



Unterschiede zwischen Geosphären- und Biosphärenmodellierung

Wir haben uns bemüht, die Zusammenhänge so verständlich wie möglich darzustellen. Sollten Ihnen einige Fachausdrücke nicht geläufig sein, so können Sie diese in unserem [Glossar](#) nachlesen.

Warum unterscheiden wir bei der Dosisabschätzung zwischen Geosphäre und Biosphäre?

Die Berechnungsgrundlage zur Dosisabschätzung macht Vorgaben, wie für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle die zusätzliche mittlere effektive Jahresdosis für Einzelpersonen der Bevölkerung abgeschätzt werden soll. Dabei ist der gesamte Weg potentiell freigesetzter Radionuklide, ausgehend von den in tiefen geologischen Schichten eingelagerten radioaktiven Abfällen bis hin zum Menschen, zu berücksichtigen. Dies bedeutet, dass für die Dosisabschätzung der Radionuklidtransport sowohl im tiefen geologischen Untergrund, der Geosphäre, als auch in der belebten Umwelt, der Biosphäre, bis hin zum Menschen berechnet werden muss. Da sich die Geosphäre und Biosphäre grundlegend in Bezug auf die Dynamik ihrer Veränderlichkeit und ihrer Prognostizierbarkeit unterscheiden, spiegelt sich das auch in der Berechnungsgrundlage zur Dosisabschätzung in Form unterschiedlicher Vorgaben zur Modellierung wieder.

Was zeichnet die Geosphäre in tiefen geologischen Schichten aus?

Die tief liegenden Gesteinsformationen, die für eine Endlagerung von hochradioaktiven Abfällen in Betracht gezogenen werden, sind durch stabile geologische Verhältnisse geprägt. Über viele Millionen von Jahren haben sich keine wesentlichen Veränderungen in den Gesteinsformationen ereignet und stehen auch nicht an. In solchen Tiefen beeinflussen vorwiegend über sehr lange Zeiträume ablaufende endogene (innere) geologische Prozesse sowie durch die eingebrachten radioaktiven Abfälle ausgelöste Prozesse die Komponenten des Endlagers. Dynamischere exogene (äußere) geologische Prozesse, wie z. B. Erosion oder durch Klimaveränderungen ausgelöste Prozesse, haben dagegen eher einen geringen Einfluss auf ein Endlager. Die vorherrschenden und zukünftigen Prozesse lassen sich in diesem stabilen geologischen Umfeld gut beschreiben, in Zahlen fassen und modellieren. Somit sind in tief liegenden Gesteinsformationen Prognosen über das zukünftige Verhalten sowie über die Endlagerkomponenten und deren Eigenschaften mit einer relativ hohen Zuverlässigkeit möglich, selbst für einen so langen Zeitraum wie eine Million Jahre.

Impressum

**Bundesamt
für die Sicherheit
der nuklearen Entsorgung
(BASE)**

Wegelystraße 8
10623 Berlin

Telefon: 030 184321-0
Internet: www.base.bund.de

Stand: April 2022

Was sind die Vorgaben für die Geosphärenmodellierung?

Die Berechnungsgrundlage zur Dosisabschätzung legt Randbedingungen und Vorgehensweisen für die Geosphärenmodellierung fest. Die verwendeten Modelle müssen bestimmten qualitativen und inhaltlichen Ansprüchen genügen. So ist dabei die Modellierung der Abläufe möglichst realitätsnah zu gestalten und sollen physikalische, chemische sowie auch biologische Gesetzmäßigkeiten berücksichtigen. Die Berechnungsgrundlage legt für die Geosphäre jedoch keine konkreten Zusammenhänge, mathematische Gleichungen oder konkrete Berechnungsmodelle fest, um bei der Anwendung der Berechnungsgrundlage einen nötigen Handlungsspielraum bei der Ausgestaltung zu gewähren. Dieser Handlungsspielraum ermöglicht zum einen standortspezifische lokale wie regionale Begebenheiten bei der Geosphärenmodellierung zu berücksichtigen, und zum anderen sehr aktuelle Entwicklungen des Stands von Wissenschaft und Technik einfließen zu lassen.

Was zeichnet die Biosphäre aus?

Die Biosphäre ist innerhalb des Bewertungszeitraums von einer Million Jahren insbesondere exogenen Prozessen stark ausgesetzt, und anders als bei der Geosphäre haben besonders Erosion und klimatische Einwirkungen einen großen gestalterischen Einfluss auf diesen Bereich. Darüber hinaus haben auch menschliche Aktivitäten die gegenwärtige Landschaftsoberfläche maßgeblich geprägt. Vor allem in Hinblick auf den Bewertungszeitraum von einer Million Jahren kann hier von einem vergleichsweise dynamischen und veränderlichen Umfeld ausgegangen werden. Über den Bewertungszeitraum sind wissenschaftlich abgesicherte Prognosen über die Lebensweise sowie die Art und Weise des Wirtschaftens der Menschen nicht möglich. Ähnlich verhält es sich bei der Landschafts- und Klimaentwicklung, wozu Vorhersagen über zukünftige Verhältnisse im Untersuchungsraum mit der betrachteten Zeit immer weniger verlässlich werden.

Was sind die Vorgaben für die Biosphärenmodellierung?

Daher legt die Berechnungsgrundlage zur Dosisabschätzung Vorgaben für ein stilisiertes Biosphärenmodell fest. Mit stilisiert ist gemeint, dass teilweise Vereinfachungen gemacht werden und teilweise stellvertretende Abläufe beschrieben werden, die in jedem Fall nicht zu einer Unterschätzung der Strahlenexposition führen werden. Diese Vorgaben beruhen sowohl auf wissenschaftlichen Grundlagen als auch auf Festlegungen dafür, in welcher Art und Weise die Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung abzuschätzen ist. So werden Annahmen beispielsweise über die zukünftige Art und Weise des Wirtschaftens der Bevölkerung gemacht und als Vorgaben festgelegt. Diese sind für alle relevanten Entwicklungen und für standortspezifische Gegebenheiten zu erweitern und entsprechend daran anzupassen. Aufgrund der nicht möglichen Vorhersagbarkeit der zukünftigen Entwicklung der Biosphäre schafft die weitgehende Vorgabe eines stilisierten Biosphärenmodells die Voraussetzung für eine prinzipielle Vergleichbarkeit der Ergebnisse der Dosisabschätzung für alle potentiellen Endlagerstandorte. Durch die Anwendung dieser sich ergänzenden Modelle für die Abläufe im Innen (Gesteinsformationen) und Außen (Erdoberfläche) der Standorte entsteht ein umfassendes Bild, das Aussagen zu einer Obergrenze der möglichen zusätzlichen Strahlenexposition zulässt.

Impressum

**Bundesamt
für die Sicherheit
der nuklearen Entsorgung
(BASE)**

Wegelystraße 8
10623 Berlin

Telefon: 030 184321-0
Internet: www.base.bund.de

Stand: April 2022