



Strahlenschutzkommission

Geschäftsstelle der
Strahlenschutzkommission
Postfach 12 06 29
D-53048 Bonn

<http://www.ssk.de>

Zeitraumen für die Beurteilung der Langzeitsicherheit eines Endlagers für radioaktive Abfälle

Gemeinsame Stellungnahme der Reaktor-Sicherheitskommission
und der Strahlenschutzkommission

Verabschiedet in der 84. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 30. Juni 1988

1 Einleitung

In den „Sicherheitskriterien für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk“ wird gefordert, daß das Endlager nach Beendigung der Betriebsphase ausreichend sicher gegen die Biosphäre abgeschlossen sein muß. Gegenstand der vorliegenden Stellungnahme ist die Festlegung des Zeitraums, für den die sichere Einschließung nachzuweisen ist („Nachweiszeitraum“).

Diese Festlegung muß sowohl die Prognose der künftigen Besiedlung des Gebietes berücksichtigen, in das sich Radionuklide aus dem Endlager eventuell ausbreiten können, als auch die Möglichkeit einer hinreichend genauen Expositionsabschätzung für den Nachweiszeitraum bieten. Ergänzend sind Vorstellungen zur Bewertung der dem Nachweiszeitraum folgenden Phase zu entwickeln.

Für den Nachweiszeitraum ist zu fordern, daß die durch eine mögliche Ausbreitung von Radionukliden aus dem verschlossenen Endlager in die Biosphäre potentiell resultierenden Individualdosen nicht größer sein dürfen als die Schwankungsbreite der natürlichen Strahlenexposition.

Bei den Berechnungen zum Nachweis der Einhaltung des genannten Schutzziels sollen nach den Sicherheitskriterien standortspezifische Sicherheitsanalysen durchgeführt werden. Hierbei ist insbesondere zu berücksichtigen, daß ein für die Endlagerung radioaktiver Abfälle vorgesehenes Bergwerk so ausgelegt werden kann, daß die natürliche Entwicklung der Einlagerungsformation langfristig weitgehend ungestört bleibt. Entsprechend den hydrologischen, hydrogeologischen und geologischen Gegebenheiten sowie den weiteren ergebnisrelevanten Besonderheiten des Endlagers, z.B. Einlagerungstechniken und Abschlußbauwerke, ist ein Datensatz für die am Standort herrschenden Bedingungen festzulegen. Aus den Ergebnissen der Standorterkundung und aus dem Endlagerkonzept sind Szenarien abzuleiten, für die die Auswirkungen zu ermitteln sind.

2 Festlegung des Nachweiszeitraumes

Als Maßstab für die Festlegung eines Zeitraums für den Nachweis der ausreichend sicheren Einschließung ist vor allem die Besiedlungs- und Kulturgeschichte des Menschen anzusehen. Diese steht in Beziehung zu den jüngsten erdgeschichtlichen Veränderungen.

Einschneidende Umgestaltungen der Erdoberfläche, darunter Hebungen und Senkungen des Meeresspiegels, traten im Verlaufe der Eis- und Zwischeneiszeiten ein. Das Maximum des letzten Eisvorstoßes in Europa ereignete sich vor etwa 17 000 Jahren; die letzte Eiszeit endete vor etwa 10 000 Jahren. Möglicherweise ist die Gegenwart eine Zwischeneiszeit. Die menschliche Besiedlung folgte dem Rhythmus der großen klimatischen Veränderungen. Vor etwa 10 000 Jahren begannen die Kulturleistungen der Jungsteinzeit, darunter die Domestikation von Tieren und der Anbau von Nutzpflanzen. Der Beginn der antiken Hochkulturen liegt etwa 7 000 Jahre zurück.

Eine Prognose der Dauer der künftigen Besiedlung heute bewohnter Gebiete in Deutschland in Anbetracht der Möglichkeit ungünstiger klimatischer Veränderungen muß sich an der Größenordnung dieser erd- und kulturgeschichtlichen Umgestaltungsperioden orientieren.

Diese Erwägung legt es nahe, für den Nachweis des Schutzes menschlicher Bewohner in der Umgebung eines Endlagers einen Zeitraum von etwa 10 000 Jahren zugrunde zu legen.

Die hierfür erforderliche Modellierung einer eventuellen Ausbreitung der in den eingelagerten Abfällen gebundenen Radionuklide und der daraus folgenden potentiellen Strahlenexposition des Menschen kann hinreichend genau nur für denjenigen Zeitraum durchgeführt werden, für den die in den Rechenmodellen enthaltenen Parameter und deren zeitliche Entwicklung prognostiziert werden können. Der Modellierung der hydrogeologischen Gegebenheiten kommt dabei besondere Bedeutung zu, denn migrierendes Grundwasser ist das einzige Medium, durch welches Radionuklide von einem Endlager in die Biosphäre transportiert werden können.

Die zu erwartende Dauer annähernd gleichbleibender geologischer und hydrogeologischer Verhältnisse ist vor dem Hintergrund der erdgeschichtlichen Zeitskala zu sehen.

Die Salze der norddeutschen Salzlagerstätten des Oberen Perm sind vor ca. 250 bis 220 Millionen Jahren aus dem Zechsteinmeer ausgeschieden worden. Das Zusammenfließen der Salzmassen und die Bildung von Salzstöcken, zu denen auch der Salzstock Gorleben gehört, war ein Vorgang, der sich über viele Millionen Jahre erstreckte. Die Deckgebirgsschichten des Gifhorner Trogs, in dem sich die Schachanlage KONRAD befindet, sind in der Unter- und Oberkreide, also vor etwa 160 bis 100 Millionen Jahren, abgelagert worden.

Somit bleiben die in die Modellierung eingehenden geologischen und stofflichen Parameter über sehr lange Zeiträume konstant.

Dies gilt nicht für die hydrogeologischen Festlegungen. Im Pleistozän, ca. 600 000 bis 20 000 Jahre vor der Jetztzeit, erfassten mehrere Eiszeiten große Teile Norddeutschlands. Die Entstehung einer neuen Eiszeit nach einem weiteren Zeitraum der Größenordnung 10 000 Jahre kann nicht ausgeschlossen werden. An den in Deutschland infrage kommenden Endlagerstandorten kann daher eine angenäherte Konstanz der für die Ausbreitung maßgebenden hydrogeologischen Verhältnisse höchstens für einen Zeitraum von etwa 10 000 Jahren angenommen werden.

Für die die Exposition des Menschen bestimmenden ökologischen und klimatischen Gegebenheiten sind innerhalb dieser Zeitspanne ebenfalls keine Änderungen zu erwarten, die eine wesentlich verschiedene Berechnungsgrundlage ergeben würden.

Zusammenfassend sind RSK und SSK der Ansicht, daß der zu fordernde Nachweis der Sicherheit eines Endlagers für radioaktive Abfälle durch eine Sicherheitsanalyse für den Zeitraum von etwa 10 000 Jahren zu führen ist.

3 Bewertung der geologischen Barrieren für die auf den Nachweiszeitraum folgende Phase

Für jenseits von 10 000 Jahren liegende Zeiträume werden die Ansätze über die dann herrschenden Umgebungs- und Ausbreitungsbedingungen in den grundwasserführenden Schichten immer hypothetischer, so daß die Zuverlässigkeit einer Analyse stark abnimmt und insbesondere der Ermittlung von Individualdosen in der Umgebung eines Endlagers keine belastbare Aussagekraft mehr zukommt.

Betrachtungen der geologischen Gegebenheiten für Zeiträume jenseits von 10 000 Jahren können jedoch dazu dienen, das Isolationspotential der Endlagerformation standortspezifisch zu prognostizieren. Hierdurch können die mit der Endlagerung radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Formationen verbundenen Sicherheitsreserven aufgezeigt werden. Diese Betrachtungen sollten lediglich als Entscheidungshilfen bei der Auswahl eines geeigneten Endlagerstandortes und der Entwicklung einer optimalen Strategie der Endlagerung dienen.