

Geschäftsstelle

Kommission
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

17. Sitzung der Kommission am 19. November 2015

Anhörung „Sicherheitsanforderungen des BMU 2010“

Präsentation zum Kurzvortrag
von Prof. Dr. Klaus-Jürgen Röhlig, Institut für Endlagerforschung,
Technische Universität Clausthal (TUC), Clausthal-Zellerfeld

<p>Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe K-Drs. 135 f</p>



Anhörung „Sicherheitsanforderungen des BMU 2010“

Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz
Berlin, 19.11.2015

Klaus-Jürgen Röhlig, Institut für Endlagerforschung

Übersicht

- Einordnung in Wahrscheinlichkeitsklassen (Frage 5)
- Einschlusswirksamer Gebirgsbereich (ewG) (Fragen 5, 6, 7)
- Schrittweises Vorgehen bei der Endlagerentwicklung bzw. Fehlerkorrektur / Sicherheitsmanagement (Fragen 8, 11)
- Bedarf regelmäßiger Fortschreibung (Frage 12)
- Einordnung hinsichtlich des Standes von Wissenschaft und Technik (Fragen 3 und 13)
- Sicherheitsniveau im internationalen Vergleich (Frage 14)

- KEINE Stellungnahme: Fragen 1, 2, 4, 9, 10

- Frage 15 (VSG-Erfahrungen): ausgewählte Aspekte (Wahrscheinlichkeitsklassen, ewG)

Wahrscheinlichkeitsklassen (1)

- Zwei Aspekte
 - Einordnung in Wahrscheinlichkeitsklassen *per se*
 - Zuordnung unterschiedlicher Anforderungen / Grenzwerte

Wahrscheinlichkeitsklassen (2): Einordnung

- Unterschiedliche vorstellbare Entwicklungsmöglichkeiten des Systems („Szenarien“), die unterschiedlich wahrscheinlich (plausibel) sind (vgl. Anhörung vom 05.12.2014, Vortrag Dr. Fischer-Appelt)
- Daher: Einordnung erkenntnistheoretisch sinnvoll, international üblich (vgl. Fischer-Appelt 05.12.2014, OECD/NEA-Szenarienworkshop 2015)
- Außerdem: Auf welche dieser Entwicklungen sollen bei der Auslegung (Optimierung) des Endlagersystems in welcher Weise berücksichtigt werden?

➤ *Dies bedeutet u.a.:*

- *Auslegungsgrundlage = angestrebte Entwicklung.
Es ist zu zeigen, dass diese auch wahrscheinlich (plausibel) ist.*
- *Weniger wahrscheinliche Entwicklungen → Auslegungsmaßnahmen*
- *Nicht durch Maßnahmen mit Blick auf unwahrscheinliche Entwicklungen die Sicherheit für die wahrscheinlicheren vernachlässigen (s. BMU 2010).*

Wahrscheinlichkeitsklassen (3): Grenzwerte

- Um Faktor 10 höherer Grenzwert für weniger wahrscheinliche Entwicklungen, kein Grenzwert für unwahrscheinliche Entwicklungen.
 - Eine derartige Stufung der Grenzwerte nach Wahrscheinlichkeiten wird in manchen ausländischen Sicherheitsanforderungen vorgenommen, in anderen ist sie implizit (über Formulierung eines Risikokriteriums) enthalten, eine dritte Gruppe kennt sie nicht (vgl. Fischer-Appelt 05.12.2014)
 - Der „höhere“ Grenzwert 0,1 mSv/a liegt unterhalb dessen, was international für **alle** Entwicklungen empfohlen ist → BMU-Sicherheitsanforderungen entsprechen diesem Sicherheitsniveau bzw. sind für wahrscheinliche Entwicklungen sogar schärfer als IAEA/ICRP-Empfehlungen.
- *Einschätzung: Beibehaltung empfohlen, aber beachten:*
- *Ungewissheiten in Rechnungen bewirken Schwankungen von deutlich mehr als Faktor 10.*
 - *Schwierigkeiten bei der Einordnung der Szenarien: VSG-Erfahrungen (Vortrag Dr. Mönig) und ESK-Leitlinie (Vortrag Prof. Reichart). Sind die Prozentzahlen notwendig und richtig gewählt?*
 - *In vielen Diskussionen wird m.E. die Bedeutung der numerischen Kriterien überschätzt.*

Einschlusswirksamer Gebirgsbereich (ewG) (1)

- Einschlusswirksamkeit – allenfalls geringfügige Freisetzung
- Primat geologischer und geotechnischer Barrieren hinsichtlich des Einschlusses
- Keine Teilnahme des Porenwassers am hydrogeologischen Kreislauf
- Integrität (= Erhalt der Einschlusseigenschaften) über 1 Million Jahre
 - *Eigenschaften des Deckgebirges ändern sich in deutlich kürzeren Zeiträumen, nur die tiefer liegenden Formationen (Wirtsgestein, ewG) können dies gewährleisten!*

Einschlusswirksamer Gebirgsbereich (ewG) (2) ***Einschätzung***

- *Die Hinwendung zu Betrachtungen zum Einschluss der Schadstoffe (Bedeutungsverlust von Freisetzungsberechnungen) ist international anerkannter Stand von W&T, ebenso Bewertungszeiträume von mehreren 100.000 Jahren.*
- *Die (sinnvolle) Konsequenz hinsichtlich der Umsetzung des Einschlussgedankens wie auch das Primat der Geologie / Geotechnik (Versatz, Verschlussbauwerke) beim Einschluss sind typisch für Deutschland (z.T. auch für die Schweiz).*
- *Zwei „Nachweispflichten“:*
 - *Qualität des Einschlusses: In den Sicherheitsanforderungen nur indirekt über den (optionalen) „vereinfachten Nachweis“ verankert. Sinnvoller wäre ein Wegfall des „vereinfachten Nachweises“ und stattdessen eine Nachweispflicht und Rechenvorschrift zur Bewertung der Einschlussqualität.*
 - *Dauerhaftigkeit der Einschluss gewährleistenden Eigenschaften (Integrität): kein Konkretisierungsbedarf*

Einschlusswirksamer Gebirgsbereich (ewG) (3) ***Einschätzung***

- *Ausgangspunkt des AKEnd:
Geologische Gegebenheiten in Deutschland ermöglichen diesen Ansatz.*
- *Geowissenschaftliche Evidenz nutzen!*

- *An Standorten, deren Geologie die ewG-Anforderungen nicht erfüllt,
müsste der Einschluss durch extrem langfristig wirksame technische
Barrieren (z.B. schwedisches Konzept: Behälter > 100.000 Jahre, Puffer
aus Bentonit) gewährleistet werden..*
- *Zum Erreichen eines dem ewG-Konzept vergleichbaren Sicherheitsniveaus
müssten für einen solchen Standort „ewG-analoge“ Einschluss- und
Integritätseigenschaften für das technische Barrierensystem gefordert
werden.
→ Keine Nutzung geowissenschaftlicher Evidenz!*

Schrittweises Vorgehen – Fehlerkorrektur. Sicherheitsmanagement

- Anforderungen zur Optimierung und zum Sicherheitsmanagement
- Rückholbarkeit / bergbare Behälter

➤ *Einschätzung:*

Konkretisierungen zum Sicherheitsmanagement (vgl. GRS-Entwurf 2007), z.B. zu den Pflichten von Antragsteller (im StandAG: „Vorhabenträger“) und zuständiger Behörde (im StandAG: „Bundesamt für kerntechnische Entsorgung“) wären sinnvoll und notwendig. Leitlinie?

Regelmäßige Fortschreibung der Anforderungen?

- Genehmigungsvoraussetzung nach AtG: „die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden“
 - *Einschätzung: Diese Bedingung gilt zunächst unabhängig vom konkreten Inhalt von Sicherheitsanforderungen, eine diesbezügliche Aktualität von Sicherheitsanforderungen und Leitlinien ist jedoch wesentlich für Verfahrenssicherheit.*
 - *Erfahrung zeigt: Aktualisierung ist sehr zeitaufwendig.*
 - *Regelmäßige Überprüfung mit Hinblick auf Stand von Wissenschaft und Technik essentiell, auch unabhängig von den geforderten regelmäßigen Sicherheitsanalysen.
Rechtzeitig initiieren!
Erfahrungsrückflüsse nutzen!*

Stand von Wissenschaft und Technik

- Philosophie des Safety Case (OECD/NEA → IAEA, (ICRP))
 - Sicherheitsnachweis als Synthese (Geowissenschaft, Technik, Sicherheitsanalyse)
 - Optimierung als zentrales Konzept
 - Management
 - *Einschätzung: Dies ist international anerkannter Stand von W&T.*
- Betrachtung von Unsicherheiten und Sensitivitäten
 - *International anerkannter Stand. Anforderungen konkretisieren.*
- Sicherheitsfunktionen, „robustes, gestaffeltes Barrierensystem“
 - *International anerkannter Stand von W&T.*
- Rückholbarkeit / Bergbarkeit
 - *International ein Diskussionsgegenstand, nationale Regelwerke gehen sehr weit auseinander. BMU-Anforderung könnten – falls inhaltlich nach wie vor so gewollt – konkretisiert werden.*
- ewG, Wahrscheinlichkeitsklassen:
 - *s. vorangegangene Ausführungen, auch zum Konkretisierungsbedarf*

Sicherheitsniveau im internationalen Vergleich

- *Einschätzung: Anforderungen entsprechen dem international anerkannten Sicherheitsniveau, sind in zweierlei Hinsicht strenger (vgl. vorangegangene Ausführungen):*
 - *Konsequenz hinsichtlich des Einschlusses (ewG)*
 - *Grenzwert für wahrscheinliche Entwicklungen*