

Entwurf des Berichtsteils

zu Teil B – Kapitel 6.5.1 **(neu)** Sicherheitsanforderungen

Entwurf NMU, Stand 20.2.16

Verwendete Materialien (in chronologischer Reihenfolge):

- [1] Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk vom 20.04.1983 (RS-Handbuch 3.13)
- [2] Stellungnahme der Entsorgungskommission (ESK) zum Entwurf des BMU „Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle“ vom 29.01.2009
- [3] Schreiben des Vorsitzenden der ESK vom 07.04.2010 zu den Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle vom Juli 2009
- [4] Kurzprotokoll der Bund-Länder-Besprechung am 25.02.2010 im BMU Bonn zum Entwurf der Sicherheitsanforderungen
- [5] Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle; Stand: 30.09.2010
- [6] Anhörung „Sicherheitsanforderungen des BMU 2010“: Stellungnahme MinDirig Peter Hart (BMUB); Entwurf des Wortprotokolls der Sitzung der Endlagerkommission vom 19.11.2015
- [7] Dito; Zusammenfassung der mündlichen Anhörung; K-Drs. 146
- [8] Auswertung zu den Sicherheitsanforderungen des BMU von 2010; Stellungnahme Michael Sailer vom 28.01.2016; K-Drs./AG3-86
- [9] Detlef APPEL: Abweichendes Votum zur geplanten Verabschiedung der „Leitlinien zur Einordnung von Wahrscheinlichkeitsklassen“, 27. Sitzung der ESK am 07.06.2012

6.5.1 (neu) Sicherheitsanforderungen

Die „Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle“ [5] wurden nach vorlaufender Beratung in der Entsorgungskommission und im Länderausschuss für Atomkernenergie - Hauptausschuss (LAA) am 30.10.2010 vom LAA gebilligt und anschließend vom BMUB veröffentlicht. Nach damaliger Aussage des BMUB sollen die Sicherheitsanforderungen im Dialog mit den Bundesländern weiterentwickelt werden, sofern hierfür fachliche Gründe vorgebracht werden.¹ Sie ersetzen die am 05.01.1983 in Kraft getretenen „Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk“ [1] in Bezug auf ein bestimmtes - ausschließlich für wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle zu errichtendes Endlager an einem 1977 definierten Standort. Eine Veröffentlichung im Bundesanzeiger erfolgte nicht. Eine förmliche Aufhebung der 1983er Sicherheitskriterien erfolgte ebenfalls nicht, so dass sie für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung nach wie vor Gültigkeit besitzen. In den 1983er-Kriterien ist das „Mehrbarrierenkonzept“ vorgeschrieben, wonach bei einem Endlagersystem stets mehrere mögliche Barrieren betrachtet werden und jede einzelne Barriere ihren Anteil dazu beiträgt, die Ausbreitung radioaktiver Stoffe ausreichend zu verhindern oder zu verzögern.

Nach Auffassung des BMUB sind die Sicherheitsanforderungen von 2010 normkonkretisierend im Hinblick auf die Genehmigungsvoraussetzungen nach § 9b i.V.m. § 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG. Sie sind insoweit bindend für den damaligen Vorhabenträger bei Planung, Errichtung, und Betrieb eines sog. Endlagers für HAW.

Die Sicherheitsanforderungen enthalten insbesondere Festlegungen zu folgenden Punkten:

- mit der Lagerung radioaktiver Abfälle verfolgte Schutzziele,
- zu beachtende Sicherheitsprinzipien,
- schrittweises Vorgehen und Optimierung bezüglich Strahlenschutz, Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit des langzeitsicheren Einschusses der Abfälle unter Berücksichtigung der Realisierbarkeit,
- Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen,
- Anforderungen an Sicherheitsanalysen und ihre Bewertung für Betrieb und Langzeitsicherheit,
- Auslegungsanforderungen an das Sicherheitskonzept des Lagers für Betriebs- und Nachverschlussphase,
- das Sicherheitsmanagement für Errichtung und Betrieb des Lagers,
- Dokumentation des Lagers.

Zur fachlichen Ausgestaltung der Sicherheitsanforderungen hat die ESK bislang drei Leitlinien verabschiedet, und zwar zu den Themen „Menschliches Eindringen in ein Endlager“ (20.04.2012), „Einordnung von Entwicklungen in Wahrscheinlichkeitsklassen“ (13.11.2012) und „Sicherer Betrieb des Endlagers“ (10.12.2015).² Gem. § 4 Abs. 2 Nr. 2 StandAG soll die Atommüllkommission u.a. Vorschläge zu allgemeinen Sicherheitsanforderungen an die Lagerung insbesondere hoch radioaktiver Abfälle erarbeiten. Die Kommission beschloss daher, zunächst eine Anhörung dazu durchzuführen, ob die o.g. Sicherheitsanforderungen noch dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen. Anhand von 15 vorformulierten Fragen wurden der zuständige Unterabteilungsleiter des BMUB sowie 5 externe

¹ Beschlussprotokoll der Sondersitzung des LAA – Hauptausschuss – am 30.09.2010; TOP 1

² Jeweils veröffentlicht unter www.entsorgungskommission.de

Experten hierzu um schriftliche Stellungnahme gebeten. In der Sitzung am 19.11.2015 wurden die Experten auf der Basis ihrer Ausarbeitungen angehört sowie zusätzliche Nachfragen erörtert. Der Vorsitzende der AG 3, M. Sailer fasste die Ergebnisse der Anhörung sodann wie folgt zusammen [*redaktionelle Bearbeitung und Ergänzung durch Joachim Bluth, NMU*]:

- Die Sicherheitsanforderungen enthalten keine Anforderungen an ein Standortauswahlverfahren, sondern gelten für einen ausgewählten Standort. Gleichwohl sind sie für das Auswahlverfahren nicht irrelevant, denn das StandAG schreibt in verschiedenen Phasen vorläufige Sicherheitsuntersuchungen vor, die u.a. anhand von Sicherheitsanforderungen durchzuführen sind.
- Insgesamt, hinsichtlich aller Anforderungen, auch des Strahlenschutzes, entsprechen die Sicherheitsanforderungen nach Auffassung der überwiegenden Zahl der angehörten Personen grundsätzlich dem Stand von Wissenschaft und Technik und sind kompatibel mit dem internationalen Diskussionsstand.
- Der nach den Sicherheitsanforderungen zugrunde gelegte Nachweiszeitraum von einer Million Jahre ist im internationalen Vergleich als hoch zu bewerten.
- Hinsichtlich des Strahlenschutzes sind die in den Sicherheitsanforderungen festgelegten Werte für die Langzeitbeurteilung hoch (=scharf) im internationalen Vergleich.
- Für die Betrachtung für die Nachbetriebsphase werden in den Sicherheitsanforderungen (Kapitel 6) erheblich niedrigere (= schärfere) Indikatorwerte zugrunde gelegt als die Grenzwerte, die in der Strahlenschutzverordnung für den Betrieb kerntechnischer Anlagen gelten.

Aufgrund der Anhörung ergeben sich eine Reihe von Punkten, die in einer Überarbeitung der Sicherheitsanforderungen angegangen werden sollten:

- Ersatzlose Streichung der Möglichkeit der „vereinfachten radiologischen Langzeitaussage“ (Kapitel 7.2.2).
- Das Sicherheitsmanagement (Kapitel 9) sollte nicht nur für den Antragsteller/Betreiber/Vorhabensträger gelten, sondern auch für alle beteiligte Behörden und anderen Organisationen.
- Die Frage des Kompetenz- und Wissenserhaltes sollte detaillierter behandelt werden, (weitergehend als Kapitel 9.5 dritter Spiegelstrich, Kapitel 9.6 letzter Absatz und Kapitel 5.3 letzter Satz).
- Ergänzung um Entscheidungspunkte im Prozessablauf und der Beschreibung, was dort passieren soll und wie vorgegangen wird (hier sind auch die Ergebnisse aus der Diskussion der AG 3 zum reversiblen Prozess und zu Fehlerkorrekturmöglichkeiten einzuarbeiten). -> *Hinweis auf Berichtskapitel...*
- Da die Sicherheitsanforderungen im Hinblick auf die Wirtsgesteine Tonstein und Salz formuliert sind, ist zu überprüfen, ob ein Lager im Wirtsgestein Kristallin vollständig abgedeckt ist.
- Prüfung, ob Behälterstabilität für 500 Jahre ausreichend ist und Klärung der Frage, wie Unterkritikalität nach Ende der Behälterstabilität gewährleistet werden soll.

Außerdem sollten Leitlinien, die die Sicherheitsanforderungen untersetzen, angegangen werden für folgende Themen:

- Sicherheitsmanagement,

- Freisetzungsmodellierung, dynamische Prozesse und Ausbreitungsmodellierung, Biosphärenmodellierung.
- Vorgehensweise zur Optimierung und Möglichkeit der Fehlerkorrektur,
- Vorgehen zur Festlegung des ewG (= einschlusswirksamer Gebirgsbereich) und notwendiger Barrieren.

In den 1983 veröffentlichten Sicherheitskriterien war bezüglich der Langzeitsicherheit eines Endlagers die Einhaltung einer Individualdosis gem. StrlSchV als Schutzziel vorgegeben. Im Planfeststellungsverfahren Konrad (2002) wurde der Nachweis der Einhaltung dieses Schutzziels ausschließlich anhand einer deterministischen Langzeitsicherheitsanalyse geführt. Aufgrund zwischenzeitlicher Veröffentlichungen der ICRP wurde allerdings ausgeführt, dass die Bewertung, ob ein Lager langfristig sicher ist, nicht allein auf einen einfachen Vergleich von berechneten Dosiswerten mit vorgegebenen radiologischen Kriterien beschränkt bleiben darf. Es bedarf demnach zudem einer gewissen Bandbreite der Bewertung. Weder sollte allein eine ermittelte Überschreitung einer Dosisbeschränkung zu einer Ablehnung eines geplanten Lagersystems führen, noch sollte allein die Einhaltung dieser Beschränkung zu einer Akzeptanz führen. Die vorgeschlagene Dosis sollte für Prognosen in ferner Zukunft nur als Referenzwert (Sicherheitsindikator) gesehen werden und zusätzliche Argumente sollten im Rahmen einer umfassenden Sicherheitsanalyse („Total Safety Performance Assessment“) angemessen in die Bewertung einbezogen werden. Dieses entspricht der Empfehlung der IAEA, Sicherheitsindikatoren für unterschiedliche Zeiträume in die Bewertung der Langzeitsicherheit von unterirdischen Lagern für radioaktive Stoffe hinzuzuziehen.

Die Anwendung probabilistischer Rechenmethoden wurde von der Planfeststellungsbehörde auch aufgrund von Einwendungen im Verfahren geprüft. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass probabilistische Rechenverfahren zwar international eingesetzt werden, in Deutschland jedoch keine Bewertungsmaßstäbe dazu definiert sind. Darüber hinaus ist die bei der Probabilistik geforderte Einteilung in Wahrscheinlichkeitsklassen anhand von „Features, Events and Processes“ (FEPs) gerade bei der Beurteilung geologischer Barrieren und den damit verbundenen Unsicherheiten der Erkenntnislage sowie aufgrund fehlender Erfahrungen aus Genehmigungsverfahren nicht normierbar, sondern letztlich nur durch ein Expertenurteil („expert judgement“) möglich.

Der vom BMUB beim Erlass der Sicherheitsanforderungen 2010 gegen das einhellige Votum der Fachwelt vorgenommene „Schwenk“ von einer noch im Konrad-Verfahren als Stand von Wissenschaft und Technik angesehenen deterministischen Vorgehensweise hin zu einer rein probabilistisch begründeten Nachweisführung mit der Festlegung eines Dosisgrenzwertes für weniger wahrscheinliche Entwicklungen wurde von Anbeginn an kritisch gesehen. Bereits 2002 hatten RSK und SSK in ihrer gemeinsamen Stellungnahme gegenüber dem BMUB Bedenken zu einem risikobasierten Ansatz geäußert, auch hinsichtlich dessen Vermittelbarkeit in der Öffentlichkeit. Auch die ESK bemängelte ebenso wie die Länder Bayern, Baden-Württemberg, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Niedersachsen im Vorfeld der Veröffentlichung der Sicherheitsanforderungen durch das BMUB methodische Defizite [2, 3, 4]. Bei der nachfolgenden Erarbeitung der Leitlinie für Wahrscheinlichkeitsklassen sahen mehrere Experten weiterhin Probleme bezüglich der gesellschaftlichen Akzeptanz und Transparenz eines risikobasierten Vorgehens und gaben ein abweichendes Votum ab [9].

Empfehlungen

- (1) Die Atommüllkommission empfiehlt eine umgehende Überarbeitung der Sicherheitsanforderungen durch das BMUB unter Berücksichtigung der o.g. Ergebnisse der Anhörung. Dabei sind die

jeweils zuständigen obersten Landesbehörden zu beteiligen und die Grundsätze der Öffentlichkeitsbeteiligung gem. § 9 StandAG entsprechend anzuwenden.

- (2) Die Atommüllkommission empfiehlt, bei der Überarbeitung der Sicherheitsanforderungen die probabilistische Vorgehensweise mit Einteilung von Entwicklungen in Wahrscheinlichkeitsklassen und der Festlegung risikobasierter Dosiswerte nochmals kritisch zu hinterfragen und zu prüfen, ob eine rein deterministische Herangehensweise für den Nachweis der Langzeitsicherheit eines Lagers, das von geologische Barrieren Kredit nimmt, der bessere Weg ist. Die Überprüfung sollte auch unter den Aspekten der Transparenz und Akzeptanz berücksichtigen, dass die in der deutschen Sicherheitstechnik tradierte Methode einer deterministischen Nachweisführung und damit im Kontext die Festlegung von Dosisrichtwerten (anstelle von Grenzwerten) vermutlich in der Öffentlichkeit besser vermittelbar bzw. nachvollziehbarer wären als auf Wahrscheinlichkeitsklassen basierte Risikobeurteilungen mit extrem niedrigen statistischen Grundgesamtheiten.
- (3) Weiterhin muss überprüft werden, wie das in den Sicherheitskriterien von 1983 festgeschriebene „Mehrbarrierenkonzept“ als zusätzliche Sicherheitskomponente zum „einschlusswirksamen Gebirgsbereich“ im Sinne einer redundanten Vorgehensweise bei der Sicherheitsanalyse beibehalten werden kann.