

---

# „Rückholung / Rückholbarkeit hochradioaktiver Abfälle aus einem Endlager – ein Diskussionspapier“

Michael Sailer

Technisches Forum Sicherheit; 07.03.2013, Brugg/AG

# Diskussion in Deutschland (1)

---

- Die Rückholung/Rückholbarkeit hat lange keine Rolle gespielt, nicht in der Fachdiskussion und nur wenig in öffentlichen Diskussionen
- Entsprechend wenig differenzierte Entwicklung von Gedanken zur Rückholung/Rückholbarkeit
- Überwiegende Auffassung in der Fachszene, dass Rückholung kein relevantes Thema ist

# Diskussion in Deutschland (2)

---

- Seit wenigen Jahren wird Rückholung/Rückholbarkeit etwas stärker in der Öffentlichkeit thematisiert
- Hintergründe sind nicht klar ausgesprochen:
  - Besorgnis, dass es zu nicht korrigierbaren Fehlentscheidungen kommt ?
  - Das Asseproblem ?
  - Rückholung als Instrument gegen Salz als Wirtsgestein ?
  - ??

# Diskussion in Deutschland (3)

---

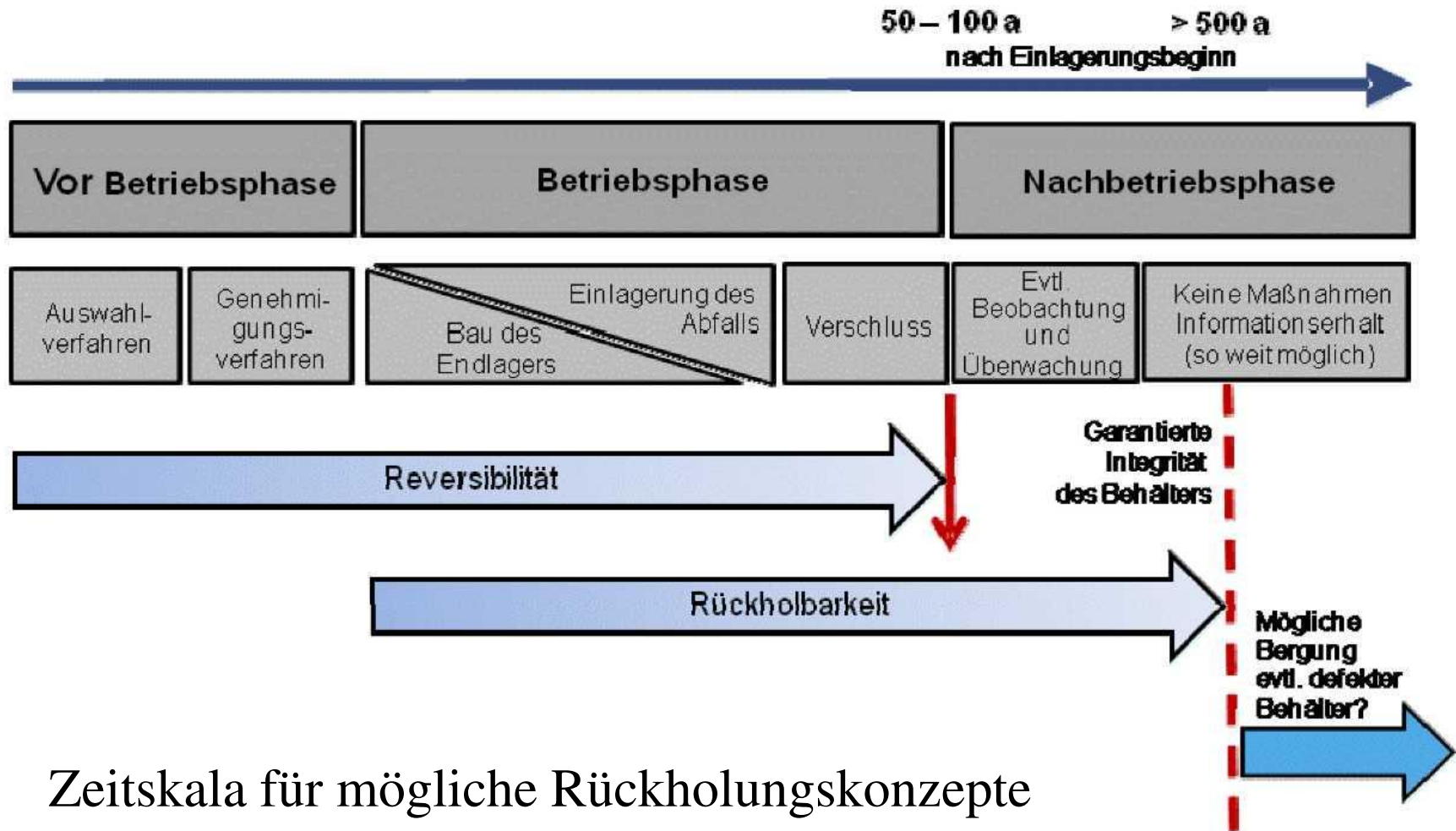
- BMU hat in seinen Sicherheitsanforderungen von 2010 die Rückholbarkeit angesprochen
- In dieser Situation entscheidet sich ESK-EL zunächst zu einer längeren internen Sachdiskussion und dann zur Herausgabe von zwei Papieren im September 2011
  - Kurz und knapp **„Rückholbarkeit: Thesen für eine öffentliche Diskussion“**
  - Und die ausführliche Diskussion in **„Rückholung / Rückholbarkeit hochradioaktiver Abfälle aus einem Endlager - ein Diskussionspapier“**

# Das ESK-EL Papier - Inhalt

---

- **Grundlagen und Ziele einer nachhaltig sicheren Endlagerung**
- **Varianten und Zeitskalen der Endlagerung radioaktiver Abfälle mit und ohne einer Option der Rückholbarkeit**
- **Thematisch geordnete Argumente zur Rückholbarkeit**
- **Position des ESK-EL**
- **Zu klärende Aspekte zur Rückholbarkeit**

# Varianten und Zeitskalen



Zeitskala für mögliche Rückholungskonzepte (modifiziert nach Blommaert 2010).

# Argumente pro und contra

---

- **Sicherheitsorientierte Argumente**
  - Gewährleistung der Langzeitsicherheit
  - Nachweis der Langzeitsicherheit
  - Betriebliche und Umgebungssicherheit
- **Ethische Argumente**
  - Intragenerationelle Gerechtigkeit
  - Intergenerationelle Gerechtigkeit
- **Argumente zum Akzeptanzgewinn**
- **Ökonomische Argumente**
- **Argumente zu Proliferation, Kernmaterialüberwachung und Terrorismus**

# Sicherheitsorientierte Argumente (1)

---



## a) Gewährleistung der Langzeitsicherheit

### - Ohne Option Rückholbarkeit

- Eingriff in Geosphäre bleibt geringer.
- Bei Lagerkonzept und –auslegung möglicherweise Beeinträchtigungen durch Rückholungsanforderungen.
- Minimierung des Kontakts mit Wasser.
- Langfristiger Einschluss ohne Rückholung erreichbar.
- Zeitnahe Verfüllmaßnahmen steigern die Langzeitsicherheit.
- Der Verschluss wird nach bekannter Technologie sicher erfolgen. Wer weiß, ob die späteren Generationen das noch können.



# Sicherheitsorientierte Argumente (2)

---



## a) Gewährleistung der Langzeitsicherheit

### - mit Option Rückholbarkeit

- Langzeitsicherheit kann grundsätzlich nicht gewährleistet werden, deshalb immer Reaktionsmöglichkeit erforderlich.
- Mehr Vertrauen zu künftigem menschlichen Handeln als zum wartungsfreiem Endlagerkonzept.
- Zukünftige Kontrolle, Wartung und Reparatur erhöhen Sicherheit.
- Falsche Standortentscheidung kann korrigiert werden.
- In der Zukunft können Weiterentwicklungen von Wissenschaft und Technik und sich auftuende Alternativmöglichkeiten die Sicherheit erhöhen.

# Sicherheitsorientierte Argumente (3)

---



## b) Nachweis der Langzeitsicherheit

### - ohne Option Rückholbarkeit

- Prognose der langfristigen Entwicklung des Endlager und der Geosphäre ist viel sicherer als die der Gesellschaft.

### - mit Option Rückholbarkeit

- Nachweis der Langzeitsicherheit ist methodisch nicht machbar bzw. nicht aussagekräftig genug. Sicherheit ist nur durch Kontrolle und Überwachung erreichbar.
- Durch Überwachung können Modellvorstellungen durch laufende Beobachtung und Vergleich abgesichert werden.

# Sicherheitsorientierte Argumente (4)

---



## c) Betriebliche und Umgebungssicherheit

### - ohne Option Rückholbarkeit

- Nach Verschluss keine radiologische Belastung mehr; Exposition der Beschäftigten wird minimiert.
- Für offenen Zeitraum optimierte Verhältnisse, weil durch Auslegung bestimmt.
- Offenhaltung kann signifikante Strahlendosen verursachen durch Kontrolle, Wartung und Reparatur.

# Sicherheitsorientierte Argumente (5)

---



## c) Betriebliche und Umgebungssicherheit

### - mit Option Rückholbarkeit

- Durch langfristige Kontrollperiode kann nachhaltig die Belastung reduziert werden, die bei nicht bestimmungsgemäßer Entwicklung entsteht.
- Mögliche Strahlenbelastung durch Rückholung geringer als die Belastung durch Fehlentwicklung im Endlager.

### **Hinweis:**

Abwägung zwischen heutiger realer und zukünftiger potentieller Strahlenbelastung !

# Ethische Argumente (1)

---

## a) Intragenerationelle Gerechtigkeit

### - ohne Option Rückholbarkeit

- Keine unnötige Belastung der zur Zeit des Betriebes lebenden Menschen in der Standortregion.

### - mit Option Rückholbarkeit

- Standortentscheid ist Ungleichbehandlung der Menschen in der Standortregion. Deshalb muss er reversibel bleiben um möglichen Fehlentscheid rückgängig machen zu können.

# Ethische Argumente (2)

---

## b) Intergenerationelle Gerechtigkeit

### - ohne Option Rückholbarkeit

- Durch Auslegung wird erreicht, dass Zukünftige nicht stärker belastet sind als Heutige.
- Verursacherprinzip wird eingehalten.
- Wegen der Wartungsfreiheit keine Verantwortung und Lastenweitergabe an die Zukünftigen.
- Handlungsspielräume der Zukünftigen werden durch wartungsfreies Endlager nicht eingeschränkt.
- Wird das Endlager vergessen, entsteht keine besondere Gefährdungssituation.

# Ethische Argumente (3)

---

## b) Intergenerationelle Gerechtigkeit

### - mit Option Rückholbarkeit

- Belastungen der Zukünftigen dürfen nicht größer sein als die der Heutigen.
- Verursacherprinzip verbietet Endlagerung ohne Rückholbarkeit, weil dann Schäden durch Unwissen entstehen können. Das Wissen um das Endlager darf nicht verloren gehen.
- Erhaltung der Handlungsspielräume und Entscheidungsfreiheit der Zukünftigen.
- Reversibilität ist grundsätzlich anzustreben wegen der nicht auszuschließenden Fehlentscheidungen.

# Position der ESK-EL (1)

---

- Priorität der Sicherheit → Forderungen hinsichtlich der Rückholbarkeit dürfen nicht zu einer sicherheitstechnischen Verschlechterung der Endlagerung führen.
- Wartungsfreiheit → Sicherheit der Endlagerung stützt sich auf Einschluss der Abfälle und muss darauf beruhen, dass nach Verschluss des Endlagers keine menschlichen Eingriffe mehr zur Aufrechterhaltung der Sicherheit notwendig sind.
- Verschluss der Abfallräume und des Endlagers so schnell als möglich, damit ein Wassereinbruch nicht zu Freisetzungen führt. → Weitere Offenhaltung führt zu unnötigen Wegsamkeiten für eindringendes Wasser.



## Position der ESK-EL (2)

---

- Intensive Beobachtung während der Betriebsphase; v.a. zur Überprüfung der Vorausberechnungen. → Wenn Zweifel, dann entsprechende Gegenmaßnahmen bzw. Rückholung.
- Nachüberwachungsprogramm (von der Tagesoberfläche aus) während einer „frühen“ Nachbetriebsphase von einigen Jahrhunderten.
- Möglichst lange Erhaltung der Dokumentation über Art und genaue Lage der Abfälle, die im Anforderungsfall Planung einer Rückholung ermöglicht.

# Amtlicherseits (1)

---

Aus: BMU - Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung  
wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle (Stand 30. September 2010)

- 8.6 Abfallbehälter müssen unter Berücksichtigung der darin verpackten Abfallprodukte und des sie umgebenden Versatzes folgende Sicherheitsfunktionen erfüllen:
- Für die wahrscheinlichen Entwicklungen muss eine Handhabbarkeit der Abfallbehälter bei einer eventuellen Bergung aus dem stillgelegten und verschlossenen Endlager für einen Zeitraum von 500 Jahren gegeben sein. Dabei ist die Vermeidung von Freisetzungen radioaktiver Aerosole zu beachten.
  - In der Betriebsphase bis zum Verschluss der Schächte oder Rampen muss eine Rückholung der Abfallbehälter möglich sein.

Maßnahmen, die zur Sicherstellung der Möglichkeiten zur Rückholung oder Bergung getroffen werden, dürfen die passiven Sicherheitsbarrieren und damit die Langzeitsicherheit nicht beeinträchtigen.

# Amtlicherseits (2)

---

Derzeit wird ein Endlagersuchgesetz zwischen den Parteien und Bundesländern diskutiert. Falls es verabschiedet wird, bildet es die zentrale Grundlage für das weitere Verfahren hinsichtlich des Endlagers.

Eine Passage im aktuellen Entwurf lautet:

**Zu den Entscheidungsgrundlagen für eine Standortentscheidung gehören**

...

**3. Anforderungen an die Konzeption der Endlagerung, insbesondere zu den Fragen der Rückholbarkeit und Bergbarkeit der radioaktiven Abfälle und nachsorgefreien Konzeption der Endlagerung,**

...

---

## Im Internet

ESK:

[www.entsorgungskommission.de](http://www.entsorgungskommission.de)

Thesenpapier:

<http://www.entsorgungskommission.de/downloads/epanlage1el19homepage.pdf>

Diskussionspapier:

<http://www.entsorgungskommission.de/downloads/epanlage2el19homepage.pdf>

BMU-Sicherheitsanforderungen:

<http://www.bmu.de/fileadmin/bmu->

[import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/sicherheitsanforderungen\\_endlagerung\\_bf.pdf](http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/sicherheitsanforderungen_endlagerung_bf.pdf)

**Vielen Dank !**