

BMU-Workshop zu den Sicherheitsanforderungen
20. März 2009, Berlin, Tagungszentrum der katholischen Akademie

Detlef Appel, PanGeo, Hannover

Impulsreferat zu Diskussionsfragen

Themenkomplex "Wie hängen Standortauswahlverfahren und Sicherheitsanforderungen zusammen?"

- Ist die Durchführung eines qualifizierten Auswahlverfahrens für die Erfüllung der Sicherheitsanforderungen notwendig?
- Ist ein transparentes Verfahren unter Beteiligung der Öffentlichkeit sicherheitsrelevant? Muss hierzu etwas in die Sicherheitsanforderungen aufgenommen werden?

Themenkomplex "Welche Anforderungen sind an das Endlagerkonzept zu stellen?"

- Welche Anforderungen sind an ein robustes Barrierensystem zu stellen?

Ist die Durchführung eines qualifizierten Auswahlverfahrens für die Erfüllung der Sicherheitsanforderungen notwendig?

Ja, denn

- nachhaltiger Schutz von Mensch und Umwelt verbietet vermeidbare Belastungen ("bestmögliche" Schadensvorsorge) → "bestmögliche" Sicherheit für Endlager,
 - die Sicherheitsanforderungen sind auf einen Standort anzuwenden, der mit hoher Wahrscheinlichkeit "bestmögliche" Schadensvorsorge / Sicherheit bietet,
 - alle potenziellen Endlagerstandorte weisen positive und negative Eigenschaften auf → der sicherheitlich "bestmögliche" Standort kann nur durch systematische, sicherheitsgerichtete Auswahl im Rahmen eines qualifizierten Auswahlverfahrens identifiziert werden,
 - die Einhaltung der Sicherheitsanforderungen kann sicherheitliche Defizite auf Grund fehlenden bzw. ungeeigneten Auswahlverfahrens nicht ausgleichen.
- ! Abwägung der Vor- und Nachteile im Rahmen eines (primär) sicherheitsgerichteten Auswahlverfahrens mit systematischem Vergleich von Standortoptionen unerlässlich!
- ! Der sicherheitlich "bestmögliche" Standort kann zwar zufällig gefunden, aber nicht als "bestmöglichster" erkannt werden!

Ist ein transparentes Auswahlverfahren unter Beteiligung der Öffentlichkeit sicherheitsrelevant?

Ja, denn

- das "bestmögliche" Sicherheitsniveau wird auf Grundlage des sicherheitstechnischen Erkenntnisstandes in einem gesellschaftlichen / politischen Aushandlungsprozess definiert
 - der Entscheidungsprozess zum "bestmöglichen" Sicherheitsniveau bedarf in allen Phasen der Kontrolle bzw. Überprüfung,
 - ohne transparentes Verfahren ist diese Kontrolle bzw. Überprüfung nicht möglich,
 - der Verzicht auf Beteiligung der Öffentlichkeit kann zu einseitig interessenbeeinflussten Entscheidungen führen - möglicherweise zulasten der Sicherheit.
- !** Transparentes sicherheitsgerichtetes Auswahlverfahren unter Beteiligung der Öffentlichkeit entspricht dem Stand von Wissenschaft und Technik!

Muss zum Auswahlverfahren etwas in die Sicherheitsanforderungen aufgenommen werden?

Kommt drauf an, ob

- andernorts im "Regelwerk Endlagerung" **verbindliche** Regelungen / Anforderungen zum Auswahlverfahren existieren,
- die formale und inhaltliche Beziehung zwischen Auswahlverfahren und Sicherheitsanforderungen eindeutig festgelegt ist.

Welche Anforderungen sind an ein robustes Barrierensystem zu stellen?

Begriffe

Definition

robust / Robustheit von lat. robustus / robur) = kräftig / Kraft (u. ä.).

Robustheit des Endlagersystems

Unempfindlichkeit der Sicherheitsfunktionen des Endlagersystems / seiner Teilsysteme / seiner Barrieren gegenüber inneren und äußeren Einflüssen und Störungen.

Robustheit des Sicherheitsnachweises

Unempfindlichkeit der Ergebnisse des Nachweises gegenüber Unsicherheiten bei der Charakterisierung des Endlagersystems und der die Sicherheitsfunktionen beeinflussenden Prozesse.

Begriffe

Barriere

Natürliche oder technische Komponente des Endlagersystems, die den Transport von Radionukliden oder anderen Stoffen verhindert, begrenzt oder verzögert.

Barrierensystem

Gesamtheit der Barrieren eines Endlagersystems.

Sicherheitsfunktion

Eigenschaft des Endlagersystems / eines Teilsystems / einer Barriere oder ein darin ablaufender Prozess, die / der zur Sicherheit beiträgt.

Jeder Barriere (jedem Teilsystem) eines Endlagersystems kommt eine spezifische Sicherheitsfunktion zu.

Die Sicherheitsfunktionen müssen für den Nachweiszeitraum erhalten bleiben und dürfen auch danach nicht abrupt versagen.

Ableitung von Anforderungen an ein robustes Barrierensystem

Robust ist ein Barrierensystem dann, wenn seine "integrale" Sicherheitsfunktion für den erforderlichen (Nachweis-)Zeitraum erhalten bleibt und auch danach nicht abrupt ausfällt.

Die "integrale" Sicherheitsfunktion ergibt sich aus dem Zusammenwirken der Sicherheitsfunktionen der Teilsysteme des Endlagersystems / der Einzelbarrieren des Barrierensystems.

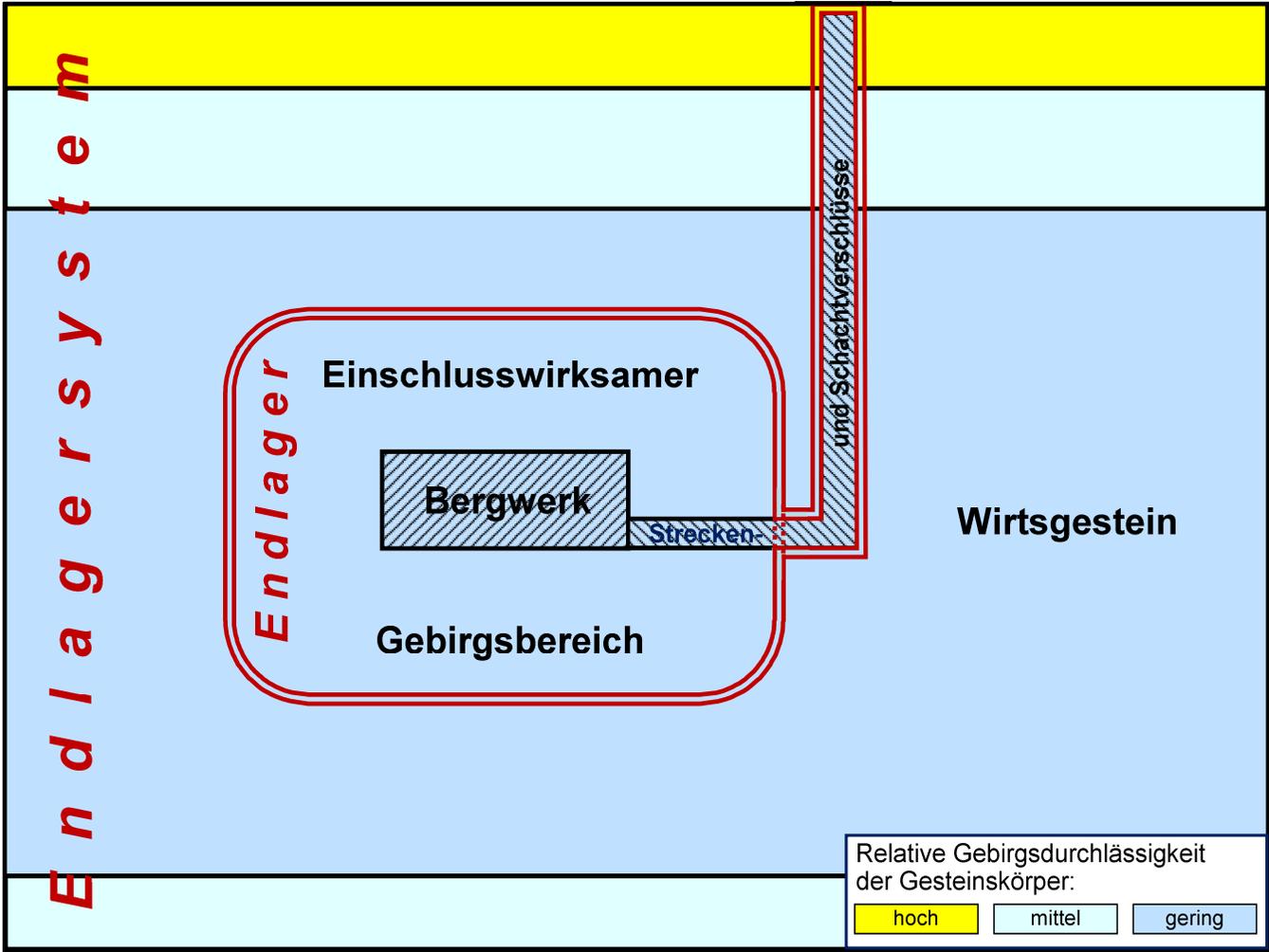
Robustheit ist Ausdruck der Widerstandsfähigkeit des Endlagersystems / eines Teilsystems (einer Barriere) gegenüber Beeinträchtigung seiner **spezifischen Funktionstüchtigkeit** durch innere und äußere Einflüsse und Störungen.

Inhaltlich bzw. "materiell" wird **Robustheit** durch die möglicherweise von Veränderung betroffenen funktionsbestimmenden Eigenschaften des betrachteten Systems / Teilsystems **und** durch diejenigen Prozesse oder Ereignisse in der Zukunft charakterisiert, durch die die Funktionstüchtigkeit des Systems / Teilsystems beeinträchtigt werden kann.

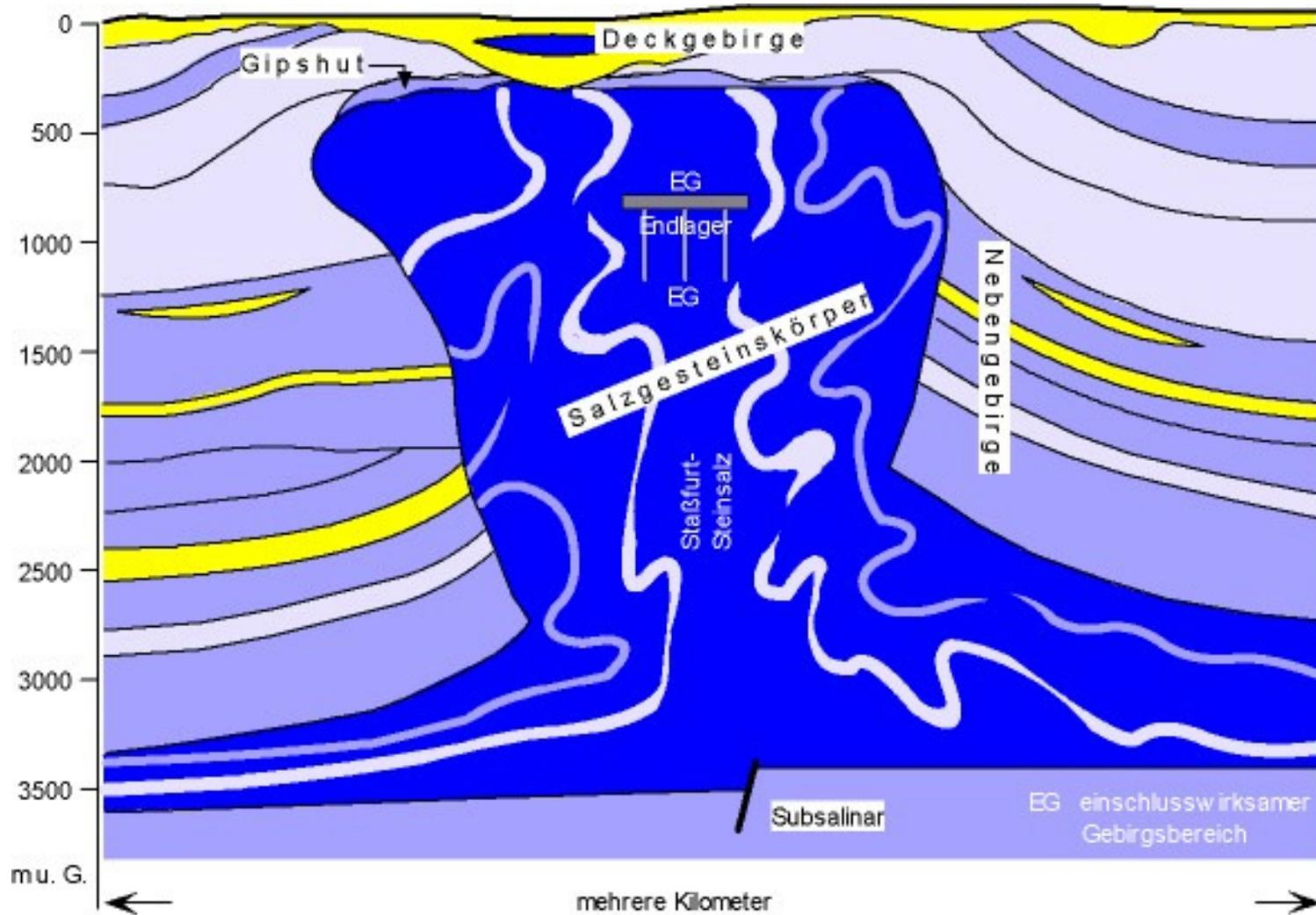
Ableitung von Anforderungen an ein robustes Barrierensystem

Bei der Ableitung konkreter Anforderungen an ein robustes Barrierensystem sind daher unter Berücksichtigung des Endlagerkonzepts und des Endlagersystemtyps (z. B. Salzstock, Tonstein usw.) zu berücksichtigen:

- die spezifische Sicherheitsfunktion des Teilsystems / der Barriere,
- die für die Sicherheitsfunktion maßgeblichen primären Eigenschaften des Teilsystems / der Barriere,
- die möglichen inneren und äußeren Einflüsse und Störungen, durch die die Funktionstüchtigkeit beeinträchtigt werden kann,
- Wechselwirkungen bzw. funktionale Abhängigkeiten zwischen Teilsystemen bei Auftreten der inneren und äußeren Einflüsse und Störungen,
- die zeitlichen Beziehungen zwischen den möglichen Einflüssen und Störungen und etwaigen besonderen funktionalen Anforderungen an einzelne Teilsysteme / Barrieren.



Schematische Darstellung der Elemente eines Endlagersystems



Schematischer Querschnitt durch einen Endlager-Salzstock (aus Grundfelt et al. 2005)