

WS StandAW F&E 2019



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | |
|---------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|----|----------|------|-------------------|
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | Seite: 1 von 23 |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

Workshop zum Forschungs- und Entwicklungsbedarf der BGE als Vorhabenträgerin gemäß Standortauswahlgesetz (WS StandAW F&E)

19.-20.03.2019, Stadthalle Braunschweig

- Dokumentation -

Standortauswahl

Peine, 27.05.2019

| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | |
|---------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|----|----------|------|-------------------|
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | Seite: 2 von 23 |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

Kurzfassung

Verfasser:

Titel: Workshop zum Forschungs- und Entwicklungsbedarf der BGE als Vorhaben
trägerin gemäß Standortauswahlgesetz

Untertitel: Dokumentation

Stand: 27.05.2019

Die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) und die BGE TECHNOLOGY GmbH (BGE TEC) haben den Stand von Wissenschaft und Technik in der Endlagerforschung zusammengetragen und den Forschungsbedarf für die Aufgaben der BGE ermittelt. Am 19. und 20. März 2019 wurde der Forschungsbedarf der Standortauswahl mit Experten der Endlagerforschung diskutiert. Das vorliegende Dokument enthält die Dokumentation der Ergebnisse dieses Workshops.

Während des Workshops wurde in den Foren „Geowissenschaftliche Fragestellungen“, „Inventory radio- und chemotoxischer Stoffe und Endlagerkonzepte“, „Sicherheitsbetrachtungen“ und „Sozialwissenschaften“ der Forschungsbedarf der BGE unter den Blickwinkeln „Vollständigkeit“, „Ausgewogenheit“ und „Umsetzbarkeit“ diskutiert. Dabei wurden der BGE durch die Teilnehmer Anmerkungen zu ihrer bisherigen Bedarfsermittlung und Vorschläge für weitere Forschungsthemen unterbreitet. Darüber hinaus erhielt die BGE von den eingeladenen Experten insgesamt 9 schriftliche Anmerkungen zu ihrem Forschungsbedarf.

Im Nachgang zum Workshop wird die BGE ihren Forschungs- und Entwicklungsbedarf unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Workshops sowie der schriftlichen Anmerkungen und Vorschläge der Teilnehmer überarbeiten. Ziel ist es, den ermittelten Forschungs- und Entwicklungsbedarf in ein Forschungsprogramm der BGE einfließen zu lassen und im Zusammenwirken mit den Forschungsinstitutionen in Deutschland termingerecht und fachlich exzellent umzusetzen.



| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | Seite: 3 von 23 |
|---------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|----|----------|------|-------------------|
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Kurzfassung | 2 |
| Inhaltsverzeichnis | 3 |
| Anhangsverzeichnis | 3 |
| Abkürzungsverzeichnis | 4 |
| 1 Einleitung | 5 |
| 2 Ablauf des Workshops | 6 |
| 3 Ergebnisse der Diskussion des Forschungsbedarfs der Standortauswahl | 11 |
| 3.1 Anmerkungen vor Beginn des Workshops | 11 |
| 3.2 Ergebnisse Forum 1 „Geowissenschaftliche Fragestellungen“ | 12 |
| 3.3 Ergebnisse Forum 2 „Inventar radio- und chemotoxischer Stoffe und Endlagerkonzepte“ | 15 |
| 3.4 Ergebnisse Forum 3 „Sicherheitsbetrachtungen“ | 16 |
| 3.5 Ergebnisse Forum 4 „Sozialwissenschaften“ | 18 |
| 3.6 Anmerkungen und Empfehlungen nach Ende des Workshops | 22 |

Gesamtseitenzahl: 23

Stichworte: BGE, Forschungsbedarf, Standortauswahl, Workshop

Anhangsverzeichnis

| |
|--|
| Anhang 1 Forschungs- und Entwicklungsbedarf Standortauswahlverfahren (Stand 25.02.2019) |
| Anhang 2 Teilnehmerliste |
| Anhang 3 Präsentationen der BGE |
| Anhang 4 Anmerkungen zum Forschungsbedarf zu Beginn des Workshops |
| Anhang 5 Dokumentation der Flipcharts |
| Anhang 6 Anmerkungen zum Forschungsbedarf im Nachgang zum Workshop |



| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | |
|---------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|----|----------|------|-------------------|
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | Seite: 4 von 23 |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|---------------------------|---|
| BfE | Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit |
| BGE | Bundesgesellschaft für Endlagerung GmbH |
| BGZ | BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH |
| BGE TEC | BGE TECHNOLOGY GmbH |
| BMU | Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit |
| BMWi | Bundesministerium für Wirtschaft und Energie |
| ESK | Entsorgungskommission |
| ewG | einschlusswirksamer Gebirgsbereich |
| FEP | Features Events Processes |
| F&E | Forschung und Entwicklung |
| GRS | Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH |
| NBG | Nationales Begleitgremium |
| PTKA | Projekträger Karlsruhe |
| StandAG | Standortauswahlgesetz |
| Stand von W&T | Stand von Wissenschaft und Technik |
| WS StandAW F&E | Workshop zum Forschungs- und Entwicklungsbedarf der BGE als Vorhabenträgerin gemäß Standortauswahlgesetz |
| RESUS | Grundlagenentwicklung für repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen und zur sicherheitsgerichteten Abwägung von Teilgebieten mit besonders günstigen geologischen Voraussetzungen für die sichere Endlagerung Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle (Forschungsvorhaben) |

| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | |
|---------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|----|----------|------|-------------------|
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | Seite: 5 von 23 |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

1 Einleitung


Die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) ist Vorhabenträgerin nach § 3 des Gesetzes zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle (Standortauswahlgesetz – StandAG).

Die BGE und die BGE TECHNOLOGY GmbH (BGE TEC) haben den Stand von Wissenschaft und Technik in der Endlagerforschung zusammengetragen und den Forschungsbedarf für die Aufgaben der BGE ermittelt.

Zur Berücksichtigung der fachlichen Kompetenzen außerhalb der BGE wurde der Forschungsbedarf der Standortauswahl mit Experten der Endlagerforschung auf einem zweitägigen Workshop am 19. und 20.03.2019 in der Stadthalle Braunschweig diskutiert.

Ziel ist es, den ermittelten Forschungs- und Entwicklungsbedarf in ein Forschungsprogramm der BGE einfließen zu lassen und im Zusammenwirken mit den Forschungsinstitutionen in Deutschland termingerecht und fachlich exzellent umzusetzen.

Das vorliegende Dokument enthält die Dokumentation der Ergebnisse des Workshops vom 19./20.03.2019.

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|--|----------|------|-------------------|
| WS StandAW F&E 2019 | | | | | |  BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG | | | |
| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | Seite: 6 von 23 |
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

2 Ablauf des Workshops

Gegenstand des Workshops zum Forschungsbedarf der BGE als Vorhabenträgerin gemäß Standortauswahlgesetz (WS StandAW F&E) war die inhaltliche Diskussion des Forschungs- und Entwicklungsbedarfs zum Standortauswahlverfahren aus Sicht des Vorhabenträgers BGE. Das zugehörige Dokument „Forschungs- und Entwicklungsbedarf Standortauswahlverfahren, Sicht des Vorhabenträgers, Geschäftszeichen: BGEA0771/01#0001/001, Revision: 00, Stand: 25.02.2019“ findet sich in Anhang 1. Mit diesem Dokument wird der Bedarf an Forschungs- und Entwicklungsarbeiten beschrieben und zeitlich eingeordnet.

Vorlaufend zum WS StandAW F&E erhielten die eingeladenen Experten der Endlagerforschung für ihre Vorbereitung mit Einladung vom 26.02.2019 das o.g. Dokument zum Forschungsbedarf der BGE als Vorhabenträger. Die Experten wurden darüber hinaus gebeten, vor Beginn des Workshops ihre Hinweise und Anregungen zum Forschungs- und Entwicklungsbedarf Standortauswahlverfahren an die BGE schriftlich zu übermitteln.

Vor Durchführung des WS StandAW F&E erhielt die BGE insgesamt sechs Stellungnahmen zum Forschungs- und Entwicklungsbedarf Standortauswahlverfahren (vgl. Abschnitt 3.1).

Der WS StandAW F&E wurde einschließlich der Mitarbeiter der BGE und BGE TEC mit insgesamt etwa 80 Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen unterschiedlichster Forschungseinrichtungen durchgeführt. Zudem waren Vertreter folgender Organisationen eingeladen (vgl. Teilnehmerliste im Anhang 2):

- Nationales Begleitgremium (NBG),
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU),
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi),
- Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit (BfE),
- BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH (BGZ),
- Entsorgungskommission (ESK),
- Projektträger Karlsruhe (PTKA).

Der WS StandAW F&E fand am 19. und 20. März 2019 in der Stadthalle Braunschweig statt:

| | | |
|------------|-------|--|
| 19.03.2019 | 12:00 | Begrüßung und Einführung (Herr Kanitz, Herr Tietze, Frau Dehmer) |
| | 14:00 | Kaffeepause |
| | 14:30 | Arbeit in vier Foren |
| | 16:40 | Tagesabschluss (17:00: Ende des ersten Tages) |
| 20.03.2019 | 09:00 | Begrüßung |

WS StandAW F&E 2019




BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | |
|---------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|----|----------|------|-------------------|
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | Seite: 7 von 23 |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

- 09:15 Arbeit in vier Foren
- 10:30 Kaffeepause
- 11:00 Arbeit in vier Foren
- 12:30 Mittagspause
- 13:30 Ergebnispräsentation und Diskussion (World Café)
- 14:30 Zusammenfassung und Ausblick
- 15.00 Veranstaltungsende

Die Teilnehmer wurden durch den stellvertretenden Vorsitzenden der Geschäftsführung der BGE, Herrn Kanitz, begrüßt. In seiner Präsentation (vgl. Anhang 3) stellte Herr Kanitz die BGE sowie die Arbeit der Endlagerkommission als Rahmenbedingung des Standortauswahlverfahrens vor. Darüber hinaus erläuterte Herr Kanitz das Standortauswahlverfahren und gab einen Überblick über den Stand übergreifender Themen zur Standortauswahl. Als positive Aspekte der Arbeit der BGE nannte Herr Kanitz die gute Zusammenarbeit mit Bundes- und Landesbehörden, die Umsetzbarkeit der Anwendung von Kriterien und Anforderungen zur Ermittlung von Teilgebieten und die Realisierbarkeit der Veröffentlichung des Zwischenberichtes Teilgebiete zur Mitte des Jahres 2020. Weniger positiv gestaltet sich derzeit aus Sicht der BGE die Findung vereinfachter Regelungen zur Veröffentlichung von verwendeten Geodaten, an denen Rechte Dritter bestehen. Derzeit ungeklärt ist der Umgang mit Gebieten mit unzureichender Datenlage. Eine Herausforderung ist die zeitgerechte Verfügbarkeit erforderlicher Forschungsergebnisse. Zum Abschluss seines Vortrages erläuterte Herr Kanitz die Ziele des Workshops: Identifikation des F&E-Bedarfs in der Standortauswahl im Dialog mit den Teilnehmern, zeitliche Priorisierung der F&E Vorhaben und Arbeit an der Grundlage für das zukünftig zu erstellende Forschungsprogramm der BGE.

Der Bereichsleiter der Standortauswahl Herr Dr. Tietze erläuterte in seiner Präsentation (vgl. Anhang 3) die Veranlassung und Entstehung des Dokuments Forschungs- und Entwicklungsbedarf Standortauswahlverfahren. Neben zeitnah umzusetzender Forschungen wie z. B. dem Vorhaben RESUS entstand unter direkter Unterstützung der Standortauswahl durch die BGE TEC das vorliegende Dokument zum Forschungs- und Entwicklungsbedarf Standortauswahlverfahren. Im Ausblick soll der Forschungs- und Entwicklungsbedarf Standortauswahl in ein Forschungsprogramm der BGE einfließen, dass alle F&E Aufgaben der BGE berücksichtigt. Zur Umsetzung des Forschungsprogramms der BGE ist die Abstimmung mit den Forschungsressorts des BMU, des BMWi und des BMBF vorgesehen. Forschungsaufträge wird die BGE – neben direkten Beauftragungen der BGE TEC und einer Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe – über Vergabeverfahren als Auftragsforschung vorgeben. Die Forschungsvorhaben werden durch die BGE begleitet und abgenommen. Zur Qualitätssicherung ist u. a. vorgesehen die Forschungsergebnisse in anerkannten Fachmedien zu publizieren. Die Veröffentlichung der im Auftrag der BGE erzielten Forschungsergebnisse wird durch Einbehalt abgesichert, die erst mit dem Nachweis der Publikation zur Auszahlung freigegeben werden. Herr Dr. Tietze führte in den Workshop ein, informierte über die geplante Veröffentlichung der Ergebnisse und wies darauf hin, dass auch im Nachgang

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|--|----------|------|-------------------|
| WS StandAW F&E 2019 | | | | | |  BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG | | | |
| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | Seite: 8 von 23 |
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

zum Workshop bis zum 12.04.2019 Anmerkungen zum Forschungs- und Entwicklungsbedarf Standortauswahlverfahren eingereicht werden können.

Zur Einführung der Teilnehmer in die Diskussion des Forschungs- und Entwicklungsbedarfs interviewte Frau Dehmer Wissenschaftler, die bereits vor Beginn des Workshops Anmerkungen und Hinweise zum Forschungs- und Entwicklungsbedarf Standortauswahlverfahren der BGE schriftlich unterbreitet haben. Dabei wurden neben grundsätzlichem Lob, dass sich die BGE in Bezug auf den F&E-Bedarf artikuliert auch Kritikpunkte wie beispielsweise der geringe Anteil an sozialwissenschaftlicher Forschung sowie Ideen zu weiteren Forschungsbedarfen geäußert und im Interview erläutert.

Für die detaillierte Diskussion des Forschungs- und Entwicklungsbedarfs Standortauswahl wurde dieser in vier Themenbereiche – Foren – unterteilt:

- Forum 1 Geowissenschaftliche Fragestellungen
- Forum 2 Inventar radio- und chemotoxischer Stoffe und Endlagerkonzepte
- Forum 3 Sicherheitsbetrachtungen
- Forum 4 Sozialwissenschaften

Die Moderation der Foren erfolgte durch folgende Mitarbeiter aus dem Team der Standortauswahl:

- Forum 1 – Dr. Jennifer Klimke, Christian Zehrt
- Forum 2 – Julia Rienäcker-Burschil, Nadine Schmidt
- Forum 3 – Dr. Wolfram Rühaak, Lisa Seidel
- Forum 4 – Mathias Steinhoff, Dr. Anselm Tiggemann

Die Teilnehmer des WS StandAW F&E konnten sich jeweils für die Arbeit in einem der vier Foren entscheiden, um dort den Forschungs- und Entwicklungsbedarf Standortauswahl unter folgenden Fragestellungen zu diskutieren:

Session 1, Foren 1 bis 3 (14:30 bis 16:40 am 19.03.2019):

Blinkwinkel: Aufgaben des Vorhabenträgers gemäß StandAG

Die BGE hat ihren Forschungsbedarf aufgezeigt. Bestehen aus Ihrer Sicht darüber hinaus weitere Forschungsbedarfe zur Umsetzung des Standortauswahlverfahrens?

- Anwendung Ausschlusskriterien (§ 22 StandAG)
- Anwendung Mindestanforderungen (§ 23 StandAG)
- Anwendung geowissenschaftliche Abwägungskriterien (§ 24 StandAG)
- Erarbeitung Erkundungsprogramme

WS StandAW F&E 2019



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | |
|---------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|----|----------|------|-------------------|
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | Seite: 9 von 23 |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

- Durchführung übertägige Erkundung
- Durchführung untertägige Erkundung
- Durchführung repräsentativer vorläufiger Sicherheitsuntersuchungen für Teilgebiete,
- Durchführung weiterentwickelter vorläufige Sicherheitsuntersuchungen für übertägig erkundete Gebiete und
- Durchführung umfassender vorläufiger Sicherheitsuntersuchungen für untertägig erkundete Standorte

Session 1a, Forum 4 (14:30 bis 15:20 am 19.03.2019):

Blickwinkel: Sozialwissenschaftliche Fragen für die BGE als Vorhabenträger

Wo treffen wir auf sozialwissenschaftliche Forschungsthemen als Vorhabenträger

Session 1b, Forum 4 (15:20 – 16:40 am 19.03.2019):

Blickwinkel: Aufgaben der Vorhabenträgerin gemäß StandAG

Die BGE hat ihren Forschungsbedarf aufgezeigt. Bestehen aus Ihrer Sicht darüber hinaus weitere Forschungsbedarfe für sozialwissenschaftliche Aspekte zur Umsetzung des Standortauswahlverfahrens?

Session 2, Foren 1-3 (9:15 bis 10:30 am 20.03.2019):

Blickwinkel: Ungleichgewichte

Ist der Forschungsbedarf der Standortauswahl ausgewogen? Wo bestehen Ungleichgewichte?

Denkanstöße:

- Umfang und Tiefgang bei den unterschiedlichen Wirtsgesteinen (Steinsalz / Tongestein / Kristallingestein)
- Ungleichgewichte, die sich aus unterschiedlicher Erkundungsdichte Deutschlands ergeben
- Ungleichgewichte hinsichtlich Tiefgang der fachlichen Themen

Session 2, Forum 4 (9:15 bis 10:30 am 20.03.2019):

Blickwinkel: Ungleichgewichte

Ist der sozialwissenschaftliche Forschungsbedarf der BGE einschließlich Ergänzungen aus dem Vortrag ausgewogen? Wo bestehen Ungleichgewichte?

Denkanstöße:



| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | |
|---------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|----|----------|------|-------------------|
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | Seite: 10 von 23 |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

- Ungleichgewichte, die sich aus unterschiedlichen Erkenntnisstand der sozialwissenschaftlichen Forschung ergeben?
- Ungleichgewichte hinsichtlich Tiefgang der fachlichen Themen

Session 3, Foren 1-4 (11:00 bis 12:30 am 20.03.2019):

Blickwinkel: Umsetzung

Wo bestehen Schwierigkeiten bei der Umsetzung des Forschungsbedarfs? Welche Auswirkungen können sich aus der Umsetzung des Forschungsbedarfs ergeben?

Denkanstöße:


- Zeitliche Schwierigkeiten – technische Schwierigkeiten
- Rücksprünge (während laufender Vorhaben / durch Ergebnisse von Vorhaben)
- Auswirkung neuer Erkenntnisse auf Nachweismöglichkeiten und Auswahlentscheidung
- Änderungen von Sicherheitsanforderungen

World Café 13:30 – 14:30 am 20.03, alle Foren:

Während des World Cafés blieben die Moderatoren und einige der Teilnehmer des Forums im jeweiligen Forum, während alle anderen Teilnehmer sich in den anderen Foren über die dortigen Ergebnisse bei den Moderatoren und verbliebenen Teilnehmern informieren konnten. Es bestand die Möglichkeit den Ergebnissen der Foren etwas hinzuzufügen oder auch zu widersprechen.

- Was möchten Sie den Ergebnissen hinzufügen? (grüne Karte beschreiben und anheften)
- Was sehen Sie anders? Was möchten Sie auf die Ergebnisse erwidern? (rote Karte beschreiben und anheften)

Nach dem World Café berichteten die Moderatoren sowie Herr Dr. Tietze allen Teilnehmern über ihre Eindrücke von der Arbeit in den Foren. Der Geschäftsführer Herr Kanitz fasste seine Eindrücke von der Veranstaltung zusammen, dankte den Teilnehmern und verabschiedete alle Anwesenden.


| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|--|----------|------|-------------------|
| WS StandAW F&E 2019 | | | | | |  BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG | | | |
| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | Seite: 11 von 23 |
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

3 Ergebnisse der Diskussion des Forschungsbedarfs der Standortauswahl

3.1 Anmerkungen vor Beginn des Workshops

Zu Beginn des Workshops am 19. und 20.03.2019 lagen von den eingeladenen Experten der Endlagerforschung zum vorab versendeten Dokument Forschungs- und Entwicklungsbedarf Standortauswahlverfahren folgende schriftliche Rückmeldungen vor (vgl. Anhang 4):

- Frau Dr. Eckhardt (risicare GmbH) unterbreitete zur interdisziplinären Ausweitung der Forschungsthemen insgesamt 11 Vorschläge für Forschungsbedarfe der Themen Standort-suche und Raumplanung, Endlagerkonzepte, Monitoring, Sicherheitskultur, Kommunikation mit Stakeholdern und Mikrobiologische Einflüsse.
- Herr Prof. Röhlig (TU Clausthal) kommentierte das gesamte Dokument. Aus seiner Sicht wurden die wichtigen naturwissenschaftlich-technischen F&E Themen benannt und in ausreichender Tiefe diskutiert. Die zeitliche Priorisierung des Forschungsbedarfs bewertete Prof. Röhlig - trotz oftmals zu kurz gekommener Begründungen - als positiv. Herr Prof. Röhlig kritisierte insbesondere, dass die Darstellung im Abschnitt 2.5.1 „Transparenz und Ergebnis- / Wissensvermittlung“ deutlich zu kurz greift und allein eine "bessere" Kommunikation wissenschaftlich- technischer Sachverhalte den Herausforderungen der Standortauswahl nicht gerecht wird.
- Das Helmholtz-Zentrum Dresden Rossendorf e.V. informierte in seiner Präsentation, übersendet durch , Informationen zum Aufbau eines „Helmholtz Kompetenzzentrums für die Entsorgung nuklearer Abfälle“, dass u.a. die BGE als einen institutionellen Partner sieht. Zukünftige Forschungsfeldern liegen in den Bereichen „Standortsuche Endlagerung“, „Zwischenlagerung und Transporte“ und „Kerntechnische Sicherheit, Stilllegung und Rückbau“.
- Herr Dr. Christian Götter (Deutsche Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik) empfahl die separate Erforschung der historischen Dimension der Debatte der Endlagerung in Deutschland als eigenständigen Punkt 'Geschichtswissenschaft' zu berücksichtigen.
- Prof. Boris Kaus und Dr. Tobias Baumann (Johannes-Gutenberg Universität Mainz, Institut für Geowissenschaften) wiesen darauf hin, dass aus ihrer Kenntnis bei numerischen Simulationen Unsicherheiten in den implementierten Materialgesetzen, Gesteineigenschaften und der Modellgeometrie wenig bis keine Berücksichtigung finden. Hier könnten Richtlinien zum Umgang mit Unsicherheiten bei der Modellierung Abhilfe schaffen. Die Auswirkungen von Unsicherheiten der numerischen Berechnungen und der Gesteinsparameter auf die langfristige Sicherheit von Endlagern sollten bestimmt werden.
- Die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH (übermittelt durch Herrn Dr. Mönig) verwies in ihren umfangreichen allgemeinen Anmerkungen u. a. darauf, dass eine Einschätzung des Zeitbedarfs für die Realisierung der F&E Bedarfe die zeitliche

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|--|----------|------|-------------------|
| WS StandAW F&E 2019 | | | | | |  BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG | | | |
| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | Seite: 12 von 23 |
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

Einordnung der F&E Bedarfe der BGE ergänzen würde. Die GRS vermisste u. a. die Erläuterung des Begriffs „Grundlagenforschung“ sowie Erläuterungen zur zeitlichen Einordnung des Forschungsbedarfs der BGE. In ihren spezifischen Anmerkungen äußerte sich GRS zu den Themen „Inventar an radiotoxischen und chemotoxischen Abfällen“, „geowissenschaftliche Fragestellungen“, „Endlagerkonzepte“ und „Sicherheitsbetrachtungen“.

3.2 Ergebnisse Forum 1 „Geowissenschaftliche Fragestellungen“

Moderation: Dr. Jennifer Klimke, Christian Zehrt

Grundsätzliche Anmerkungen

Grundsätzlich wurde von den Teilnehmern des Workshops angemerkt, dass die Begrifflichkeiten im vorab verschickten Dokument teilweise unglücklich gewählt bzw. nicht ausreichend definiert wurden (z.B. Forschung, Grundlagenforschung, Entwicklung). Speziell der Begriff der Grundlagenforschung wurde kritisiert, da dieser dem für die Standortauswahl anzuwendenden "Stand von Wissenschaft und Technik" widerspräche. Des Weiteren suggeriere die Verwendung des Begriffes der Grundlagenforschung im Bereich der potenziellen Wirtsgesteine Kristallingestein und Tongestein, dass Ergebnisse aus Endlagerprojekten des Auslands (Skandinavien, Frankreich, Schweiz) nicht berücksichtigt würden oder diesen Vorhaben widersprächen. Die Teilnehmer schlugen vor, ein Glossar mit Begriffsdefinitionen bei der Überarbeitung des Dokuments zu erstellen.

Weiterhin bemerkten die Teilnehmer Inkonsistenzen bei der zeitlichen Einordnung der im Dokument genannten F&E Bedarfe und baten um Überarbeitung der Zuordnungen und um Anwendung einer klar erkennbaren Regelung.

Vorschläge für zusätzliche Forschungsbedarfe

In den Sessions 1a, 1b und 2 wurden am 19. und 20. März durch die Teilnehmer folgende Forschungsbedarfe entwickelt und Aufgaben identifiziert:


Übergeordnete Aufgaben

„Wissensdatenbank“

Dieser Vorschlag bezieht sich auf das Erstellen einer Liste, in der sämtliche Ergebnisse zu bisher gelaufenen Forschungsprojekten zu den potenziellen Wirtsgesteinen erfasst werden. Es soll eine Datenbank geschaffen werden, die für zukünftige Projekte als Recherchewerkzeug genutzt werden kann.

„Überprüfung Stand von Wissenschaft und Technik im internationalen Kontext“

Es wurde vorgeschlagen zu prüfen, wie der in Deutschland vorhandene Stand von Wissenschaft und Technik im internationalen Vergleich zu bewerten ist. Endlagerprojekte im Ausland

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|--|----------|------|-------------------|
| WS StandAW F&E 2019 | | | | | |  BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG | | | |
| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | Seite: 13 von 23 |
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

haben dort zu einer Vielzahl von Forschungsergebnissen geführt, speziell für die zu betrachtenden Wirtsgesteine Tongestein und Kristallingestein. Es gilt insbesondere zu prüfen, ob und inwieweit dort bereits erzielte Ergebnisse auf Deutschland übertragbar sind.

Geowissenschaftliche Prognose

„Qualitätsgesicherte Prognose“

Dieser Vorschlag soll eine Validierung von modellgestützten Prognosen ermöglichen. Da geologische Eingangsparameter in der Regel nicht eindeutig sind und dementsprechend eine genaue Prognose erschweren, wurde vorgeschlagen, eine große Bandbreite von Eingangsparametern zu verwenden, um eine Vielzahl von Simulationen durchzuführen und dadurch die entstehende Fehlermenge zu verringern. Die unterschiedlichen Modellrechnungen sollen im Anschluss mit bekannten geologischen Beobachtungen abgeglichen und verifiziert werden. Prognosen können mit bekannter Geologie verglichen werden, um zu bestätigen bzw. auszuschließen, inwieweit die modellierten geologischen Prozesse realistisch sind.

„Klimatische Entwicklungen“

Während des Workshops wurde angemerkt, dass es bereits eine Vielzahl von Prognosen zu klimatischen Entwicklungen gibt. Der Großteil bezieht sich hierbei auf Kaltzeiten. Die Auswirkungen von Warmzeiten auf einen möglichen Endlagerstandort sollten zukünftig stärker berücksichtigt werden (Meeresspiegelanstieg).


Erkundungsprogramm und –methoden

„Entwicklung von schonenden Methoden zur Erkundung des ewG“

Hierbei handelt es sich sowohl um eine Weiterentwicklung bereits vorhandener Methoden als auch um die Adaption von Methoden auf vorliegende Fragestellungen. Es soll eine Strategie zur schonenden und effizienten Erkundung des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs (ewG) erarbeitet werden. Das Ziel sollte sein, den Gebirgsbereich mit möglichst wenigen Bohrungen zu durchhörtern. Dabei muss versucht werden, einen maximalen Erkenntnisgewinn zu erreichen.

„Aggregieren von Erkundungsergebnissen sowie Verbesserung von Auswertemethoden“

Durch die kombinierte Auswertung und Gegenüberstellung (cross plotting) von Erkundungsergebnissen, z.B. von geophysikalischen Bohrlochmessungen, soll eine Verbesserung der Dateninterpretation beim Prozessing erreicht werden. Durch die Anwendung unterschiedlicher Verfahren und Logs kann die Erkundung gesteinsabhängig verfeinert werden. Hierbei sollte auch auf das vorhandene know how anderer Bereiche (z.B. E&P Industrie) zugegriffen und auf die Fragestellung der Endlagersuche angewendet werden.

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|--|----------|------|-------------------|
| WS StandAW F&E 2019 | | | | | |  BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG | | | |
| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | Seite: 14 von 23 |
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

„Strategie zur Nutzung von Untertage Laboren“

In der Diskussion zu diesem Vorschlag wurde deutlich, dass eine Strategie für die Nutzung bereits vorhandener Untertagelabore bzw. die Einrichtung eines Labors in Deutschland zeitnah erarbeitet werden sollte. Hierbei sollte vor allem untersucht werden, inwieweit Ergebnisse aus internationalen Laboren (z.B. Mont Terri), in denen bereits die potenziellen Wirtsgesteine untersucht werden, auf den Standort Deutschland und die jeweils unterschiedliche regionale Geologie übertragen werden können. Grundlage sollte hier die Erstellung einer Auflistung über bereits gelaufene Arbeiten in den internationalen Untertage Laboren sein.

Darüber hinaus ist zu prüfen, inwieweit die Errichtung eines Untertagelabors in Deutschland zu einer Erhöhung der Akzeptanz der Erkundungsthematik in Deutschland beitragen kann.

Integritätsnachweise geologischer Barrieren

„Wechselwirkungen gekoppelter Prozesse innerhalb geologischer Barrieren“

Die Wechselwirkungen und Abhängigkeiten von miteinander gekoppelten geologischen und geotechnischen Prozessen muss weiter erforscht werden.


„Qualitätsgesicherte Workflows“

Bei der Diskussion im Forum kam es zu der Einschätzung, dass es dringend erforderlich ist, qualitätsgesicherte Workflows zu schaffen. Für eine Validierung dieser Prozesse sollten open source- Schnittstellen zur Verfügung gestellt werden, damit es möglich ist, Modelle und Simulationen vergleichend zu nutzen. Auch dies wurde im Zusammenhang mit einer Erhöhung der Akzeptanz der Öffentlichkeit positiv gesehen.

Grundsätzliche Anmerkungen aus dem World- Café und zur Umsetzung

- Während der Diskussionen im Rahmen des World- Cafés wurde über die Notwendigkeit der Entwicklung von „Wirtsgesteinsunabhängigen Vergleichsmethodiken“ diskutiert. Ziel sollte hier sein, mögliche Standorte nicht nur innerhalb des gleichen Wirtsgesteins zu vergleichen, sondern eine Methode zu entwickeln, die es ermöglicht, die Standorte auch ohne Bezug auf das jeweilige Wirtsgestein bewerten zu können.
- Ein weiterer Vorschlag ist die Entwicklung eines Verfahrens zur Abbildung der realen Geometrie in Gittern in numerischen Modellen. Dies soll zu einer Verbesserung bei der Quantifizierung der Diskretisierungsfehler führen.

Eine Fotodokumentation der Flipcharts des Forums 1 „Geowissenschaftliche Fragestellungen“ befindet sich in Anhang 5.

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|--|----------|------|-------------------|
| WS StandAW F&E 2019 | | | | | |  BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG | | | |
| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | Seite: 15 von 23 |
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

3.3 Ergebnisse Forum 2 „Inventar radio- und chemotoxischer Stoffe und Endlagerkonzepte“

Moderation: Julia Rienäcker-Burschil, Nadine Schmidt

Grundsätzliche Anmerkungen

Die Teilnehmer gaben den Hinweis bei diversen Belangen (Behälterkonzepte etc.) den Stand von Wissenschaft und Technik im internationalen Kontext zu betrachten und dort Vorgehensweisen für die Standortauswahl in Deutschland abzuleiten. Bevor für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle z.B. Behälter- oder Endlagerkonzepte feststehen, wurde darauf hingewiesen, Vorhaben auf Basis von konzeptionellen Überlegungen umzusetzen, um frühzeitig Ergebnisse zur Weiternutzung zu generieren.

Weiterhin wurde auf die Wahl realistischer Randbedingungen für Modellierungen (z.B. Temperaturentbreitung) hingewiesen, um verlässliche Ergebnisse zu erhalten.

Generell sollte eine effiziente Prozessgestaltung über das gesamte Verfahren angestrebt werden.

Transdisziplinäres Arbeiten (Fachleute und Stakeholder), frühe Veröffentlichung von Ergebnissen und die direkte Einbindung der Bevölkerung (z.B. Bürgerforen, Co-Design) sahen die Teilnehmer als Basis für ein erfolgreiches Verfahren und eine erhöhte Akzeptanz in der Bevölkerung.

Die Anmerkungen der Teilnehmer zu missverständlichen Begrifflichkeiten und zeitlicher Einordnung sind äquivalent zu den Ausführungen in Kapitel 3.2

Inventar radiotoxischer und chemotoxischer Stoffe

Erforschung vom Langzeitverhalten sicherheitsrelevanter Nuklide und deren Wechselwirkung mit den umgebenen Materialien (Inventarisierung).


Behälterkonzepte

Klärung der Zuständigkeit (BGZ, BGE) für die Entwicklung von (Endlager)-behältern. Identifikation von Abhängigkeiten und Schnittstellen zwischen Behälter- und Endlagerkonzept. Frühzeitiger Start von Untersuchungen mit Hilfe von Referenzbehältern, bspw. aus dem Ausland. Klärung des Umfangs der Nachweisführung der Behälterdichte.

Verfüll- und Verschlusskonzepte

Differenzierte Charakterisierung von Verfüll- und Verschlussmaterialien (z.B. exakte Definition der Zusammensetzung).

Prüfung der langfristigen Verfügbarkeit von Verfüll und Verschlussmaterialien im In- und Ausland → internationale Abhängigkeiten prüfen.

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|--|----------|------|-------------------|
| WS StandAW F&E 2019 | | | | | |  BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG | | | |
| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | Seite: 16 von 23 |
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

Monitoring

Ganzheitliche Monitoringkonzepte entwickeln:

- Soziale Komponente einbeziehen (Repräsentativität)
- Über- und Untertagekonzepte
- Zeitliche Auslegung (post-closure-monitoring)

Kriterienkatalog erstellen und Konsequenzenanalysen durchführen.

Betriebssicherheit

Welche Strahlenbelastung fällt beim Betrieb des Endlagers und bei einer eventuellen Rückholung an? Könnten Menschen dort arbeiten?

Eine Fotodokumentation der Flipcharts des Forums 2 „Inventar radio- und chemotoxischer Stoffe und Endlagerkonzepte“ befindet sich in Anhang 5.

3.4 Ergebnisse Forum 3 „Sicherheitsbetrachtungen“

Moderation: Dr. Wolfram Rühaak, Lisa Seidel

Zum Thema Sicherheitsuntersuchungen wurden die Themenfelder:

- Sicherheitsstrategie / -konzepte,
- FEP-Kataloge und Szenarienentwicklung,
- Integritätsnachweise geotechnischer Barrieren / Radiologische Konsequenzenanalyse und
- Kritikalitätsausschluss und Safeguards

identifiziert.

Gemeinsam mit den ca. 18 Teilnehmerinnen und Teilnehmern war das Ziel zuerst über notwendige Ergänzungen, anschließend über bestehende Unausgewogenheit („Ungleichgewichte“) und schließlich über Möglichkeiten der Umsetzung zu diskutieren.

Im Verlaufe des Workshops wurde klar, dass die Zeit nur für die Gesamtansicht reichen würde, Ungleichgewichte wurden nur sehr kurz schlaglichtartig zusammengetragen (Tabelle 1). Umsetzungsmöglichkeiten wurden gar nicht adressiert. Abschließend wurde die Diskussion im Rahmen eines World- Cafés vorgestellt.

Die inhaltliche Ausgliederung des Integritätsnachweises geologischer Barrieren sollte zurückgenommen werden, da die diesbezüglichen Aspekte nicht zu trennen sind.



| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | |
|---------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|----|----------|------|-------------------|
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | Seite: 17 von 23 |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

Bei der Identifikation übergeordneter Fragestellungen war ein zentraler Aspekt wieviel und welches Wissen wir für die Zwecke der Standortauswahl wann benötigen. Hiermit zusammenhängend ist zu prüfen welcher inhaltlicher Tiefgang in welcher Phase notwendig ist, dies erfordert eine zeitliche Einordnung.

Eine zentrale Fragestellung ist im Rahmen der Betrachtung verschiedener Wirtsgesteine und einer äußerst heterogenen Geologie, wie Maßstäbe und Methoden des Sicherheitsnachweises für verschiedener Endlagersysteme zu entwickeln sind.

Ein Querschnittsthema ist dabei eine Fehlerkultur zu entwickeln (lernendes Verfahren) welches beispielsweise Auftragnehmern die Freiheit gibt, Ergebnisse objektiv zu berichten ohne die (vermuteten) Interessen des Auftraggebers zu berücksichtigen.

Ein weiteres Querschnittsthema ist der Umgang mit Ungewissheiten im weitesten Sinne.

Notwendig ist allgemein (wie auch in den anderen Foren) eine erkennbare Berücksichtigung des internationalen Standes von W&T.

Insgesamt gelang es bei dem Workshop eine intensive und fachkundige Diskussion, zu einer großen Menge von relevanten Themen und Aspekten, zu führen.

Es wurden auch einige allgemeine F&E Vorschläge formuliert, bspw. zum Thema Barrieren und deren Nachweis, der Notwendigkeit der Ermittlung von Stoffmodellen für Ton über Experimente und entsprechende Modelle, der Ergänzung von numerischen THMCB gekoppelten Modellen als auch allgemein der Notwendig einer partizipativen Modell- und Codeentwicklung (Stichwörter: Benchmarks / Konzepte / Leitfaden).

Es gelang dabei jedoch im Wesentlichen nicht konkrete F&E Bedarfe zu benennen. Sei es im Detail oder besser noch als Überthema. Hier zeigte sich eine Schwäche der vorgelegten Auflistung des Forschungsbedarfs, nämlich der hohe Detaillierungsgrad, welcher als Nebenwirkung eine generellere, grundsätzliche Sicht erschwerte.


Die zentrale Herausforderung ist zu erkennen, welche Aufgaben, mit welchem Detaillierungsgrad, wann anzugehen sind.

Viele andiskutierte Detailaspekte wären weiterhin vermutlich eher einem (bislang nicht existenten) Bereich Standortrichtung zuzuordnen als dem Bereich Standortauswahl.

Im Rahmen der weiteren Entwicklung des Forschungsbedarfs der Standortauswahl ist es Prioritär allgemeine Aspekte - „Überthemen“ - zu bestimmen.

Zum Beispiel nicht zu fragen wie ein Sicherheitsnachweis zu führen ist, sondern was er zu leisten hat (Anforderungen). Erst aus dieser Anforderung heraus kann das „wie“ beantwortet werden.

Ein wünschenswertes Ziel aus Sicht der Standortauswahl und im Sinne des StandAG ist ein stufenweises Vorgehen, wobei erste Betrachtungen hinsichtlich von Barriereigenschaften in

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|--|----------|------|-------------------|
| WS StandAW F&E 2019 | | | | | |  BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG | | | |
| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | Seite: 18 von 23 |
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

Teilgebieten (§ 14 StandAG) beispielsweise über Bilanzbetrachtungen (quasi Nulldimensional) erfolgen könnten, wohingegen bei den nächsten Schritten des Verfahrens (§ 16, § 18) selbstverständlich räumlich diskretisierte Modelle benötigt werden. Grundsätzlich ist der Einsatz möglichst robuster Methoden, also z.B. wenig fehleranfälliger Modelle, wünschenswert, und wichtiger als extrem hohe Detaillierungsgrade welche aufgrund der Ungewissheiten des geologischen Untergrundes häufig kaum belastbar sein können. Dieser Aspekt ist besonders wichtig hinsichtlich der probabilistischen Untersuchung von Modell- Ungewissheiten.

Es zeigte sich des Weiteren, dass aktuelle Fragen in der Forschungskonzeption zu kurz kommen. Beispielsweise die sicherheitsgerichtete Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien.

Ein noch zu klärender Aspekt ist in wie weit das Thema Kritikalität & Safeguards überhaupt im Rahmen der Standortauswahl zu adressieren ist.

Zusammengefasst ist festzuhalten, dass eine Lehre des Workshops ist, dass es notwendig ist eine generelle Übersicht auf die zu klärenden Forschungsfragen zu entwickeln bevor Detailfragen adressiert werden. Dies soll seitens der BGE bis Ende 2019 erfolgen.

Eine Fotodokumentation der Flipcharts des Forums 3 „Sicherheitsbetrachtungen“ befindet sich in Anhang 5.

Tabelle 1: Ungleichgewichte (Forum 3)

| |
|---|
| Menschliche und organisatorische Faktoren |
| Systementwicklung sehr generell |
| Teilweise zu allgemein |
| Unterschiedliche Detaillierungsgrade |
| Zeitliche Einordnung |
| Geologische Barrieren fehlen |
| Integritätsnachweis technische Barriere |
| Blick ins Ausland (Ton / Kristallin) |

3.5 Ergebnisse Forum 4 „Sozialwissenschaften“

Moderation: Mathias Steinhoff, Dr. Anselm Tiggemann

Grundsätzliche Anmerkungen

Hinsichtlich der Darstellung in Abschnitt 2.5 des Forschungs- und Entwicklungsbedarfs Standortauswahlverfahren wurde in Session 1a des Forums „Sozialwissenschaften“ folgendes angemerkt:

WS StandAW F&E 2019



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | |
|---------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|----|----------|------|-------------------|
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | Seite: 19 von 23 |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

- Sozialwissenschaftliche Forschung für die Standortauswahl soll nicht als Akzeptanz-Beschaffer in der Standortauswahl dienen. Sie kann jedoch dazu dienen, die Akzeptabilität des Verfahrens zu erhöhen.
- Sozialwissenschaftliche Forschung der BGE dient der Gewinnung von Erkenntnissen über Wechselwirkungen zwischen BGE und Gesellschaft.
- Hinsichtlich sozioökonomischen Potentialanalysen wurde vorgeschlagen, nicht ausschließlich von möglichen Defiziten/Risiken, (z. B. drohender Wertverlust von Immobilien etc.), sondern auch von Chancen und Potentialen einer möglichen Standortregion auszugehen.

Vorschläge für zusätzliche Forschungsbedarfe

In den Sessions 1a, 1b und 2 wurde am 19. und 20. März durch die Teilnehmer folgende Forschungsbedarfe entwickelt:


„Wie funktioniert das Gesamtsystem“

Dieser Vorschlag beinhaltet eine Analyse des Empowerments der einzelnen Akteure der Standortauswahl (z.B. BGE, Parlamente, NBG, BfE, ESK). Dabei wäre zu klären, was die jeweiligen Akteure benötigen, um ihre Rollen in der Standortauswahl erfolgreich auszuüben. Voraussetzung ist, dass die Akteure das gemeinsame Ziel der Umsetzung der Standortauswahl gemäß § 1 des StandAG teilen und ihre jeweiligen Rollen und Rollenverständnisse im Ablauf der Standortauswahl klären. Der Vorschlag läuft auf ein Monitoring der Standortauswahl im zeitlichen Verlauf der Umsetzung des Stand AG hinaus. Im Rahmen des World- Cafés kam der Einwand, dass die Rolle der BGE – z.B. jeweils Vorschläge für Standortregionen, für die obertägige und untertägige Erkundung etc. zu unterbreiten - geklärt ist.

Dieser Vorschlag wurde von den Teilnehmern mit höchster inhaltlicher und zeitlicher Priorität bewertet. Als Hinweis zur Umsetzung wurde die hohe Komplexität des Vorschlags genannt sowie die Frage aufgeworfen, ob es Aufgabe der BGE sei, ein derartiges Forschungsprojekt umzusetzen.

„Begriffe im Wandel“

Dieser Vorschlag beinhaltet die Untersuchung des unterschiedlichen Verständnisses der Begriffe SICHERHEIT, GERECHTIGKEIT und PARTIZIPATION bei verschiedenen Akteuren der Standortauswahl. Dabei wären auch Änderungen des Verständnisses dieser Begriffe im internationalen Kontext und im zeitlichen Ablauf der Standortauswahl zu berücksichtigen (Wertewandel). Es wurde auf Vorarbeiten in den Projekten EURAD/UMAN, ENTRIA und SOTEC-radio hingewiesen. Dieser Vorschlag wurde mit hoher Priorität bewertet. Zur Erkennbarkeit eines Wandels im Verständnis dieser Begriffe wäre der Vorschlag unmittelbar als Vorhaben zu beginnen. Als Methode wurde die Diskursanalyse genannt.

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|--|----------|------|-------------------|
| WS StandAW F&E 2019 | | | | | |  BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG | | | |
| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | Seite: 20 von 23 |
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

„Wie wird die BGE wahrgenommen?“

Bei diesem Forschungsbedarf wird die Außenwirkung der BGE analysiert. Die Erkenntnisse sollen dazu dienen, über die Wahrnehmung der BGE eine Interessiertheit in verschiedenen Bevölkerungsgruppen zur Standortauswahl und dem Thema Endlagerung unabhängig von einer Betroffenheit zu erreichen. Von den Teilnehmern wurde darauf hingewiesen, dass bei Umsetzung dieses Forschungsbedarfs die Ergebnisse – Aussagen zur Wahrnehmung der BGE - quantifizierbar und validierbar sein sollten. Hinsichtlich der Umsetzung wurden als Methode die Durchführung von Umfragen und die Diskursanalyse genannt. Darüber hinaus wurde die Nutzung der alle zwei Jahre durch das Umweltbundesamt durchgeführten Studie „Umweltbewusstsein in Deutschland“ erwähnt.

„Konfliktsituation der Regionen kennen.“

Dieser vorgeschlagene Forschungsbedarf dient dazu, Erkenntnisse über multilokale und transnationale Prozesse in Standortregionen zu gewinnen. Es wurde darauf hingewiesen, dass hinsichtlich einer Erfassung von Änderungen der Konfliktsituationen der Regionen ein frühzeitiger Beginn (Timing sozialwissenschaftlicher Forschung) erforderlich ist. Der Vorschlag wurde mit hoher Priorität bewertet.

„Historische Situation“


Dieser Forschungsbedarf dient der Gewinnung von Erkenntnisse über soziotechnische Wechselwirkungen zwischen großen Infrastrukturprojekten und gesellschaftlichen Veränderungen. In den Untersuchungen sollen nicht nur Vorhaben zur Entsorgung radioaktiver Abfälle, sondern auch große Infrastrukturprojekte berücksichtigt werden.

„Visualisierung von Informationen“.

Das Forschungsvorhaben dient dazu, Erkenntnisse über eine den Themen und Zielgruppen angemessene Visualisierung z.B. geologischer Informationen zu gewinnen. Visualisierungstechniken sind zu prüfen, ob sie sachgerecht sind. Im Mittelpunkt steht die Zielgruppe der bisher uninteressierten Bevölkerung/unterschiedliche Altersgruppen. Hinweise zur Methode: Fokusgruppen und Best Practise- Untersuchungen.

„Wie qualifiziert die BGE ihre Mitarbeitenden für interdisziplinäre Zusammenarbeit?“

Aus Sicht der Teilnehmer ist eine interdisziplinäre Zusammenarbeit in der Standortauswahl unabdingbar. Interdisziplinarität verbindet unterschiedliche Methoden und Denkweisen der jeweiligen Disziplinen zur gemeinsamen Lösung einer Aufgabe. Dieser Vorschlag dient dazu Erkenntnisse darüber zu gewinnen, wie die BGE eine interdisziplinäre Zusammenarbeit im Hause realisiert. Dabei wäre vorsorgend die Ausbildung von Wissenschaftlern an Hochschulen als auch berufsbegleitend die innerbetriebliche Weiterbildung zu berücksichtigen. Es wurde erwähnt, dass die BGE in diesem Zusammenhang Anforderungsprofile erar-

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|--|----------|------|-------------------|
| WS StandAW F&E 2019 | | | | | |  BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG | | | |
| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | Seite: 21 von 23 |
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

beiten sollte. Aus dem World- Café kam der Hinweis, dass auf dem Arbeitsgebiet der Endlagerung radioaktiver Stoffe Nachwuchsprobleme existieren und dass eine Zusammenarbeit mit der universitären Ausbildung erfolgen sollte.

Grundsätzliche Anmerkungen aus dem World Café und zur Umsetzung

Im World- Café wurde ohne erfolgreiche Zuordnung zu einzelnen Forschungsbedarfen folgendes angemerkt:

- Wie stellt sich die BGE auf den Umgang mit Fake- News und den zielgerichteten Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) ein?
- Trotz des Transparenzanspruchs sind geschützte Räume für Diskussionen notwendig. Wo sind die Grenzen der Transparenz? Ist beispielsweise eine BGE- WIKI möglich, in der Mitarbeiter der BGE aktiv sind und ggf. Entwürfe ihrer Arbeiten einstellen? Wie ist dies mit den Anforderungen an den Datenschutz vereinbar? Stellen Hierarchien und die damit verbundene Verantwortung Hindernisse dar?
- Bei der weiteren Einarbeitung der Vorschläge des Forums „Sozialwissenschaften“ in den Forschungs- und Entwicklungsbedarf Standortauswahlverfahren ist darauf kritisch darauf zu achten, ob es sich jeweils um Forschungsbedarfe oder um Aufgaben der BGE handelt.


Grundsätzliche Anmerkungen.

- Bei Auftragsvergaben zu sozialwissenschaftlicher Forschung sollte auf die Methodenkompetenz und -vielfalt der Anbieter geachtet werden. Eine Pluralität der beteiligten Forscherpersönlichkeiten ist erwünscht.
- Für alle gesellschaftlichen Fragen gilt, dass einerseits die deutschen Gegebenheiten zu berücksichtigen sind andererseits jedoch auch Erkenntnisse aus der internationalen sozialwissenschaftlichen Forschung einzubeziehen sind.
- Zu gemeinsamen Forschungsprojekten zwischen BGE, BfE und NBG wurde als Umsetzungsschwierigkeit auf das Haushaltsrecht verwiesen, da es eine Teilung von Kosten nicht explizit vorsieht. Darüber hinaus wurde hierzu erwähnt, dass bei solchen Projekten Infodefizite untereinander eintreten können.

Offene Fragen

Folgende Fragen des Forums „Sozialwissenschaften“ blieben unbeantwortet:

Ist die Forschung der BGE an ihre Aufgaben als Vorhabenträger gemäß StandAG gebunden?

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|--|----------|------|-------------------|
| WS StandAW F&E 2019 | | | | | |  BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG | | | |
| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | Seite: 22 von 23 |
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

Inwieweit dürfen Akteure des StandAG (z.B BGE, BfE) zusammen forschen. (Hierbei blieb ungeklärt ob unter „zusammen“ gemeinsame Durchführung von Forschungsvorhaben und/oder Forschung auf gleichen Themengebieten verstanden wird.)

Eine Fotodokumentation der Flipcharts des Forums 4 „Sozialwissenschaften“ befindet sich in Anhang 5.

3.6 Anmerkungen und Empfehlungen nach Ende des Workshops

Im Nachgang zum Workshops vom 19. und 20.03.2019 wurde drei schriftliche Rückmeldungen eingereicht (vgl. Anhang 6).

Herr Prof. Sträter empfahl für den Forschungsbedarf die Berücksichtigung von Fragestellungen der menschlichen Zuverlässigkeit. Innerhalb eines Gesamtsystems ergeben sich aus der menschlichen Zuverlässigkeit Einwirkungen auf verschiedene Ebenen: operative Ebene, Ebene der Prozessgestaltung, Ebene der Organisation, Ebene der inter-organisationalen Einflüsse sowie Regel gebende Ebene. Allgemeine Sicherheitsanforderungen sollten demnach durch folgende Themen erweitert werden, zu denen derzeit Forschungsbedarf existiert:

- Einfluss der menschlichen Zuverlässigkeit in der Planung und Konzeption,
- Einfluss der menschlichen Zuverlässigkeit bei der Parametrisierung von Bewertungsmethoden,
- Verfahrensweisen des Umgangs mit neuen Erkenntnissen aus Hinterfrage- Prozessen sowie Planung von Rücksprüngen,
- Indikatoren für eine gute Fehlerkultur sowie Möglichkeiten der Erhebung dieser Kultur und
- Etablierung eines Systems zur Gewährleistung einer hohen menschlichen Zuverlässigkeit im Monitoring.

Prof. Boris Kaus und Dr. Tobias Baumann (Johannes- Gutenberg Universität Mainz, Institut für Geowissenschaften) haben ihre bereits vor dem Workshop eingereichten Vorschläge und Anregungen präzisiert. Aus ihrer Sicht sind für eine aussagefähige geologische Langzeitprognose eines Standortes für einen Zeitraum von einer Millionen Jahre folgende Punkte notwendig:

- Für eine Modellierung ist zur Einschränkung von ungewissen Wertebereichen der Modellparameter vor der Vorwärtsrechnung eine Simulation der Vergangenheit über 50 – 100 Millionen Jahre erforderlich. Dabei sind für quantitative Vorhersagen neben der Geomechanik auch physikalische Eigenschaften aus der Geodynamik zu berücksichtigen.

| Projekt | PSP-Element | Funktion/Thema | Komponente | Baugruppe | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | |
|---------|-------------|----------------|------------|-----------|---------|----|----------|------|-------------------|
| NAAN | NNNNNNNNNN | NNAAANN | AANNNA | AANN | AAAA | AA | NNNN | NN | Seite: 23 von 23 |
| SG | 01201 | | | | BE | BZ | 0003 | | Stand: 27.05.2019 |

- Bei der Zusammenstellung und Evaluierung bestehender rheologischer Modelle für Wirtsgestein und Deckgebirge sollte bei der Extrapolation von Labormaßstab auf Maßstab der Realität mit numerischen, thermomechanischen Modellen gearbeitet werden. Mit Hilfe dieser Methode sollten die im Labor ermittelten Materialgesetze reproduziert werden. Es wird auf ein Beispiel aus den Niederlanden verwiesen, bei dem die Diskrepanz zwischen Laborexperimenten und realen Befunden auf diese Art und Weise untersucht werden konnte.
- Bei der Modellierung von Langzeitprognosen von Wirtsgesteinen sollten einerseits Streuungen von Materialeigenschaften dadurch berücksichtigt werden, dass eine systematische Parametervariation innerhalb der Fehlergrenzen erfolgt. Andererseits sollte bei der Modellierung mit verschiedenen Simulationsprogrammen gearbeitet werden.

Herr Prof. Geckeis, Herr Altmaier und Herr Metz (Karlsruher Institut für Technologie) greifen in ihren Anmerkungen zahlreiche Inhalte des Dokuments zum Forschungs- und Entwicklungsbedarf Standortauswahlverfahren auf. Unter anderem wird kritisiert, dass eine Nachvollziehbarkeit der Kriterien für die zeitliche Einordnung des Forschungsbedarfs fehlt und die erfolgte Einordnung von Forschungsbedarfen als Grundlagenforschung nicht nachvollziehbar ist. Streckenweise fehlt die Berücksichtigung internationaler Forschungserkenntnisse. Durch Mitarbeit in internationalen Forschungsverbänden kann hier Abhilfe geschaffen werden. Die Autoren weisen darauf hin, dass eine zulässige Endlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle an einem Standort für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle Auswirkungen auf die Endlagerauslegung hat und daher auch dafür der erforderliche F&E Bedarf zu eruieren ist. Darüber hinaus weisen die Autoren auf Forschungsbedarf zum Inventar von für die Langzeitsicherheit relevanter Radionuklide und zur Verzahnung unterschiedlicher Fragestellungen hin (Forschungsbedarf Behälterkonzept mit Forschungsbedarf Endlagerauslegung). Forschungsbedarfe zur Mobilisierung von Radionukliden in unterschiedlichen Wirtsgesteinen und zur Erstellung von Radionuklidquelltermen fehlen gänzlich. Die Autoren empfehlen, dass zur Klärung offener Punkte fokussierte Fachgespräche geführt werden.