

ESK-Ausschuss ENDLAGERUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE (EL)

## **Rückholbarkeit: Thesen für eine öffentliche Diskussion**

Die Endlagerung in tiefen geologischen Formationen ist unter den derzeitigen Entsorgungsmöglichkeiten die zuverlässigste Lösung für die Entsorgung langlebiger radioaktiver Abfälle, um die Sicherheit zukünftiger Generationen vor den radioaktiven Abfällen für die geforderten Zeiträume von bis zu einer Million Jahre nachzuweisen.

Bei der Realisierung der Endlagerung von radioaktiven Abfällen in tiefen geologischen Formationen kommt immer wieder die Diskussion auf, ob diese „rückholbar“ durchgeführt werden soll. Dabei vertreten viele die Meinung, dass „Rückholbarkeit“ auf jeden Fall die Sicherheit der Endlagerung erhöht.

Ob diese Meinung trägt, muss vor dem Hintergrund der technischen und geologischen Zusammenhänge diskutiert werden. Der Endlagerausschuss der Entsorgungskommission hat deshalb dieses Thesenpapier und ein ausführlicheres Diskussionspapier erstellt, in dem diese Zusammenhänge beschrieben werden.

### **Grundproblem 1: Offenhalten schafft Wegsamkeiten.**

Ziel der Endlagerung ist der Schutz des Menschen vor den radioaktiven Abfällen durch den Einschluss der Abfälle. Aus einem Endlager können radioaktive Stoffe nur dann in die Umgebung gelangen, wenn Wasser die Abfälle erreicht, sie auflöst und dann mit radioaktiven Stoffen beladen den Lebensraum des Menschen erreicht. Ein dicht verschlossenes Endlager verhindert den Zutritt von Wasser zu den endgelagerten Abfällen. Selbst bei einem nicht auslegungs- und bestimmungsgemäß funktionierenden „schlechten“ Verschluss würde nur vergleichsweise wenig Wasser zu den Abfällen gelangen.

Ein langfristig offen gehaltenes Endlager widerspricht dem Ziel des Einschlusses; es birgt die potentielle Gefahr, dass durch die offenen Zugänge so viele Wegsamkeiten vorhanden sind, dass bei einem Wassereintrich große Mengen radioaktiven Materials aufgelöst werden und aus dem Endlager in die Umgebung freigesetzt werden könnten. Außerdem birgt es die Gefahr, dass spätere Generationen nicht mehr die Mittel haben, für einen sicheren Verschluss des Endlagers zu sorgen.

---

## Grundproblem 2: Wem oder was vertraue ich?

Es ist festzustellen, dass die Argumente pro und contra Rückholbarkeit verschiedene Grundsätze für die Vertrauensbasis zu Grunde legen: Eine argumentative Richtung setzt ihr Vertrauen stark auf die geologischen Gegebenheiten und technischen Möglichkeiten sowie die Prognostizierbarkeit und Quantifizierbarkeit der am Standort und im Untergrund ablaufenden Prozesse, während die andere Richtung ihr Vertrauen in das menschliche Handeln jetzt und in der Zukunft, also der Gesellschaft (und deren Entwicklung) ausspricht. Daraus resultiert, dass das System „Endlager“ tendenziell entweder einem natürlich-technischen System anvertraut oder die Verantwortung für das Endlager in die Hände der Gesellschaft gelegt wird.

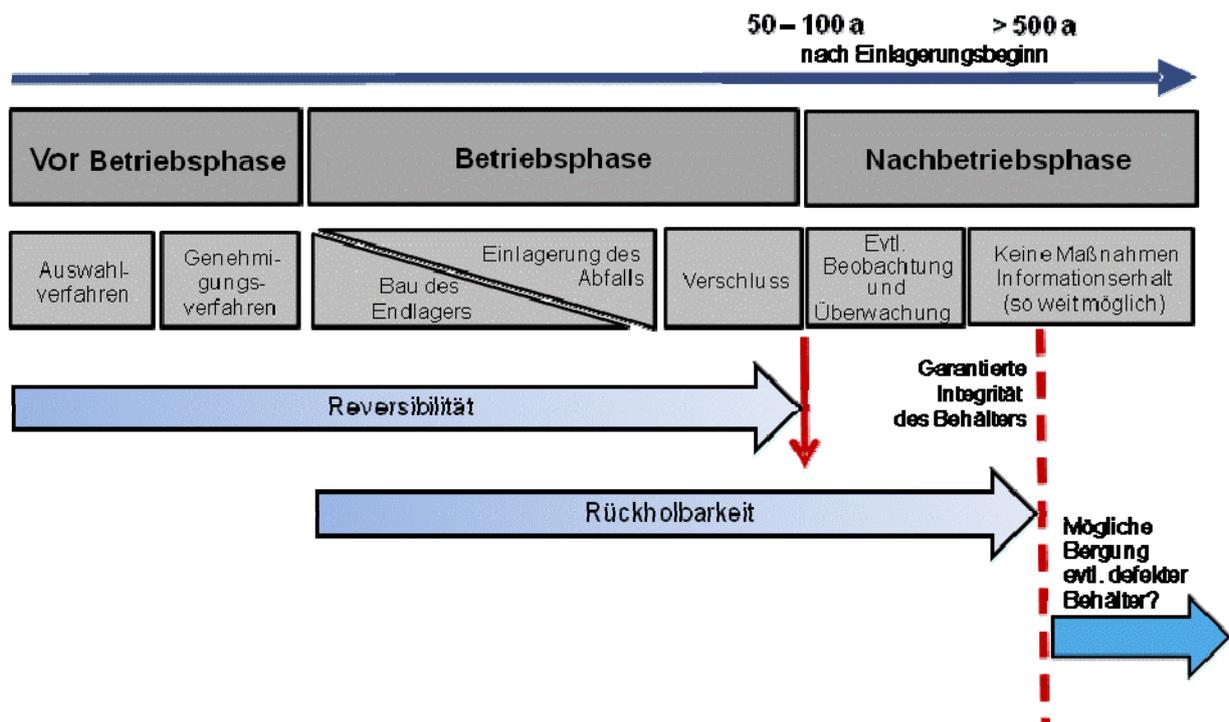
### Wichtig: Unterscheidung der Begriffe

In der Diskussion um Reversibilität, Rückholbarkeit und Rückholung wird oft wenig genau definiert, was eigentlich gewollt ist:

- Geht es um die **Reversibilität von Entscheidungen**? Dann ist es wichtig, die Prozesse der Festlegung umkehrbar zu gestalten. Wichtige Entscheidungen sind z.B. die Festlegung des Standortes und der technischen Konzeption des Endlagers, oder die Festlegung, dass das Endlager oder bestimmte Einlagerungsbereiche jetzt verschlossen werden. Auch die Entscheidung, jetzt eine Rückholung einzuleiten, gehört dazu.
- Geht es um die **Rückholbarkeit**? Dann ist es wichtig, dass in jeder festzulegenden Zeitperiode technische Möglichkeiten bestehen, gegebenenfalls die Abfälle wieder aus dem Endlagerbergwerk herauszunehmen.
- Geht es um die **Rückholung bzw. Bergung**? Damit ist dann die Durchführung konkreter Maßnahmen zur Herausnahme der Abfälle aus dem Endlager angesprochen.

### Wichtig: Unterscheidung der Zeitperioden

Wichtig für die Diskussion ist es, die Zeitperioden zu unterscheiden, über die gesprochen wird. Denn technisch liegen sehr unterschiedliche Bedingungen vor. Dies verdeutlicht die nachfolgende Abbildung:



- **Zeitperiode vor der Betriebsphase:**

Die Abfälle befinden sich noch nicht im Endlager; ggf. besteht eine „Gefährdung“ durch die Abfälle an den jeweiligen Zwischenlagerstandorten. In dieser Zeitperiode werden aber wichtige Festlegungen getroffen: der Standort, und damit die Wahl der geologischen Randbedingungen, das technische Konzept und die Organisationsform des Endlagerers, von der die Zuverlässigkeit deutlich abhängt. Als planerische Schritte können diese relativ leicht reversibel gestaltet werden; nur begrenzt reversibel ist z. B. die Abfallkonditionierung.

- **Zeitperiode Betriebsphase:**

Das Endlager ist genehmigt, gebaut und hat seinen Betrieb aufgenommen. Zunächst müssen die Abfälle in das Endlager gebracht und dort eingelagert werden. Dies wird voraussichtlich einige Jahrzehnte dauern. Während des Einlagerungsbetriebs sind die meisten Endlager Hohlräume zugänglich. Im und um das Endlagerbergwerk bestehen Möglichkeiten, das Verhalten der Gesteine, der technischen Einbauten und der Abfälle intensiv zu beobachten und mit Vorausrechnungen zu vergleichen. In dieser Zeitperiode müssen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit wirksame Maßnahmen zur Verhinderung eines nicht beherrschbaren Wassereintruchs ergriffen werden und entsprechende technische Ausrüstung vorgehalten werden. Solange das Lager offen ist, können die eingelagerten Abfälle mit relativ geringem Aufwand wieder rückgeholt werden.

---

- **Zeitperiode „frühe“ Nachbetriebsphase:**

Diese Phase dauert einige Jahrhunderte. Das Endlager ist jetzt verschlossen und es benötigt keine menschlichen Eingriffe mehr zur Aufrechterhaltung der Sicherheit. Trotzdem läuft ein Nachüberwachungsprogramm. Die Lage der Abfälle im Endlager ist genau dokumentiert. Die Dokumentation wird bestmöglich an die nächsten Generationen weitergegeben. In dieser Zeit wäre beim Auftreten unvorhergesehener Probleme eine Rückholung möglich, z. B. durch ein Wiederöffnen des verschlossenen Bergwerkes oder durch das Auffahren eines neuen Bergwerkes, von dem aus die Abfälle erreicht werden können.

- **Zeitperiode „spätere“ Nachbetriebsphase:**

Die langlebigen radioaktiven Abfälle müssen über eine Million Jahre sicher eingeschlossen bleiben. Wenn die Kenntnis über das Endlager verloren gegangen ist, kommt es entscheidend darauf an, dass die Vorausberechnungen und die technischen Maßnahmen dazu geführt haben, dass der sichere Einschluss erhalten bleibt. Wäre dagegen das Endlager zu diesem Zeitpunkt nicht schon längst sicher verschlossen, könnte eindringendes Wasser zur massiven Freisetzung aus dem Endlager führen.

## **Fazit**

Insgesamt kommt der Endlagerausschuss der Entsorgungskommission zu folgenden Schlüssen:

- Bei der Diskussion um die Rückholbarkeit müssen auf jeden Fall auch die sicherheitstechnischen Probleme gesehen werden; deshalb dürfen Forderungen hinsichtlich der Rückholbarkeit nicht zu einer sicherheitstechnischen Verschlechterung der Endlagerung führen.
- Die Sicherheit der Endlagerung stützt sich auf den Einschluss der Abfälle und muss darauf beruhen, dass nach Verschluss des Endlagers keine menschlichen Eingriffe mehr zur Aufrechterhaltung der Sicherheit notwendig sind (Wartungsfreiheit).
- Aus Sicherheitsgründen sind die Endlagerhöhlräume mit endgelagerten Abfällen und das Endlager insgesamt so schnell als möglich so zu verschließen, damit ein Wassereinbruch nicht zu Freisetzungen führt. Eine weitere Offenhaltung würde nur unnötig Wegsamkeiten für eindringendes Wasser schaffen.
- Während der einige Jahrzehnte dauernden Betriebsphase sind auf jeden Fall alle sinnvollen Maßnahmen zu treffen, mit denen die Entwicklung beobachtet werden kann. Insbesondere sind die Vorausberechnungen intensiv zu überprüfen. Soweit sich daraus Zweifel an der zukünftigen Sicherheit ergeben, sind entsprechende Gegenmaßnahmen zu treffen bzw. die Abfälle rückzuholen.
- Während einer „frühen“ Nachbetriebsphase von einigen Jahrhunderten nach Verschluss des Endlagers ist trotz der Wartungsfreiheit ein Nachüberwachungsprogramm (von der Tagesoberfläche aus) sinnvoll. Von zentraler Wichtigkeit ist die möglichst lange Erhaltung der Dokumentation über Art und genaue Lage der Abfälle, die im Anforderungsfall die Planung einer Rückholung ermöglicht.