

Detlef Appel<sup>\*)</sup>

## Gibt es Alternativen zur baldigen Endlagerung?

Baldige Endlagerung ist die (auch in Deutschland verfolgte) ursprüngliche Form der Endlagerung, bei der die radioaktiven Abfälle in tiefen geologischen Formationen der Erdkruste endgelagert werden, sobald sie endlagerfähig sind und ein Endlager-Bergwerk zur Verfügung steht. Das Endlager wird unmittelbar nach der Abfalleinlagerung verschlossen. Alternativen zu dieser Art der Endlagerung waren bereits in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts diskutiert, aber u.a. wegen mangelnder Sicherheit oder hoher Kosten verworfen worden. Seit gut 15 Jahren werden zunehmend Modifizierungen der Endlagerung, aber auch grundsätzlich andere Entsorgungsoptionen diskutiert und in einigen Ländern verfolgt.

Erklärtes Hauptziel aller Entsorgungsoptionen ist der Schutz von Mensch und Umwelt vor der ionisierenden Strahlung der radioaktiven Abfälle. Bei der baldigen Endlagerung soll dieser Schutz dauerhaft und endgültig erreicht werden durch rasche Herstellung der passiven Schutzwirkung der geologischen Barrieren des Endlagersystems. Sie leisten den Hauptbeitrag zur Langzeitsicherheit. Ein Nebenziel der Endlagerung ist die konsequente Umsetzung des Verursacherprinzips.

In der aktuellen Entsorgungsdiskussion werden gegen die baldige Endlagerung vor allem sicherheitsbezogene und ethische, aber auch ökonomische Argumente ins Feld geführt. Auch die Förderung der Akzeptanz gegenüber Entsorgungsmaßnahmen und -einrichtungen bzw. die Ablehnung geplanter Anlagen spielen eine Rolle. Die Einwände gehen letztlich auf die Unzugänglichkeit der endgelagerten Abfälle und den langen Gefährdungszeitraum zurück. Sie betreffen insbesondere

- Probleme bei der Prognose der Langzeitfunktion des Barrierensystems,
- fehlende Möglichkeit, auf unvorhergesehene Ereignisse im Endlager durch Maßnahmen bis hin zur Rückholung der Abfälle reagieren zu können,
- das Fehlen von Handlungsspielräumen für künftige Generationen zur Rückgewinnung von Rohstoffen aus den Abfällen bzw. zur Umsetzung besserer Entsorgungsoptionen (insbesondere "Abtrennung & Transmutation").

Diese Nachteile sollen durch spezifische Modifizierungen oder Alternativen der baldigen Endlagerung vermieden werden, die sich vereinfachend zu den Konzeptgruppen **Endlagerung mit Rückholbarkeit** und **Langzeit-Zwischenlagerung** (bestimmter Arten) der Abfälle zusammen fassen lassen.

<sup>\*)</sup> PanGeo - Geowissenschaftliches Büro

Bei allen hierunter fallenden Entsorgungsvarianten sollen die lagernden Abfälle für diejenigen Zeiträume zugänglich bzw. ohne großen Aufwand rückholbar bleiben, die für die Reduzierung der Prognose- und Nachweisunsicherheiten bzw. zur Entwicklung neuer Entsorgungstechnologien benötigt werden. Belastbare Aussagen dazu sind nicht möglich, diskutiert werden derzeit Jahrzehnte bis Jahrhunderte. Während dieser Zeit muss die Sicherheit des Lagers durch Überwachung und im Bedarfsfall Reparatur von technischen Barrieren oder Anlagenteilen gewährleistet werden.

Das Fragezeichen des Vortragstitels soll die Skepsis des Vortragenden gegenüber den Alternativen zur baldigen Endlagerung und ihren Begründungen ausdrücken:

- Bei der Endlagerung mit Rückholbarkeit der Abfälle stellt das Offthalten des Bergwerks über einen längeren Zeitraum ein Sicherheitsrisiko dar. Es ist zudem fraglich, ob die zur Reduzierung der Prognoseunsicherheit erforderlichen Informationen bei (teilweise) offenem Endlager überhaupt erhoben werden können.
- Bei allen Alternativen zur baldigen Endlagerung muss der Schutz von Mensch und Umwelt für beträchtliche Zeiträume aktiv, also durch sicherheitsgerichtete Maßnahmen gewährleistet werden. Für den Nachweis, dass dies gelingen wird, sind langzeitige Prognosen über die künftige Entwicklung der Gesellschaft erforderlich. Sie sind mit größeren Unsicherheiten behaftet als die über geologische Systeme.
- Es ist zweifelhaft, ob bessere Entsorgungsmöglichkeiten überhaupt entwickelt werden. Die heute allein ernsthaft diskutierten Verfahren erfordern großtechnische Anlagen eines neuen Nuklearkomplexes und sind mit Risiken für Mensch und Umwelt verbunden. Unter den Prämissen des Ausstiegs aus der Kernenergienutzung und des Verzichts auf die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente erscheint das Warten auf solche Lösungen ohnehin fragwürdig.
- Es ist offen, ob die Generationen in möglicherweise ferner Zukunft, die erforderlichen Fähigkeiten und Mittel zur Entsorgung radioaktiver Abfälle haben werden. Auf jeden Fall würden ihre Handlungsspielräume auch durch die Notwendigkeit der Überwachung und des Einsatzes von Mitteln für die endgültige Entsorgung eingeschränkt.

Die genannten Alternativen zur baldigen Endlagerung sind also bei genauerem Hinsehen mit erheblichen Unsicherheiten und sogar Sicherheitseinbußen verbunden und stellen keine widerspruchsfreie Entsorgungsoptionen dar. Sie sind daher keine wirkliche Alternative zur baldigen Endlagerung. Diese Einschätzung enthebt nicht der Verpflichtung, die mit der baldigen Endlagerung bzw. dem zugehörigen Nachweis der Langzeitsicherheit verbundenen Unsicherheiten weitestmöglich zu reduzieren, und zwar vor der Einlagerung der Abfälle in das Endlager.