
17. Sitzung der Kommission am 19. November 2015

Anhörung „Sicherheitsanforderungen des BMU 2010“

Präsentation zum Kurzvortrag
von Dr. Jörg Mönig, Gesellschaft für Anlagen und Reaktorsicherheit
(GRS) gGmbH, Braunschweig

Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe K-Drs. 135 g

Sicherheitsanforderungen des BMU 2010

Dr. Jörg Mönig

Gesellschaft für Anlagen und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH
Theodor-Heuss-Str. 4, 38122 Braunschweig
joerg.moenig@grs.de

17. Sitzung der Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe
Berlin, 19.11.2015

Sicherheitsanforderungen des BMU von 2010

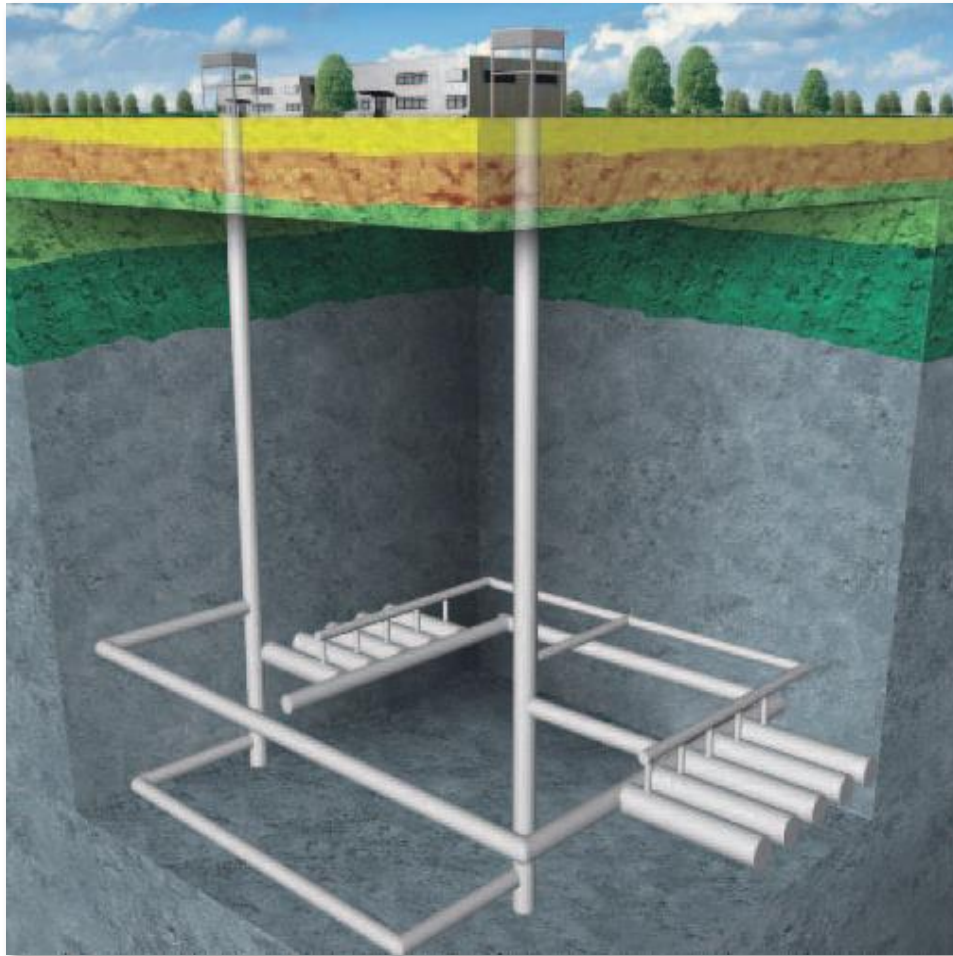
Zwei Entwicklungslinien beeinflussten die Ausarbeitung der Sicherheitsanforderungen des BMU

- im internationalen Rahmen (IAEA, OECD-NEA) die Etablierung eines gemeinsamen Verständnisses über die letzten beiden Jahrzehnte
 - zu den Zielsetzungen der Endlagerung im tiefen geologischen Untergrund
 - zu den prinzipiellen Anforderungen an den Sicherheitsnachweis (Safety Case)
- im nationalen Rahmen die Entwicklung der Idee des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs (ewG) durch AkEnd in den Jahren 1999 – 2002 zur Suche von potentiell geeigneten Standortregionen

Die Formulierung der Sicherheitsanforderungen war in einen breiten, mehrjährigen Diskussionsprozess in Fachkreisen eingebettet

- auch unter Einbeziehung internationaler Experten

Internationales Verständnis zur Endlagerung im tiefen Untergrund (1)



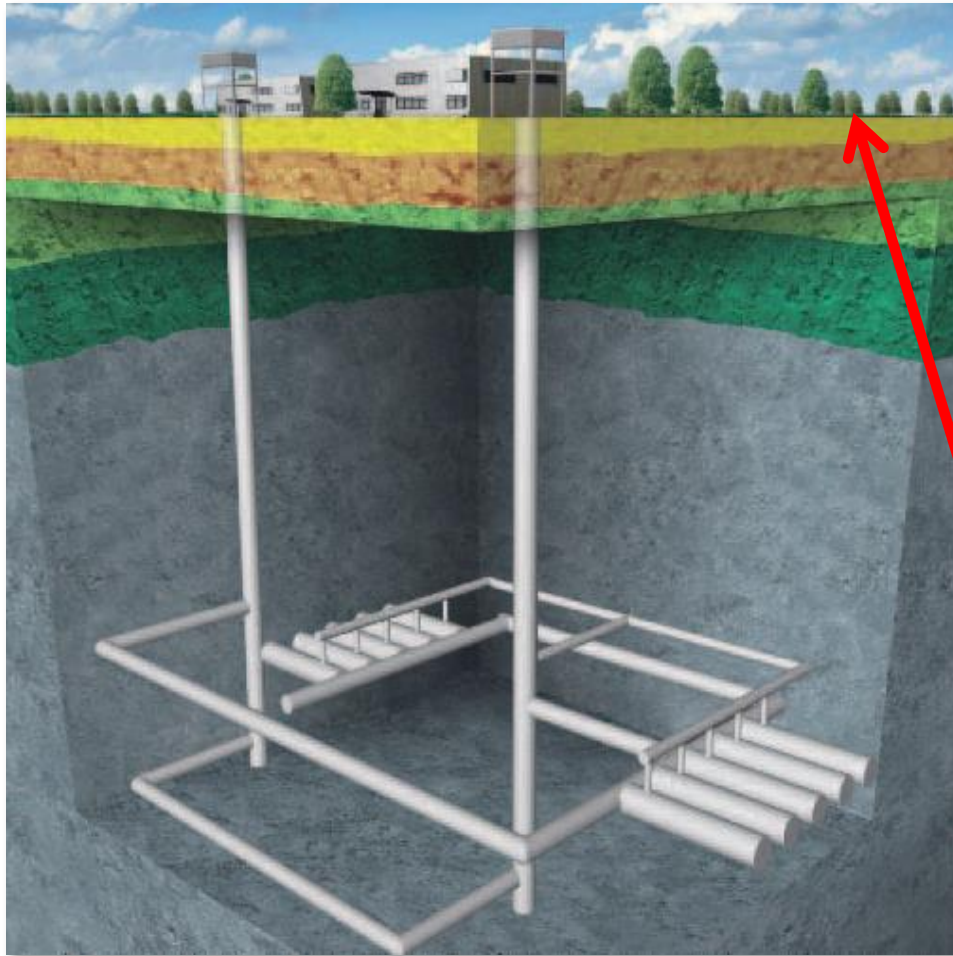
Zielsetzungen sind die Sicherheit von Mensch und Umwelt durch

- weitgehenden Einschluss (= Verbleib) der Abfälle am Ort der Einlagerung
- die Isolation von der Biosphäre

Einheitliches internationales Verständnis aber Unterschiede im Detail, u.a.

- Anforderungen an Nachweisführung
- Sicherheitsniveau zur Bewertung der Langzeitsicherheit

Internationales Verständnis zur Endlagerung im tiefen Untergrund (2)



Voraussetzung für Nachweis der Langzeitsicherheit

- Prognose der geologischen/ klimatischen Entwicklung am Standort über den Nachweiszeitraum (in D 1 Mio. Jahre)
- Verständnis der im Gesamtsystem ablaufenden Prozesse

Ort der Bewertung für das Sicherheitsniveau ist international üblicherweise die Biosphäre

- keine Prognose der radiologischen Belastung eines Individuums in der Zukunft

Untersuchungen zur Anwendbarkeit des ewG-Konzeptes

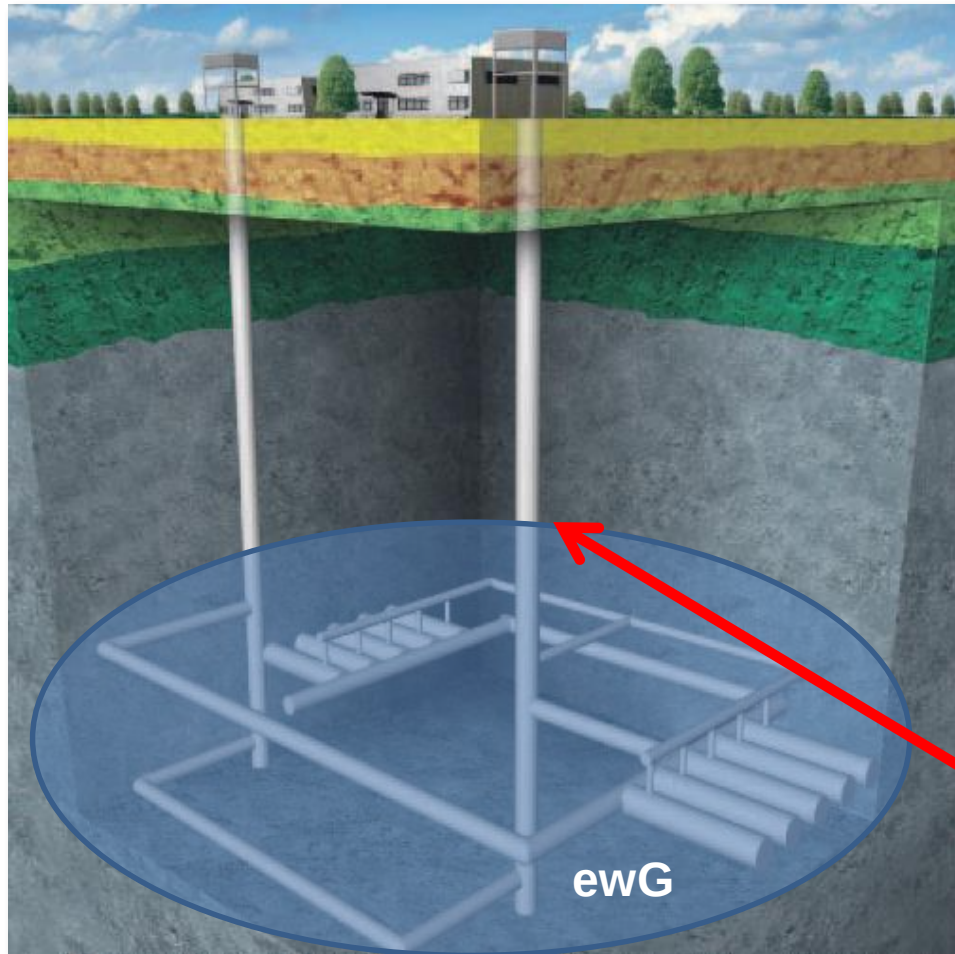
Seit 2005 F&E-Arbeiten in D zur Prüfung der Frage, ob auf Basis des ewG auch ein Sicherheitsnachweis geführt werden kann (überwiegend finanziert durch BMWi)

Untersuchungen betreffen alle geologischen Situationen, die in D für die Endlagerung in Frage kommen könnten

- zum Teil noch in der Bearbeitung

Salzgestein	Tongestein	Kristallingestein
Salzstöcke ISIBEL (10/2005 – 03/2010) ISIBEL-II (12/2009 – 06/2016) VSG (07/2010 – 02/2013) „Flache Lagerung“ KOSINA (07/2015 – 02/2018)	AnSichT (09/2011 – 06/2016)	CHRISTA (07/2015 – 06/2016)

ewG in den Sicherheitsanforderungen



ewG ist vom Antragsteller räumlich und zeitlich eindeutig zu definieren

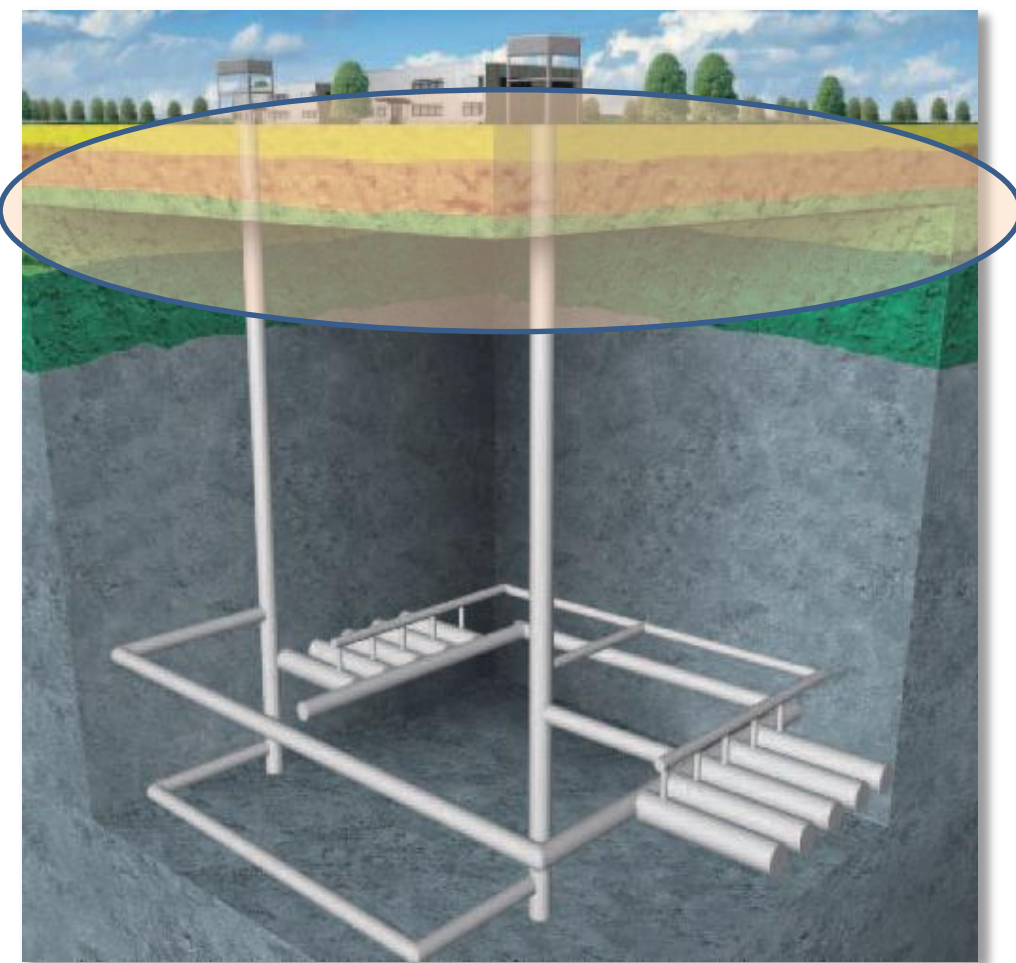
ewG ist ein wichtiges Element in der Nachweisführung

- Nachweis der Integrität der geologischen Barriere im ewG
- vereinfachte radiologische Langzeitaussage

Nachweiskonzept der VSG basierte konsequent auf ewG

- Ort für Bewertung des Sicherheitsniveaus ist Rand des ewG
- bietet erhebliche methodische Vorteile bei allen geologischen Situationen

Probleme bei Sicherheitsnachweisführung über die Biosphäre



Im Nachweiszeitraum werden mehrfach Eiszeiten auftreten, weite Teile Deutschlands können mit Gletschern überdeckt sein.

- Grundlegende Umgestaltung der Eigenschaften des Deckgebirges
- Bildung zum Teil tiefer Rinnen
- Veränderung der hydrogeologischen Situation am Standort
- keine verlässliche Aussage zu Ort und Ausmaß möglich, vielfältige Ungewissheiten

Bewertung des Sicherheitsniveaus über Biosphäre dann methodisch sehr anspruchsvoll

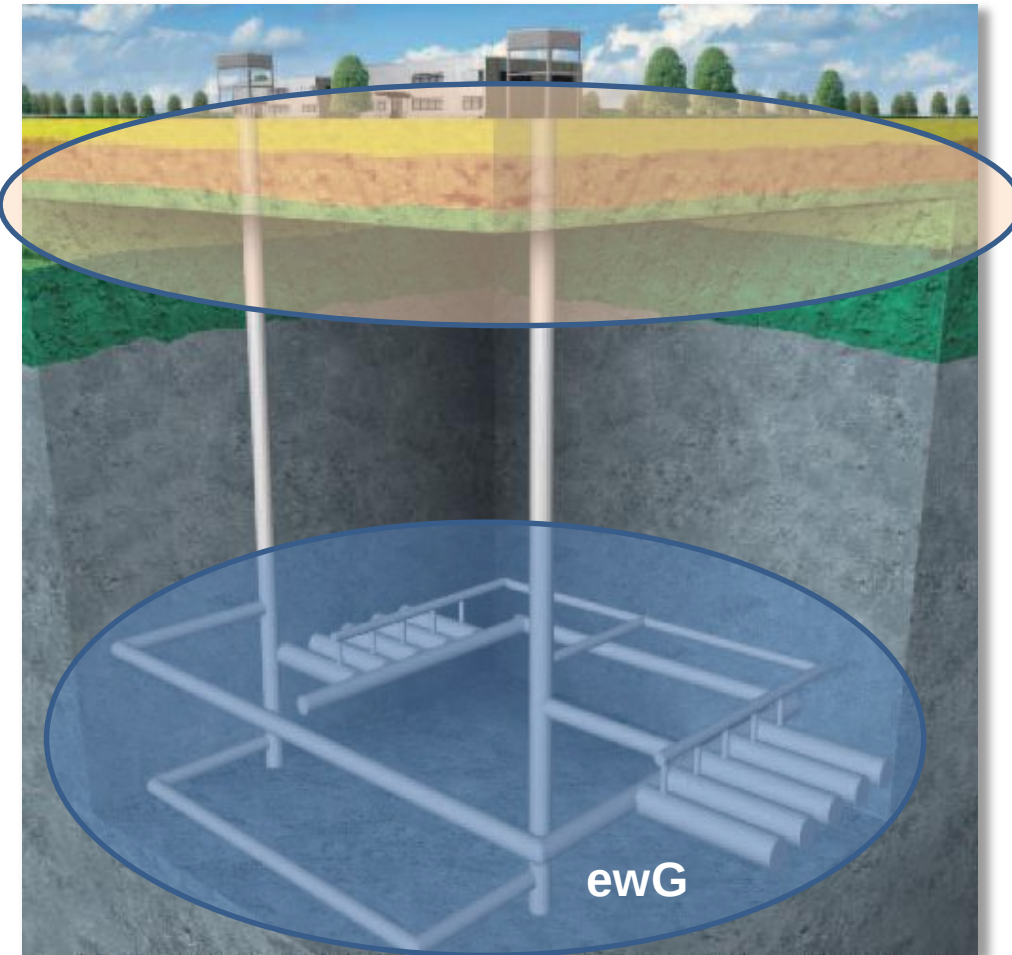
Vorteile der Sicherheitsnachweisführung über den ewG

Im Nachweiszeitraum werden mehrfach Eiszeiten auftreten, weite Teile Deutschlands mit Gletscherüberdeckung

Auswirkungen von Eiszeiten auf den ewG sind

- thermischer Natur
- mechanischer Natur (Eisauflast)

und verlässlich und mit geringen Ungewissheiten prognostizierbar



Erkenntnisse aus der VSG

Die Vorgehensweise mit Entwicklung eines Sicherheitskonzeptes und der hieraus abgeleiteten Nachweisführung unter Berücksichtigung der Sicherheitsanforderungen des BMU haben sich bewährt

Für einige Passagen der Sicherheitsanforderungen des BMU wurde Konkretisierungs- und Ergänzungsbedarf erkannt, u.a.

- Festlegung der Lage und Umgrenzungen des ewG ein iterativer Prozess
 - Anfangsannahme auf Basis der Kenntnisse zum Standort und vorläufiger Planung zum technischen Endlagerkonzept
 - endgültige Festlegung erst auf Grundlage der verschiedenen zu führenden Nachweise
- Der Nachweis, dass der ewG im Nachweiszeitraum erhalten bleibt, sollte mit aufgenommen werden
- Konkretisierung einiger Aspekte der Nachweisführung notwendig, z.B.
 - zur Bewertung der Radionuklidfreisetzung aus dem ewG (diffusiver Transport von Radionukliden aus dem ewG, Freisetzung von gasförmigen Radionukliden)

Fazit und Empfehlungen

Auf internationaler Ebene hat sich ein gemeinsames Verständnis zu den Sicherheitsprinzipien und den methodischen Vorgehensweisen zur Führung der Sicherheitsnachweise (Safety Case Gedanke) entwickelt

- Unterschiede gibt es im Detail

Die Sicherheitsanforderungen des BMU reflektieren das grundlegende internationale Verständnis

- Fokussierung der Nachweisführung auf den ewG ist ein Sonderfall, aber aus methodischer Sicht positiv zu werten

Nach Abschluss der noch laufenden F&E-Projekte empfiehlt sich auf Basis aller Erkenntnisse

- die Überarbeitung der Sicherheitsanforderungen des BMU
- die Entwicklung bzw. Aktualisierung von Leitlinien
- Zeitdruck für Anpassungen besteht derzeit nicht