

| Verantwortung für Mensch und Umwelt |



Bundesamt für Strahlenschutz

Bundesamt für Strahlenschutz, Postfach 10 01 49, 38201 Salzgitter

Bundesamt für Strahlenschutz
Willy-Brandt-Straße 5
38226 Salzgitter

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit
Postfach 12 06 29
53048 Bonn

Postfach 10 01 49
38201 Salzgitter

Telefon: 030 18333 - 0
Telefax: 030 18333 - 18 85

E-Mail: ePost@bfs.de
Internet: www.bfs.de

Datum und Zeichen Ihres Schreibens: 05.03.2018, E-Mail von Herrn Greipl
Mein Zeichen: UR 6 - 23401/002

Durchwahl: -2540


Datum: 28.05.2018

Betreff: Bearbeitungskonzept zur Erstellung einer „Berechnungsgrundlage zur Dosisabschätzung für mögliche Freisetzungen aus einem Endlager“

1. [Redacted]
Zur Drückung in
W.V.
bitte Bearbeitung wie von
SIT erheben
2. 2.Vj
Be 4/6

Beiliegend übersende ich Ihnen das mit dem BfE abgestimmte Bearbeitungskonzept zur Erstellung einer „Berechnungsgrundlage zur Dosisabschätzung für mögliche Freisetzungen aus einem Endlager“.

Im Auftrag


Dr. Klaus Gehrcke
Fachbereichsleitung SW

Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz und nukleare Sicherheit
Eing.: 01. JUNI 2018
Abt./Ref.: 511 3
Az: 503 1323/10 4.1.6.

3 [Redacted]
Bitte
scannen
4. [Redacted] 20. V
[Redacted] 2018

Anlage
Bearbeitungskonzept zur Erstellung einer „Berechnungsgrundlage zur Dosisabschätzung für mögliche Freisetzungen aus einem Endlager“

in d.B. um 4 wochen
Erweiterung zum
Konzept anzuheben,
die aufgeworfenen
Fragen

Bearbeitungskonzept zur Erstellung einer „Berechnungsgrundlage zur Dosisabschätzung für mögliche Freisetzungen aus einem Endlager“

Inhalt

1. Arbeitsauftrag	1
2. Zielstellung/Aufgabenverständnis/Abgrenzung	2
3. Einbindung externer Sachverständiger.....	3
4. Vorgaben, Schnittstellen und Randbedingungen	4
Organisatorische Schnittstelle BfE-BfS	4
Schnittstelle Geosphärenmodellierung - Biosphärenmodellierung	5
Plausible Annahmen bzw. Konventionen für die Biosphärenmodellierung.....	5
5. Konzeptuelles Vorgehen.....	5
Repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen	6
Weiterentwickelte vorläufige Sicherheitsuntersuchungen.....	7
Umfassende vorläufige Sicherheitsuntersuchungen.....	7
6. Zeitplanung	8
7. Entscheidungsbedarfe	12

1. Arbeitsauftrag

Im Oktober 2017 hat das Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit (BfE) (E-Mail vom 19.10.2017, BfE 23000/01#0003/01) dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) zugesagt, die am 06.10.2017 angefragte Leistung der Erstellung einer „Berechnungsgrundlage zur Dosisabschätzung für mögliche Freisetzungen aus einem Endlager“ bis Ende 2019 zu erbringen. Hintergrund dafür sind die beim BMU in Erarbeitung befindlichen Verordnungen über Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle gemäß § 26 Absatz 3 StandAG und für vorläufige Sicherheitsuntersuchungen gemäß § 27 Absatz 6 StandAG.

Aufgrund einer möglichen Freisetzung von Radionukliden aus einem Endlager können Strahlenexpositionen für die Bevölkerung resultieren. In den Verordnungen wird u.a. geregelt, wie rechnerisch zu ermittelnde Dosiswerte für Einzelpersonen der Bevölkerung zu bewerten sind. Das BfS vereinbarte mit dem BMU im September 2017 (E-Mail von Frau Präsidentin Paulini vom 15.09.2017), die Berechnung der Strahlenexposition hypothetischer Bezugspersonen infolge des Eintrags von Radionukliden in die Biosphäre (Biosphärenmodellierung) zu übernehmen.

Zur Bearbeitung der Aufgabe sind gemäß E-Mail des BMU vom 06.10.2017 insbesondere folgende geologische und endlagerspezifische Aspekte einschließlich Unsicherheitsbetrachtungen zu berücksichtigen:

- Mögliche Ursachen für Freisetzungen von Radionukliden unter Berücksichtigung verschiedener denkbarer Endlagerkonzepte;
- Mögliche Freisetzungsszenarien für Radionuklide;
- Migration der freigesetzten Radionuklide in der Flüssig- und Gasphase;
- Übergang der Radionuklide von der Geo- in die Biosphäre.

Das BfS behandelt die strahlenschutzspezifischen Aspekte der Aufgabe und entwickelt Berechnungsverfahren zur Abschätzung der potentiellen Strahlenexposition hypothetischer Bezugspersonen.

2. Zielstellung/Aufgabenverständnis/Abgrenzung

Das BfE hat zum oben beschriebenen Arbeitsauftrag folgendes Aufgabenverständnis:

Das BfE entwickelt wirtsgesteinsspezifisch Vorgaben, für die Durchführung von Sicherheitsuntersuchungen im Rahmen der Suche nach einem Endlagerstandort mit der bestmöglichen Sicherheit.

Mit zunehmendem Kenntnisstand, in den unterschiedlichen Phasen der Standortauswahl, werden konkretere und belastbarere Aussagen der Sicherheitsuntersuchungen zu fordern sein. Die Vorgaben werden daher für unterschiedliche Teilschritte unterschiedlich detailliert sein. Des Weiteren muss die Unterlage bei im Laufe des Verfahrens sich weiterentwickelndem Stand von W&T bei Bedarf aktualisiert werden. Um die Aktualisierung gewährleisten zu können, wird das BfE diese Unterlage als eigenständigen Bericht erstellen.

Zu betrachten ist dabei ein Endlager, welches primär wärmeentwickelnde Abfälle enthält. Bei den Sicherheitsuntersuchungen ist eine Methodik zu definieren, die zunächst das Sicherheitsniveau unter Berücksichtigung der wärmeentwickelnden Abfälle ermittelt und dann untersucht, ob dies durch Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung beeinträchtigt wird.

Das Gesamtinventar ist an anderer Stelle festzulegen. Die Vorgaben für die bereitzustellenden Daten werden im Rahmen dieses Auftrags erarbeitet.

Der Detaillierungsgrad der Vorgaben soll über allgemeine Aussagen hinausgehen. Die Vorgaben werden sowohl die zu berücksichtigenden Prozesse betrachten, wie auch Vorgaben zu ihrer modellmäßigen Erfassung und zum Umgang mit Unsicherheiten.

Sowohl der Sicherheitsnachweis für den Betrieb (z.B. Störfallbetrachtung) als auch die erforderlichen Nachweise für die technische Machbarkeit der zu planenden Endlagerkonzepte ist nicht Teil dieser Berechnungsgrundlage und ist an anderer Stelle zu erbringen.

Durch die Vorgaben in der zu erstellenden Berechnungsgrundlage soll eine Vergleichbarkeit der Sicherheitsuntersuchungen für unterschiedliche Gebiete, Regionen und Standorte erreicht werden. Die frühzeitige Erstellung ermöglicht darüber hinaus, dass die Art der Sicherheitsbewertungen unabhängig von Standorten oder Standortregionen im Vorfeld mit der Öffentlichkeit und Fachleuten diskutiert werden kann.

Die Aufgaben des BfS stellen sich wie folgt dar:

Das BfS entwickelt Verfahren zur Berechnung der mittleren effektiven Jahresdosen hypothetischer Bezugspersonen, wenn Radionuklide aus einem Endlager freigesetzt werden und über die Geosphäre in die Biosphäre gelangen.

Ausgangspunkt für die Dosisberechnungen sind die Ergebnisse der Geosphärenmodellierung, z. B. die Aktivitätskonzentrationen der Radionuklide im oberflächennahen Grundwasserleiter. Die Schnittstelle zwischen Geo- und Biosphärenmodellierung wird im Rahmen dieses Auftrags definiert.

Menschliches Verhalten, Lebensgewohnheiten und Wirtschaftsweisen können über einen Zeitraum von 1 Million Jahre nicht prognostiziert werden. Die Biosphärenmodellierung ist daher stets als Kombination von plausiblen Annahmen bzw. Konventionen und wissenschaftlichen Grundlagen anzusehen. Eine verbindliche Liste der Konventionen, die zur Berechnung der Strahlenexposition der Bevölkerung bei Langzeitbetrachtungen heranzuziehen ist, ist im Rahmen des Projekts zu entwickeln.

Wegen des langen zu berücksichtigenden Zeitraums wird die Biosphärenmodellierung generischen Charakter haben. Die berechneten mittleren effektiven Jahresdosen gelten zudem nicht für zukünftig real lebende Personen. Sie sind vielmehr als ein Indikatorwert zu verstehen, der das unterschiedliche Verhalten der Radionuklide in der Biosphäre und deren unterschiedliche Radiotoxizität angemessen berücksichtigt.

3. Einbindung externer Sachverständiger

Vor dem Hintergrund des als ambitioniert einzuschätzenden, zur Verfügung stehenden Zeitrahmens zur Erfüllung der anspruchsvollen Aufgabe sieht es das BfE als erforderlich an, schon frühzeitig externe Sachverständige sowohl nationaler als auch internationaler Herkunft einzubinden. Das BfS beabsichtigt, für die Erstellung des Biosphärenmodells keine externen Experten heranzuziehen. Inwieweit die Berechnungsgrundlagen zur Dosisabschätzung mit einzelnen Beratungsgremien diskutiert werden sollen, ist mit dem BMU noch abzustimmen.

Nationale Fachleute gewährleisten die fachliche Expertise, wenn sie mit dem Thema „Endlagerung radioaktiver Abfälle“ seit mehreren Jahren intensiv befasst sind und Erfahrungen bei der Berechnung von „effektiver Dosis“ und „Äquivalentdosis“ gemäß ICRP vorweisen können. Dazu zählen unter anderem die ESK/SSK, die GRS, die BGR, das Privatunternehmen „Brenk Systemplanung“ sowie das Öko-Institut e.V. und TÜV.

Um eine frühzeitige Information des Vorhabenträgers zu ermöglichen, sollen zu gegebener Zeit (d.h. nach Vorliegen einer prüffähigen Fassung) auch MitarbeiterInnen der BGE in geeigneter Weise, d.h. ohne Mitspracherecht, eingebunden werden, um eine Bewertung der Anwendbarkeit der Unterlage zu erhalten.

Im internationalen Umfeld sind die Entwicklungen hinsichtlich der Einrichtung von Endlagern für radioaktive Abfälle teilweise weiter vorangeschritten als es in der Bundesrepublik Deutschland der Fall ist, sodass Fachleute der beteiligten Institutionen wertvolle Hinweise und Einblicke in ihre Erfahrungen geben können. Des Weiteren liegen länderspezifisch bereits einschlägige Erfahrungen zu den unterschiedlichen Wirtsgesteinen vor. Hierfür kommen insbesondere Vertreter aus der Schweiz des dortigen ENSI und BFE sowie des Privatunternehmens CSD Ingenieure (ehemals Colenco), in Schweden von SKB, in Finnland von STUK bzw. dem Privatunternehmen „Posiva“, in Frankreich von ANDRA, in Belgien von ONDRAF, in Tschechien von SURAO, in Großbritannien von NDA und in den USA vom WIPP in Frage. Des Weiteren kann der Kontakt zu internationalen Organisationen wie der OECD NEA oder der IAEA nützlich sein.

In Abhängigkeit von der zeitlichen Entwicklung bei der Ermittlung der Teilgebiete können gegebenenfalls auch nationale oder internationale peer-reviews in Betracht gezogen werden.

Da zur Erstellung der Unterlage externe – möglicherweise auch internationale – Experten mit herangezogen werden sollen, wird angestrebt, gleich zu Beginn der Arbeiten entsprechende Ausschreibun-

gen zu tätigen und die dazu notwendigen Randbedingungen (mögliche Vergabeverfahren, bestehende Rahmenverträge, Haushaltsmittel) zu klären.

4. Vorgaben, Schnittstellen und Randbedingungen

Die Aufgaben des BfE sind in § 2 BfKEG („Gesetz über die Errichtung eines Bundesamtes für kerntechnische Entsorgungssicherheit“) benannt. Zudem werden Zuständigkeiten und Aufgaben des BfE im Bereich Endlagerung radioaktiver Abfälle durch § 23d AtG („Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz)“) sowie durch § 4 StandAG („Gesetz zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle (Standortauswahlgesetz - StandAG)“) definiert.

Grundlegend für den Arbeitsauftrag „Berechnungsgrundlage zur Dosisabschätzung ...“ sind §§ 26 und 27 StandAG, in denen rechtliche Rahmenbedingungen für die Sicherheitsanforderungen (legen das bei der Endlagerung zu erreichende Schutzniveau fest) und für die vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen (ermöglichen eine Bewertung, inwieweit der sichere Einschluss der radioaktiven Abfälle unter Ausnutzung der geologischen Standortgegebenheiten erwartet werden kann) genannt sind. Diesbezüglich wird das BMU ermächtigt, durch Rechtsverordnung Sicherheitsanforderungen für die Endlagerung festzulegen (§ 26 Abs. 3) bzw. zu bestimmen, welche Anforderungen für die Durchführung der vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen im Standortauswahlverfahren für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle gelten (§ 27 Abs. 6). Beide Verordnungen müssen spätestens zum Zeitpunkt der Durchführung repräsentativer vorläufiger Sicherheitsuntersuchungen nach § 14 Abs. 1 Satz 2 StandAG vorliegen, d. h. spätestens bei Veröffentlichung des Ergebnisses der Ermittlung von Teilgebieten gemäß § 13 StandAG in einem Zwischenbericht durch den Vorhabenträger. Zudem sind beide Verordnungen spätestens alle zehn Jahre zu überprüfen und, soweit erforderlich, an den Stand von Wissenschaft und Technik anzupassen.

Eine Randbedingung für die Berechnungsgrundlage ist durch das zugrunde zu legende Abfallinventar (Art und Menge) gegeben. Sollten für den Arbeitsauftrag „Berechnungsgrundlage zur Dosisabschätzung ...“ entsprechende Daten benötigt werden, so werden diese bei den entsprechend zuständigen Institutionen angefragt werden.

Organisatorische Schnittstelle BfE-BfS

Gemäß dem Auftrag des BMU soll die Aufgabe im Wesentlichen folgende drei Punkte umfassen:

1. Mögliche Freisetzungsszenarien und -pfade, die in generischer Form die verschiedenen denkbaren Endlagerkonzepte und Wirtsgesteine berücksichtigen
2. Transport der aus dem Endlager freigesetzten Radionuklide durch die Geosphäre bis in die Biosphäre (Geosphärenmodellierung)
3. Berechnung der mittleren effektiven Jahresdosis für Einzelpersonen der Bevölkerung aus Art, Aktivität und Eigenschaften der in die Biosphäre migrierten Radionuklide

Die zu erstellende Unterlage wird durch das BfE und das BfS gemeinsam erarbeitet, wobei jedes der beiden Ämter entsprechend seinem Zuständigkeitsbereich die Federführung und die fachliche Verantwortung für die oben genannten Punkte übernimmt (BfE zuständig und verantwortlich für Punkte 1 und 2, BfS zuständig und verantwortlich für Punkt 3). Die Federführung für das Gesamtprojekt liegt beim BfE. Abgestimmte Terminpläne, die frühzeitige Festlegung von Schnittstellen, insbesondere der Schnittstelle Geosphärenmodellierung-Biosphärenmodellierung, sowie der regelmäßige Informationsaustausch und anlassbezogene Projektgespräche erlauben es BfE und BfS, weitgehend unabhängig die jeweiligen Teilaufgaben zu bearbeiten.

Schnittstelle Geosphärenmodellierung - Biosphärenmodellierung

Eine wichtige Schnittstelle des Arbeitsauftrags ergibt sich zwischen der Geo- und Biosphärenmodellierung. Es ist zu gewährleisten, dass sich Geo- und Biosphärenmodellierung lückenlos aneinander anschließen. Da die Ergebnisse der Geosphärenmodellierung (Art, Aktivität und Eigenschaften der in die Biosphäre migrierten Radionuklide sowie der zeitliche Verlauf des Eintrags) Ausgangspunkt für die Biosphärenmodellierung sind und die zu wählenden Modellierungsansätze wesentlich prägen können, ist diese Schnittstelle möglichst frühzeitig zwischen BfS, BfE und gegebenenfalls vom BfE beauftragten externen Experten abzustimmen.

Plausible Annahmen bzw. Konventionen für die Biosphärenmodellierung

Menschliche Lebens- und Wirtschaftsweisen können über lange Zeiträume nicht prognostiziert werden. Grundlage der Biosphärenmodellierung sind daher nicht nur wissenschaftliche Fakten über das Verhalten von Radionukliden in der Umwelt, sondern auch plausible Annahmen bzw. Konventionen, die ihrerseits die Wahl geeigneter Modellierungsansätze prägen. Das BfS strebt daher an, den Katalog plausibler Annahmen möglichst frühzeitig zu erstellen und mit dem BfE, dem BMU und seinen Beratungsgremien (SSK, ESK) abzustimmen.

5. Konzeptuelles Vorgehen

Mit der Berechnungsgrundlage wird ein Instrument zur Durchführung der entsprechend StandAG geforderten Sicherheitsuntersuchungen zur Verfügung gestellt.

Rechtzeitig zum Beginn der von der BGE durchzuführenden Sicherheitsuntersuchungen wird diese Berechnungsgrundlage durch das BfE vorgegeben werden. Für jeden Teilschritt der Standortauswahl ist die Berechnungsgrundlage, mit Ausnahme des Biosphärenmodells, an den fortschreitenden Kenntnisstand anzupassen. Das Biosphärenmodell kann aufgrund seines generischen Charakters bei jedem Teilschritt beibehalten werden, sofern sich wesentliche Vorgaben nicht ändern. Die Berechnungsgrundlage enthält auch Vorgaben zum Umgang mit Unsicherheiten.

Ausgehend von anfangs nur als Annahmen zu treffenden, wirtsgesteinspezifischen Vorgaben sind diese im Laufe des Verfahrens mit fortschreitendem Kenntnisstand zu konkretisieren und am Ende lokationsspezifisch zu ermitteln. In diesem Zusammenhang sind zunächst auch generelle wirtsgesteinspezifische Vorgaben für die anzunehmenden generischen Endlager festzulegen.

In vergleichbarer Weise ist mit den zu berücksichtigenden FEPs (features, events, processes) umzugehen. Auch diese werden sich im Laufe des Standortauswahlverfahrens immer weiter konkretisieren lassen und sind jeweils an den Erkenntnisgewinn anzupassen. Die Berechnungsmethodik ist dementsprechend ebenfalls (von groben Schätzungen bis hin zu umfangreichen rechnerischen Analyseverfahren) anzupassen. Über die reine Beschreibung der FEPs hinaus werden deshalb Vorgaben zu den zu treffenden Annahmen gemacht. Hierzu zählen zum Beispiel auch die Aspekte der geowissenschaftlichen Langzeitprognosen, deren klimatische Szenarien und die daraus folgenden Prozesse, die in den Berechnungen zu berücksichtigen sind.

Auf Basis dessen werden Vorgaben gemacht, wie wirtsgesteinspezifische Sicherheits- und Nachweiskonzepte zu beschreiben und mit Sicherheitsuntersuchungen zu bewerten sind. Das umfasst Vorgaben zur Berechnung von Quelltermen und Transportprozessen ebenso wie relevante Indikatoren (z.B. zeitabhängiger Nuklidfluss am Rande des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs). In diesem Zusammenhang wird auch beschrieben, wie spezielle Eigenschaften des Endlagersystems und korrespondierende Prozesse rechnerisch zu erfassen sind (z.B. Spannungsberechnungen und Transportmodellierungen).

Als Ergebnis werden nachvollziehbar quantifizierte Indikatoren stehen, die miteinander vergleichbar sind. Die Gewichtung einzelner Indikatoren zueinander (z.B. Nuklidfluss am Rande des EWG vs. ermittelte Dosis) ist nicht Teil dieser Berechnungsgrundlage.

Repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen

Entsprechend § 14 StandAG sollen auf Grundlage der nach § 13 durch den Vorhabenträger ermittelten Teilgebiete und den bis dahin vorliegenden Kenntnissen repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen nach § 27 StandAG durchgeführt werden. Auf dieser Grundlage sind unter erneuter Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien nach § 24 StandAG günstige Standortregionen zu ermitteln.

Die repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen müssen folglich auf Grundlage des Datenbestands durchgeführt werden, der zur Ausweisung der Teilgebiete geführt hat. Für diese Datengrundlage ist zunächst von der Projektgruppe eine Annahme zu treffen, welche Arten von Daten in welcher Qualität bei Vorliegen des Teilgebieteberichts zur Verfügung stehen werden. Da davon auszugehen ist, dass auf dieser Grundlage noch keine quantitativ belastbaren Sicherheitsaussagen möglich sein werden, ist für diese erste Phase der Sicherheitsuntersuchungen ein Vorgehen zu entwerfen, wie sich daraus in Verbindung mit den bereits bestehenden generischen Endlagerkonzepten Szenarien entwickeln und die damit in Verbindung stehenden Prozesse wirtsgesteinsspezifisch ableiten lassen.

Die Berechnungsgrundlage sollte hierfür die wesentlichen Prozesse für jedes Wirtsgestein benennen und die heranzuziehenden Bewertungskriterien ausweisen, die zu einer nachvollziehbaren Einengung auf näher zu untersuchende Standortregionen hin abzielen.

Bei den Endlagerkonzepten in den unterschiedlichen Wirtsgesteinen wird zunächst auf die bereits bestehenden generischen Konzepte Bezug genommen (VSG, ISIBEL, CHRISTA, ANSICHT¹...).

Bezüglich der Gesteinseigenschaften und den geometrischen Gegebenheiten der Gesteinsformationen ist vorauszusetzen, dass die gesetzlich im § 23 StandAG geforderten Mindestanforderungen eingehalten werden. Bei Vorliegen spezifischer Kenntnisse können diese in geeigneter Weise bereits mit herangezogen werden. Das Vorliegen von detaillierten Daten führt jedoch nicht zur Bevorzugung oder Benachteiligung von Standortregionen.

Es wird davon ausgegangen, dass die Modellierungsmöglichkeiten auf dieser Grundlage noch sehr eingeschränkt bzw. wenig belastbar sein dürften. Somit werden die Vorgaben zu diesem Zeitpunkt eher grobe Schätzungen und qualitative Aussagen betreffen, als detaillierte Berechnungsalgorithmen. Auch Analogiebetrachtungen sollen hierbei zunächst in Erwägung gezogen werden.

Eine Dosisberechnung wird auf dieser Grundlage noch nicht für zweckdienlich gehalten und sollte erst im Zuge der weiteren Verfahrensschritte erfolgen.

Im Ergebnis wird jedoch eine qualitative Bewertung („je-desto-Bewertung“) möglicher Freisetzungen hinsichtlich ihrer Wahrscheinlichkeiten erfolgen können. Die dabei zur Anwendung kommenden Bewertungskriterien sind teilweise wirtsgesteinsspezifisch und umfassen insbesondere:

¹ VSG = Vorläufige Sicherheitsanalyse für den Standort Gorleben,

ISIBEL = Überprüfung und Bewertung des Instrumentariums für eine sicherheitliche Bewertung von Endlagern für HAW (Salzgestein),

CHRISTA = Machbarkeitsuntersuchung zur Entwicklung einer Sicherheits- und Nachweismethodik für ein Endlager für Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle im Kristallingestein in Deutschland,

ANSICHT = Methodik und Anwendungsbezug eines Sicherheits- und Nachweiskonzeptes für ein HAW-Endlager im Tonstein.

- Vergleich und Bewertung der Robustheit und von Sicherheitsreserven bei unterschiedlichen wirtsgesteinsspezifischen Endlagerkonzepten
- Zusammenwirken der vorhandenen Sicherheitsfunktionen (Barrieren)
- Beschreibbarkeit des Systemverhaltens unter Berücksichtigung der noch bestehenden Ungewissheiten
- Bewertung des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs
- Bei Tonformationen: Transportzeit bis zum ewG-Rand, migrierter Anteil des Inventars
- Bei Kristallinformationen: Prognostizierbarkeit der Behälterintegrität
- Bei Salzformationen: Bewertung der Integrität der Salzbarriere

Weiterentwickelte vorläufige Sicherheitsuntersuchungen

Gemäß § 16 Absatz 1 StandAG führt der Vorhabenträger in den ausgewählten Standortregionen übertägige Erkundungsprogramme durch. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse erfolgen dann die weiterentwickelten vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen.

Dementsprechend ist schon in der Berechnungsgrundlage zu definieren, welche Parameter bei einer weiterentwickelten vorläufigen Sicherheitsuntersuchung zu betrachten sind, damit das Erkundungsprogramm darauf ausgerichtet werden kann.

Eine genauere Festlegung zum konzeptuellen Vorgehen ist Bestandteil der weiteren Arbeiten der Projektgruppe.

Umfassende vorläufige Sicherheitsuntersuchungen

Für die durch Bundesgesetz ausgewählten Standorte erfolgt entsprechend § 18 Absatz 1 StandAG eine untertägige Erkundung. Auf der Grundlage der Erkundungsergebnisse werden die umfassenden vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen durchgeführt, deren Ergebnisse mit heranzuziehen sind, um den begründeten Standortvorschlag ableiten zu können.

Auch hier sollte bereits frühzeitig durch die Berechnungsgrundlage festgelegt werden, wie die untertägig ermittelbaren Parameter Eingang in die Berechnungen finden. Spätestens für diese Untersuchungen sollte das einzulagernde Nuklidspektrum definiert sein, um belastbare Indikatoren für die Dosisabschätzungen auch unter Berücksichtigung des radioaktiven Zerfalls der Nuklide ermitteln zu können.

Die effektiven Jahresdosen hypothetischer Bezugspersonen werden mithilfe des vom BfS entwickelten Biosphärenmodells berechnet. Eingangsgrößen sind die durch die Geosphärenmodellierung prognostizierten Radionuklidflüsse in die Biosphäre (Art, Aktivität und Eigenschaften der eingetragenen Radionuklide sowie der Zeitverlauf des Eintrags). Die Modellrechnungen werden für die Bandbreite der in Deutschland zu erwartenden klimatischen Entwicklungen und verschiedene potentiell exponierte Bevölkerungsgruppen (Potentially Exposed Groups, PEG) durchgeführt. Das Biosphärenmodell wird sich konzeptionell an die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Berechnung der Strahlenexposition von Einzelpersonen der Bevölkerung infolge zugelassener Tätigkeiten (AVV Tätigkeiten) anlehnen. Es wird aber auch die Erfahrungen und Empfehlungen internationaler Organisationen berücksichtigen. Exemplarisch sind BIOPROTA, ein internationales Netzwerk zur Biosphärenmodellierung bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle sowie die IAEA und ihre einschlägigen Dokumente zur Biosphärenmodellierung an Endlagerstandorten zu nennen.

Eine genauere Festlegung zum konzeptuellen Vorgehen ist Bestandteil der weiteren Arbeiten der Projektgruppe.

6. Zeitplanung

Für das Bearbeitungskonzept kann zunächst nur eine überschlägige Zeitplanung erfolgen, die auf den folgenden Annahmen basiert:

- frühzeitige Klärung von Entscheidungsbedarfen (siehe Kapitel 77)
- Ausgangstermine:
 - ausgehend von der Aussage im BMU-Aufgabenverständnis (Mitte nächste Legislaturperiode) soll der Bericht bis zum 31.12.2019 fertiggestellt sein zur Veröffentlichung
 - Fertigstellung des Berichts 3 Monate vor Veröffentlichung zur Gewährleistung des Freigabeverfahrens bzw. zur Beteiligung weiterer Institutionen
 - Durchführung eines Peer-Reviews abhängig von Endterminen: derzeit aufgrund der engen Zeitvorgaben nicht einzuplanen. Sollte sich seitens BGE ein später als bisher angekündigter Termin zur Vorlage des Teilgebieteberichts ergeben, ist die Durchführung eines Peer-Reviews in Erwägung zu ziehen

Die Berechnungsgrundlage soll während ihrer Erstellung begleitend mit externen Sachverständigen diskutiert werden. Die Freigabe erfolgt durch BfE, BfS und BMU.

Tabelle 2: Meilensteinliste mit Annahmen, Abhängigkeiten und Risiken

	Termine	Annahmen & Abhängigkeiten	Risiken
Erstellung Bearbeitungskonzept	31.12.2017	– (Projektauftrag)	–
Zustimmung Bearbeitungskonzept	28.02.2018	– Zustimmung	– Keine Zustimmung bzw. Überarbeitung des Bearbeitungskonzeptes
Erarbeitung Berechnungsgrundlagen	01.03.2018-30.09.2019	– Zustimmung Bearbeitungskonzept, – Projektauftrag, – Personalressourcen, – Termin Veröffentlichung, – Hinzuziehen externer Sachverständiger	– Verzögerung Beginn durch Überarbeitung Bearbeitungskonzept und/oder Projektauftrag – Dauer bzw. Ende kann sich verkürzen oder verlängern in Abhängigkeit Zeitplan BGE – Verzicht auf externe Sachverständige führt zu längerer Bearbeitungsdauer und Verschiebung Endtermin
Abstimmung Konventionen zur Biosphärenmodellierung	30.06.2018	– Rückmeldung BfE und ggf. vom BfE beauftragte Experten, – Zustimmung BMU	– Verzögerte oder ausstehende Rückmeldungen – Gegensätzliche Erwartungen BfE, BMU mit unerwartet hohem Abstimmungsbedarf

			<ul style="list-style-type: none"> – Verzögerte Zustimmung BMU
Abstimmung Schnittstelle Geosphärenmodellierung-Biosphärenmodellierung	31.08.2018	<ul style="list-style-type: none"> – Rückmeldung BfE und ggf. vom BfE beauftragte Experten, – Zustimmung BMU 	<ul style="list-style-type: none"> – Verzögerte oder ausstehende Rückmeldungen – Gegensätzliche Erwartungen BfE, BMU mit unerwartet hohem Abstimmungsbedarf – Verzögerte Zustimmung BMU
Zuarbeiten externer Sachverständiger		<ul style="list-style-type: none"> – Zur Verfügung stehende Haushaltsmittel; – Kurzfristige Auftragsvergabe bzw. verkürzte/vereinfachte Ausschreibeverfahren; – Zur Verfügung stehende Sachverständige 	<ul style="list-style-type: none"> – Keine oder zu wenig Haushaltsmittel – Lange Ausschreibeverfahren – Beschränkte Verfügbarkeit Sachverständige – ...
Fertigstellung Bericht (Referentenentwurf)	30.09.2019	<ul style="list-style-type: none"> – 3 Monate vor Veröffentlichungstermin zur Gewährleistung Freigabe-/ Beteiligungsverfahren 	<ul style="list-style-type: none"> – Zeitplan BGE → Schnellere Erstellung Bericht Teilgebiete (Unterlage liegt zu spät vor) oder längere Erstellung Teilgebiete (Unterlage kann aufgrund der zur Verfügung stehenden Zeit noch verbessert werden)
Peer Review		<ul style="list-style-type: none"> – Zeitplan BGE 	<ul style="list-style-type: none"> – Zeitfenster nicht groß genug
Freigabeverfahren	30.09.2019-31.12.2019	<ul style="list-style-type: none"> – 3-monatige Prüf- und Freigabezeit reicht aufgrund kontinuierlicher Einbindung der verantwortlichen Stellen 	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfdauer zu kurz veranschlagt
Freigabe / Veröffentlichung	31.12.2019	<ul style="list-style-type: none"> – Verweis Auftrag BMU auf derzeitigen Zeitplan BGE „Mitte nächste Legislaturperiode“ – Zeitplan BGE 	<ul style="list-style-type: none"> – Zeitplan BGE → Schnellere Erstellung Bericht Teilgebiete oder längere Erstellung Teilgebiete (= positives Risiko)

7. Entscheidungsbedarfe

Für die kurzfristig zu erstellende detaillierte Projektplanung sind noch folgende Punkte zu klären, die maßgebliche Auswirkungen auf einzuhaltende Fristen haben können:

- Wer muss wann bei der Bearbeitung beteiligt werden?
- Wer muss wann zustimmen/abnehmen?
- Welche Fristen sind einzuhalten?

Aus fachlicher Sicht sollte frühzeitig u.a. die Diskussion zum Umgang mit den Ungewissheiten in Bezug auf den zu betrachtenden Nachweiszeitraum geführt werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Biosphärenmodellierung zum Teil auf plausiblen Annahmen aufbaut. Diesen Konventionen sollten keine Ungewissheiten zugeschrieben werden.

Es wird erwartet, dass im Zuge der Bearbeitung noch weitere Entscheidungsbedarfe entstehen werden, wofür schon jetzt geklärt werden sollte, wie damit umzugehen ist.

