



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Fachliche Einordnung der
„Stellungnahme des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe
und Bergbau des Regierungspräsidiums Freiburg, Baden-
Württemberg (LGRB) zum ‚Konzept zur Durchführung der
repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen
gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung‘ der
Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) vom
28.03.2022“

Stand 01.03.2023

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abkürzungsverzeichnis	3
1 Einleitung	4
2 Wesentliche Anmerkungen des LGRB und fachliche Einordnung	5
2.1 Allgemeine Anmerkungen und Hinweise zu den vorgelegten Dokumenten	5
2.2 Anmerkungen und Hinweise zum Gesamtkonzept der rvSU	6
2.3 Anmerkungen und Hinweise zur Ausweisung von Untersuchungsräumen und zur Abgrenzung von Teiluntersuchungsräumen	8
2.4 Anmerkungen und Hinweise zur Beschreibung der Datenlage	9
2.5 Anmerkungen und Hinweise zum Umgang mit Gebieten mit unzureichender Datengrundlage	9
2.6 Anmerkungen und Hinweise zur erneuten Anwendung der Mindestanforderungen	10
2.7 Anmerkungen und Hinweise zur erneuten Anwendung der Ausschlusskriterien	12
2.8 Anmerkungen und Hinweise zur räumlichen Konfiguration der Gesteinskörper (Anlagenband Kap. 5.7.1 und 5.7.2)	14
2.9 Anmerkungen und Hinweise zur Charakterisierung des Internbaus des Wirtsgesteinsbereiches mit Barrierefunktion (Anlagenband Kap. 5.7.3 und 5.7.4)	14
2.9.1 Indikator Räumliche Verteilung der Gesteinstypen im Endlagerbereich	14
2.9.2 Indikator Gesteinsausbildung (Gesteinsfazies)	15
2.10 Anmerkungen und Hinweise zu den Porositäten und Durchlässigkeitsbeiwerten in Tabelle A5	16
2.11 Qualitative Bewertung des sicheren Einschlusses (Anlagenband Kap. 6 und 7)	17
2.12 Fazit	17
2.13 Hinweis zur Anzeigepflicht geologischer Untersuchungen nach § 8 GeolDG	20
Literaturverzeichnis	21
Anzahl der Blätter dieses Dokumentes	23

Abkürzungsverzeichnis

BASE	Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung
BGE	Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
DQL	Kenngroße Datenqualität
EndlSiUntV	Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung
FKTG	Fachkonferenz Teilgebiete
GRS	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit gGmbH
GeoIDG	Geologiedatengesetz
GzMe	Gebiete zur Methodenentwicklung
LGRB	Landesamt für Naturschutz, Rohstoffe und Bergbau im Regierungspräsidium Freiburg, Baden-Württemberg
NBG	Nationales Begleitgremium
rvSU	repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen
SGD	Staatliche Geologische Dienste
StandAG	Standortauswahlgesetz
TUR	Teiluntersuchungsraum/-räume
ZBTG	Zwischenbericht Teilgebiete

1 Einleitung

Am 28.03.2022 hat die Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (im Weiteren BGE) einen Methodenvorschlag zu den repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen (rvSU) in Form eines Arbeitsstandes vorgestellt (BGE 2022a, 2022b) und bis Ende Mai 2022 zur Diskussion gestellt. Gegenstand der Veröffentlichung war das Konzept zur Durchführung der rvSU, welches den Arbeitsstand der Methode zur Durchführung der rvSU darstellt und zu welchem die BGE um fachlichen Input aufrief. Zudem wurden in Form der mit veröffentlichten Anlage „Methodenbeschreibung zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung“ Beispiele aus den Gebieten zur Methodenentwicklung (GzME) dargestellt, die die Methode praxisnah illustrieren. Eine detaillierte Darstellung von Arbeitsständen der einzelnen GzME war ausdrücklich nicht das Ziel dieses Methodenvorschlags.

Am 15.06.2022 wurden der BGE durch das Landesamt für Naturschutz, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) im Regierungspräsidium Freiburg, Baden-Württemberg, Fragen und Anmerkungen zum Methodenvorschlag vorgelegt. Für die Übersendung der Fragen und Anmerkungen bedankt sich die BGE ausdrücklich. Die Anlage zum Schreiben des LGRB trägt den Titel „*Stellungnahme des LGRB zum Konzept zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung (Stand 28.03.2022)*“ (LGRB 2022) und ist auf der [Homepage](#) der BGE veröffentlicht.

In dieser fachlichen Einordnung wollen wir in Kapitel 2 auf die wesentlichen Punkte aus der Stellungnahme eingehen.

Das LGRB betont in seiner Stellungnahme zum Konzept der Methodenentwicklung der rvSU und dessen Anlage, dass es eine Veranschaulichung der gesamten Methodik bis zur Betrachtung des Endlagersystems durchgängig an einem realen oder virtuellen Fallbeispiel bevorzugt hätte und dass der Zeitpunkt der Veröffentlichung der Methodenbeschreibung aus seiner Sicht zu früh gewählt sei. Das LGRB thematisiert in seiner Stellungnahme vornehmlich die Beschreibung der Datenlage und die damit einhergehende Quantifizierung von Ungewissheiten in geologischen Modellen. Weiterhin werden Anmerkungen und Hinweise „zur erneuten Anwendung der Ausschlusskriterien“, „zur räumlichen Konfiguration der Gesteinskörper“, „zur Charakterisierung des Internbaus des Wirtsgesteinsbereiches mit Barrierefunktion“ anhand verschiedener Indikatoren, „zu den Porositäten und Durchlässigkeitsbeiwerten“ sowie zur „Qualitative[n] Bewertung des sicheren Einschlusses“ gegeben. Kritische Anmerkungen betreffen außerdem die Punkte, dass die Methodik teilweise nur in Teiluntersuchungsräumen der vier zur Methodenentwicklung ausgewählten Teilgebiete oder noch kleineren Ausschnitten angewendet wurde und dass die Übertragbarkeit auf andere Teilgebiete noch nicht nachgewiesen sei.

Das LGRB äußert in seiner Stellungnahme zum veröffentlichten Arbeitsstand zur Methodik für die rvSU verschiedentlich auch Anerkennung für die beschriebene Vorgehensweise und begrüßt ausdrücklich die erneute und zielgerichtete Anwendung der Ausschlusskriterien und Mindestanforderungen im Rahmen der rvSU, da dies in den baden-württembergischen Teilgebieten zu einer treffenderen Ausweisung von Wirtsgesteinen führe. Es bietet ferner an, bei einer möglichen Fortschreibung der rvSU-Methodik eine erneute Stellungnahme anzufertigen.

2 Wesentliche Anmerkungen des LGRB und fachliche Einordnung

Im folgenden Kapitel werden einige Kritikpunkte der Stellungnahme des LGRB aufgegriffen und diskutiert. Dabei besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit. Nachvollziehbare fachliche Hinweise werden im weiteren Verlauf des Standortauswahlverfahrens berücksichtigt, aber nicht in jedem Fall explizit kommentiert. Jedem Unterkapitel vorangestellt werden die Anmerkungen des LGRB in blauer Schriftfarbe gekürzt wiedergegeben; Kernaussagen werden zitiert und kursiv dargestellt. Die Einordnung und Begründung durch die BGE folgt dann in schwarzer Schrift.

2.1 Allgemeine Anmerkungen und Hinweise zu den vorgelegten Dokumenten

Das LGRB weist darauf hin, dass die Methodenbeschreibung nur schwer nachvollziehbar gegliedert ist, Redundanzen vorhanden und Legenden in Abbildungen nicht lesbar sind.

Kernaussagen der Stellungnahme des LGRB:

„... die Gliederung der Methodenbeschreibung [ist] für den Lesenden zum Teil nicht leicht nachvollziehbar.

Die geowissenschaftlichen Methoden werden für die verschiedenen Detaillierungsgrade in unterschiedlichen Kapiteln mehrfach beschrieben. Dies führt zu Redundanzen im Text. Die Beschreibungen der Anwendungsbeispiele in den verschiedenen Gebieten zur Methodenentwicklung enthalten häufig zusätzliche Informationen zur Methodik, die jedoch in den allgemeinen Ausführungen fehlen. Es ist daher notwendig, sämtliche Anwendungsbeispiele (auch außerhalb Baden-Württembergs) durcharbeiten, um einen Überblick und ein Verständnis über die von der BGE vorgestellten Methoden zu erhalten. Das LGRB empfiehlt bei einer Fortschreibung des Dokuments eine Prüfung und Neustrukturierung des Texts, insbesondere von Kapitel 5 „Geosynthese“.

Die Legenden verschiedener Karten für das Teilgebiet Opalinuston (001_00TG) sind in der aktuellen Druckversion nicht lesbar. Weiterhin sollten beispielsweise die Farbverläufe für die sieben Teiluntersuchungsräume in Abb. 87 kontrastreicher gestaltet und die Farbrampe der Mächtigkeitsverteilung in Abb. 77 an den modellierten Wertebereich angepasst werden.“ (LGRB 2022, S. 2)

Fachliche Einordnung: Mit dem veröffentlichten Dokument der Methodenbeschreibung zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen (BGE 2022b) versucht die BGE, der kombinierten Beschreibung der methodischen Vorgehensweise und der konkreten Umsetzung anhand von Beispielen gerecht zu werden. Dabei ist die BGE Kompromisse bei der Strukturierung und inhaltlichen Schwerpunktsetzung eingegangen.

Begründung: Die Gliederung der Methodenbeschreibung zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen (BGE 2022b) orientiert sich zunächst an den Vorgaben und Struktur der Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung (EndlSiUntV), die nicht mit dem prozessualen Ablauf übereinstimmt. Im Dokument werden die Methoden beschrieben, anhand derer die rvSU in den einzelnen Untersuchungsräumen durchgeführt wird und damit die rechtlichen Vorgaben der einzelnen Paragraphen erfüllt werden. Für ein besseres Verständnis wird die methodi-

sche Vorgehensweise zusätzlich anhand von Anwendungsbeispielen aus den Gebieten zur Methodenentwicklung (GzMe) näher erläutert. Hier finden sich in Teilen genauere Ausführungen, die jedoch gebietsspezifisch und dadurch nicht für das übergeordnete Vorgehen verallgemeinerbar sind.

Die vier Gebiete zur Methodenentwicklung wurden gewählt, um das Vorgehen anhand praxisnaher Beispiele zu testen. Mit der Methodenbeschreibung zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen (BGE 2022b) wurde nicht das Ziel verfolgt, einen Arbeitsstand in den GzMe oder einen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungsbericht zu veröffentlichen. Dementsprechend kann die Anmerkung *„sämtliche Anwendungsbeispiele (auch außerhalb Baden-Württembergs) durcharbeiten“* im Kontext der Methodenentwicklung nicht nachvollzogen werden.

Sollte das Dokument fortgeschrieben werden, wird die BGE selbstverständlich eine Neustrukturierung prüfen.

Des Weiteren wird die BGE für zukünftige Abbildungen die verwendeten Schriftgrößen prüfen und ggf. anpassen. Gleichzeitig wird die BGE prüfen, inwiefern eine farbliche Differenzierung der Teiluntersuchungsräume (TUR) weiterhin, vor allem bei einer großen Anzahl an TUR, zielführend ist.

Eine Angleichung der verwendeten Farbrampe an den modellierten Wertebereich wurde bewusst nicht vorgenommen. Dadurch soll eine Vergleichbarkeit der Abbildungen untereinander ermöglicht werden. Gleiche Farbwerte entsprechen gleichen Tiefen- oder Mächtigkeitwerten. Durch das Nebeneinanderlegen mehrerer Abbildungen verschiedener Teilgebiete können z. B. Bereiche gleicher Mächtigkeit oder Tiefenlage optisch schnell erfasst werden.

2.2 Anmerkungen und Hinweise zum Gesamtkonzept der rvSU

Das LGRB ist der Auffassung, dass die Beschreibungstiefe der im Kapitel 5 „Geosynthese“ erläuterten geowissenschaftlichen Methoden nicht einheitlich ist und die gesamte Methodik bis zur Betrachtung des Endlagersystems besser durchgängig an einem realen oder virtuellen Fallbeispiel veranschaulicht worden wäre.

Kernaussagen der Stellungnahme des LGRB:

„Die Beschreibungstiefe der im Kapitel 5 Geosynthese erläuterten geowissenschaftlichen Methoden ist nicht einheitlich. Einige Methoden sind detailliert beschrieben und wurden in mehreren Teilgebieten getestet. Andere Themenkomplexe, wie beispielsweise die Beschreibung der Methodik zur Bewertung der Datengrundlage, die Erarbeitung einer geowissenschaftlichen Langzeitprognose und das Konzept für die Radionuklidtransportmodellierung in kristallinen Wirtsgesteinen werden in den vorliegenden Dokumenten nur skizzenhaft dargestellt.“

Insbesondere für die im Ablauf der rvSU späten Arbeitsschritte wie die umfassende Bewertung des Endlagersystems (sicherheitsgerichteter Diskurs), die Bewertung von Ungewissheiten, die Ableitung von Forschungs- und Entwicklungsbedarfen und der Umgang mit Gebieten ohne hinreichende Informationen wird im vorliegenden Dokument nur ein Ausblick gegeben.“

Aus Sicht des LGRB wäre es hilfreich gewesen, wenn die gesamte Methodik bis zur Betrachtung des Endlagersystems durchgängig an einem realen oder virtuellen Fallbeispiel veranschaulicht worden wäre. Zum jetzigen Stand ist dem Methodenkonzept das konkrete inhaltliche Vorgehen nicht zu entnehmen. Der Zeitpunkt der Veröffentlichung der Methodenbeschreibung ist aus Sicht des LGRB zu früh gewählt. Das LGRB bietet an, bei einer möglichen Fortschreibung der rvSU-Methodik eine erneute Stellungnahme anzufertigen.“ (LGRB 2022, S. 3-4)

Fachliche Einordnung: Mit dem Dokument der Methodenbeschreibung zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen (BGE 2022b) hat die BGE einen Arbeitsstand veröffentlicht und zur Diskussion gestellt. Der BGE ist bewusst, dass der inhaltliche Tiefgang innerhalb des Dokuments variiert. Der BGE war eine frühzeitige inhaltliche Diskussion zu den rvSU ein besonderes Anliegen.

Begründung: Die Beschreibungstiefe der jeweiligen Inhalte hängt oftmals vom Arbeitsstand bei der Methodenentwicklung und Testung ab. Dieser ist unterschiedlich, da bei der Entwicklung der einzelnen Methoden eine Priorisierung stattfand. Methodische Arbeiten, die im prozessualen Ablauf weit am Anfang stehen und auf die Arbeiten aufbauen, sind deshalb detaillierter beschrieben als Arbeitsschritte, die am Ende des Ablaufs stehen. Jedoch hat sich die BGE dafür entschieden, alle Arbeitsschritte frühzeitig zu beschreiben, um einem Vollständigkeitsanspruch gerecht zu werden.

Eine Durchführung der gesamten Methodik an einem realen Fallbeispiel wäre nicht zielführend, da je nach Gebiet automatisch Schwerpunkte entstehen oder spezifische Inhalte nicht adressiert werden können. Insbesondere unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Wirtsgesteine würde ein Fallbeispiel (z. B. im Tongestein) nicht zu einem ausreichenden Verständnis der Arbeiten in den anderen Wirtsgesteinen beitragen. Dasselbe gilt für ein virtuelles Beispiel, welches dem Ansatz einer praxisnahen Testung zuwiderlaufen würde.

Das LGRB weist darauf hin, dass im Teilgebiet Saxothuringikum in Baden-Württemberg – bis auf ein lokales Granitvorkommen – keine kristallinen Wirtsgesteine im Aufschluss und unter jüngerer Bedeckung nachgewiesen sind.

Kernaussagen der Stellungnahme des LGRB:

„Das Teilgebiet Saxothuringikum (009_00TG) wurde u.a. aufgrund der Diversität der geologischen Verhältnisse und der unterschiedlich hohen Datendichte ausgewählt. Die im Text aufgeführten Anwendungsbeispiele konzentrieren sich auf das Gebiet der Elbezone und der Lausitz. Auf dem Landesgebiet von Baden-Württemberg fanden die entwickelten Methoden bisher keine Anwendung.

Nach heutiger Kenntnis besteht das Grundgebirge des Teilgebiets Saxothuringikum in Baden-Württemberg aus Schiefergebirge, d.h. aus Tonschiefern mit Einlagerungen von anchimetamorphen Kalksteinen, klüftigen Metasandsteinen und örtlich Diabasen. Mit Ausnahme eines lokalen, störungsgebundenen Granitvorkommens am Südrand des Teilgebiets Saxothuringikums bei Baden-Baden sind keine kristallinen Wirtsgesteine im Aufschluss und unter jüngerer Bedeckung nachgewiesen. Das LGRB hatte in seiner Stellungnahme zum Zwischenbericht Teilgebiete (LGRB-Az. 4646.1//21_4043) hierzu bereits entsprechende Hinweise gegeben.“ (LGRB 2022, S. 4)

Fachliche Einordnung: Die BGE kann den Hinweis nachvollziehen.

Begründung: Das Fehlen kristalliner Wirtsgesteine – bis auf ein lokales Granitvorkommen bei Baden-Baden – im Saxothuringikum (009_00TG) von Baden-Württemberg kann von der BGE bestätigt werden.

2.3 Anmerkungen und Hinweise zur Ausweisung von Untersuchungsräumen und zur Abgrenzung von Teiluntersuchungsräumen

Das LGRB ist der Meinung, dass die Farbgebung in Karten nicht ausreicht, Teiluntersuchungsräume sicher zuzuordnen.

Kernaussagen der Stellungnahme des LGRB:

„Der Untersuchungsraum des Teilgebiets Opalinuston wurde von der BGE exemplarisch in sieben geographisch zusammenhängende Teiluntersuchungsräume aufgeteilt.

Die Unterteilung des Teilgebiets Opalinuston ist aus Sicht des LGRB plausibel. Allerdings lassen sich die Teiluntersuchungsräume auf der Karte in Abb. 87 aufgrund der Farbgebung nicht sicher zuordnen.“ (LGRB 2022, S. 5)

Fachliche Einordnung: Die BGE kann die Kritik an der Farbgebung der Teiluntersuchungsräume teilweise nachvollziehen.

Begründung: Die Idee hinter der Farbwahl ist, durch eine farbliche Differenzierung TUR voneinander abzugrenzen, ohne die Abbildung farblich zu bunt wirken zu lassen. Das ist in Abhängigkeit der Anzahl der TUR nur teilweise gelungen und führt z. T. dazu, dass die Kontraste nicht immer ausreichend stark ausgeprägt sind. Die die BGE wird prüfen, inwiefern eine farbliche Differenzierung TUR weiterhin, vor allem bei einer großen Anzahl an TUR, zielführend ist.

Kernaussagen der Stellungnahme des LGRB:

„Die bisher noch nicht vorgenommene Unterteilung der Teilgebiete bzw. Untersuchungsräume im Kristallin sollte aus Sicht des LGRB in Baden-Württemberg u.a. auf Grundlage geologisch prägender Strukturen und lithologischer Grenzen erfolgen.“ (LGRB 2022, S. 5)

Fachliche Einordnung: Die BGE kann sich dem Vorschlag anschließen.

Begründung: Das veröffentlichte Konzept (BGE 2022a) und die Methodenbeschreibung zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen (BGE 2022b) sieht vor, dass prägende geologische Strukturen, lithologische, lithofazielle oder paläogeographische Grenzen TUR begrenzen.

2.4 Anmerkungen und Hinweise zur Beschreibung der Datenlage

Kernaussagen der Stellungnahme des LGRB:

„Im Zusammenhang mit der Bewertung der Güte der Reflexionsseismik sollte neben technischen Parametern und der Zuverlässigkeit der in der Seismik gepickten Horizonte und Störungen auch die Güte des Geschwindigkeitsmodells für die Zeit-Tiefen-Konvertierung betrachtet werden.“ (LGRB 2022, S. 6)

Fachliche Einordnung: Die BGE kann sich dem Vorschlag anschließen.

Begründung: In Abhängigkeit von der Bewertung, der eine tiefenmigrierte oder tiefengestreckte reflexionsseismische Sektion zugrunde liegt, muss ggf. auch die Güte des Geschwindigkeitsmodells im Rahmen der auszuweisenden Ungewissheiten mitberücksichtigt werden.

2.5 Anmerkungen und Hinweise zum Umgang mit Gebieten mit unzureichender Daten- grundlage

Kernaussagen der Stellungnahme des LGRB:

„Das LGRB warnt bei Schichtenprofilen vor einer Korrelation des Grads der stratigraphischen Auflösung mit der Datenqualität, da eine feingliedrige stratigraphische Auflösung kein Garant für eine qualitativ hochwertige Gesteinsansprache und die zuverlässige lithostratigraphische Abgrenzung der Einheiten ist. Wir verweisen in diesem Zusammenhang auf unsere regionalgeologisch begründete Qualitätseinschätzung für die Schichtenprofile, die wir in verschiedenen Datenlieferungen zur Verfügung gestellt haben.“ (LGRB 2022, S. 6)

Fachliche Einordnung: Die Darstellung des Informationsgehaltes von digitalen Informationen zu Bohrungen wird, anders als vom LGRB befürchtet, von der BGE nicht zur Qualitätskontrolle genutzt.

Begründung: Das vorgestellte Verfahren über die Bestimmung des Informationsgehaltes von Bohrungen dient nicht der Überprüfung und Darstellung der Güte von Informationen und ist damit keine Qualitätskontrolle in dem vom LGRB angedeuteten Sinn. Es bildet lediglich den Gehalt an digital verfügbaren Informationen über Bohrungsdaten in den vorhandenen Datenbanken ab. Die DQL-Abschätzung zielt demnach darauf ab, eine Aussage darüber zu tätigen, ob die Daten eine hohe Auflösung hinsichtlich der Erfassung der Wirtsgesteine haben – unabhängig von der eigentlichen Qualität der Aussage. Da diese von der BGE nicht initial eingeschätzt werden kann, wird dafür die vom LGRB zur Verfügung gestellte Qualitätseinschätzung verwendet.

Kernaussagen der Stellungnahme des LGRB:

„Das geplante Vorgehen der BGE in Gebieten mit geringer Datenlage ist für das LGRB aus geowissenschaftlicher Sicht prinzipiell nachvollziehbar. Im Verfahren muss von der BGE jedoch sichergestellt werden, dass aufgrund der heterogenen Datenbasis Gebiete nicht unbegründet ausgeschlossen werden. Eine transparente und nachvollziehbare Vermittlung des Vorgehens bei der Anwendung von Analogieschlüssen und verbalargumentativer Bewertung ist zu gewährleisten.“ (LGRB 2022, S. 6)

Fachliche Einordnung: Die BGE ist sich der angesprochenen Herausforderung bewusst und berücksichtigt diese bereits bei der Methodenentwicklung.

Begründung: Mit dem Standortregionenvorschlag ist die BGE verpflichtet, den weiteren Umgang mit Gebieten ohne hinreichende Informationen zu empfehlen und fachlich zu begründen. Dabei wird geprüft, ob eine Region ohne hinreichende Informationen eine gleichwertige oder bessere Bewertung der Anforderungen und Kriterien nach §§ 22 bis 24 StandAG erwarten lässt, als dies im Vergleich zu den ermittelten Standortregionen der Fall ist. Dementsprechend sind die Anforderungen und Kriterien (§§ 22 bis 24 StandAG) für die Prüfung vorgegeben. Jedoch ist die Bewertungsgrundlage aufgrund der verfügbaren Informationen eine andere, da die Eignungsfähigkeit nicht im Einzelfall belastbar, sondern im Abgleich zu den ermittelten Standortregionen anhand von Erwartungen, ggf. verbalargumentativ, geprüft werden kann. Hierbei ist es beispielsweise möglich, durch begründete hypothetische Betrachtungen (z. B. das Vorliegen eines günstigen Wirtsgesteins) herzuleiten, dass dieses ausgewiesene Gebiet ohne hinreichende Information trotz günstiger Annahmen eine geringere Eignung im Vergleich zu einer ermittelten Standortregion mit sehr günstigen Eigenschaften erwarten lässt.

2.6 Anmerkungen und Hinweise zur erneuten Anwendung der Mindestanforderungen

Das LGRB ist, wie bereits in seiner Stellungnahme zum Zwischenbericht Teilgebiete dargelegt, der Ansicht, dass die Zillhausen-Subformation nicht als Wirtsgestein angesprochen bzw. der Opalinuston im engeren Sinne differenziert betrachtet werden sollte.

Kernaussagen der Stellungnahme des LGRB:

„Mit der Integration der oberen Begrenzung der Opalinuston-Formation verringert sich die Mächtigkeit des Wirtsgesteins gegenüber dem Zwischenbericht deutlich. Allerdings ist die Klassifikation der Zillhausen-Formation als Wirtsgestein aus Sicht des LGRB nicht zutreffend, da diese aus sandigen Tonsteinen mit Sandstein- und Kalkstein-Bänken aufgebaut ist und somit aufgrund ihrer lithologischen Beschaffenheit nicht als Wirtsgestein geeignet ist [...] Die Zillhausen-Subformation führt mit den eingelagerten Sandstein- und Kalkstein-Bänken zahlreiche geringmächtige Kluftgrundwasserleiter und kann daher als potenziell wasserführende Fazies der oberen Opalinuston-Formation gelten. Auch wenn einzelne Bänke in dieser Abfolge meist nur einige Kilometer lateral aushalten, stehen sie vielfach in Kontakt mit anderen ähnlichen Bänken anderer Verbreitung und können so konnektive Kluftnetzwerke über größere Entfernungen darstellen. Der höhere Teil der Zillhausen-Subformation wurde wegen seines deutlichen Sandstein-Anteils („Zopfplatten“) früher insgesamt den „Ludwigienschichten“ des höheren Aalenium zugeschrieben. Die Zillhausen-Subformation sollte aufgrund der oben ausgeführten Sachargumente daher in der zukünftigen Betrachtung nicht als Wirtsgestein angesprochen bzw. der Opalinuston im engeren Sinne differenziert betrachtet werden.“
(LGRB 2022, S. 7)

Fachliche Einordnung: Die BGE kann sich der geäußerten Kritik in dieser Form nicht uneingeschränkt anschließen.

Begründung: Die Opalinuston-Formation kann vor allem durch die Auswertung von bohrlochgeophysikalischen Messungen in zwei wesentliche Abfolgen untergliedert werden, die Teufelsloch- und die Zillhausen-Subformation. Die Teufelsloch-Subformation ist durch eine

homogene Abfolge von dunkelgrauem bis schwarzgrauem, teilweise schwach feinsandigem Tonstein charakterisiert. Die Zillhausen-Subformation besteht jedoch aus feinsandigen Tonsteinen bis Tonmergelsteinen mit Kalksandstein- und sandigen Kalksteinbänken im oberen Teil (Franz & Nitsch 2009). Die Zillhausen-Subformation ist im gesamten Teiluntersuchungsraum 01_07UR durch Wechsel von Tonsteinen und siltigen Ablagerungen gekennzeichnet.

Die Zillhausen-Subformation ist vor allem im Norden wenig erkundet, sodass keine ortsspezifischen Daten zur Gebirgsdurchlässigkeit vorliegen, die belegen würden, dass die Mindestanforderung Gebirgsdurchlässigkeit nicht erfüllt wäre. Die BGE berücksichtigt aber, wie in der Anlage „Methodenbeschreibung zur Durchführung der rvSU gemäß EndSiUntV“ dargestellt, insbesondere bei der Bewertung der Indikatoren 3.1a und 3.1b die Heterogenität der Zillhausen-Subformation.

Das LGRB weist darauf hin, dass es die Details zur geologischen Modellierung zum jetzigen Zeitpunkt nicht prüfen kann.

Kernaussagen der Stellungnahme des LGRB:

„Die Details zur geologischen Modellierung können zum jetzigen Zeitpunkt durch das LGRB nicht geprüft werden, da die Modelldaten nicht vorliegen und die textlichen Beschreibungen und Abbildungen im Bericht der BGE keine abschließende Beurteilung erlauben. Aus den Ausführungen geht u.a. nicht hervor, welche Bohrungen in die Modellierung eingeflossen sind und wie beispielsweise mit störungsbedingten Schichtausfällen in den Eingangsdaten und bei der Berechnung der Schichtmächtigkeit des Wirtsgesteins umgegangen wird.“ (LGRB 2022, S. 7)

Fachliche Einordnung: Die BGE kann den Hinweis nachvollziehen, weist jedoch auf die Zielstellung der veröffentlichten Unterlagen hin.

Begründung: Bei der „Methodenbeschreibung zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung“ (BGE 2022b) handelt es sich um ein Dokument, in dem lediglich die Methode beschrieben wird, welche die BGE zur Durchführung der rvSU anwenden will. Die Vorlage eines Berichts, welcher die geologische Bearbeitung schrittweise detailliert dokumentiert, war für den Zeitpunkt der Veröffentlichung nicht angedacht.

Das LGRB weist darauf hin, dass es nicht beurteilen kann, ob die von ihm gegebenen Hinweise zu Vergletscherungen im süddeutschen Raum durch die BGE aufgegriffen wurden.

Kernaussagen der Stellungnahme des LGRB:

„Das LGRB hat in der fachlichen Stellungnahme zum Zwischenbericht Teilgebiete zudem verschiedene Hinweise zu Vergletscherungen im süddeutschen Raum gegeben. Ob diese von der BGE aufgegriffen werden, lässt sich anhand des vorliegenden Dokuments nicht beurteilen.“ (LGRB 2022, S. 7)

Fachliche Einordnung: Die BGE kann den Hinweis nachvollziehen.

Begründung: Das vorliegende Dokument beschreibt die Methode für die Durchführung der rvSU. Im Dokument sind daher einzelne Beispiele aus den Gebieten zur Methodenentwicklung hinterlegt, um dem Leser zu zeigen, in welcher Form die BGE geowissenschaftliche Informationen aufbereiten und interpretieren wird.

Die Vergletscherung im süddeutschen Raum wurde nicht als weiteres Beispiel aufgenommen. Jedoch fließen diese Informationen bei der Bearbeitung der geogenen Prozesse ein, da Bereiche des Untersuchungsraums 01_00UR_00TG_032_01IG_T_f_jmOPT (Opalinuston) im süddeutschen Raum von Vergletscherung betroffen waren. Die entsprechenden Hinweise des LGRB zum Zwischenbericht Teilgebiete werden in den Arbeiten der BGE berücksichtigt.

2.7 Anmerkungen und Hinweise zur erneuten Anwendung der Ausschlusskriterien

Das LGRB weist darauf hin, dass die die BGE – wie bereits in der fachlichen Stellungnahme des LGRB zum Zwischenbericht Teilgebiete angesprochen – die im Januar 2020 bereitgestellten Geodaten zur Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg 1:350 000 zur Abgrenzung der Erdbebenzonen in Baden-Württemberg nutzen sollte.

Kernaussagen der Stellungnahme des LGRB:

„Für das Ausschlusskriterium seismische Aktivität ist für Schritt 2 der Phase I keine Änderung der Vorgehensweise aufgrund des statischen Verweises des Gesetzestextes auf die DIN EN 1998-1/NA:2011-01 vorgesehen. Seismische Aktivitäten, die außerhalb der Erdbebenzonen 2 und 3 liegen, sollen jedoch im Rahmen der Arbeiten der geogenen Entwicklungen berücksichtigt und hinsichtlich potenzieller Auswirkungen auf die Sicherheitsfunktionen bewertet werden.

Die von der BGE verwendeten Geometrien des Ausschlusskriteriums seismische Aktivität sollten aus Sicht des LGRB korrigiert werden, da die aktuelle Abgrenzung der Erdbebenzonen nicht der gemarkungsscharfen Abgrenzung der in Baden-Württemberg gültigen Landesbauordnung (LBOVVO) entspricht, auf die in der DIN EN 1998-1/NA:2011-01 verwiesen wird. Dies ist auch relevant für den Umfang der nach § 21 Abs. 2 StandAG zu erstellenden Ausnahmegenehmigungen.“
(LGRB 2022, S. 8)

Fachliche Einordnung: Die BGE kann sich der geäußerten Kritik in dieser Form nicht anschließen.

Begründung: Eine Anwendung der Landesbauordnung zur Grenzziehung ausgeschlossener Gebiete im Rahmen des Ausschlusskriteriums „seismische Aktivität“ würde dazu führen, dass die Zugehörigkeit eines Gebietes zu einer bestimmten Gemarkung über den Ausschluss bestimmt, nicht die Ergebnisse der probabilistischen seismischen Gefährdungsanalyse. Das StandAG verweist auf die DIN EN 1998-1/NA:2011-01 und dort auf die Karte „Schematische Darstellung der Erdbebenzonen der Bundesrepublik Deutschlands“. Diese ist die Bewertungsgrundlage für die Abgrenzung von erdbebengefährdeten Gebieten in Deutschland.

Es ist zudem vorgesehen, die seismische Gefährdung von Gebieten im Rahmen der Arbeiten zu den geogenen Prozessen zu berücksichtigen. Das heißt, dass auch eine seismische Gefährdung in

Gebieten berücksichtigt wird, welche nicht vom Ausschlusskriterium „seismische Aktivität“ betroffen sind.

Das LGRB kann nicht erkennen, auf welcher fachlichen Grundlage die BGE die erneute Bewertung des Ausschlusskriteriums aktive Störungszonen durchführen wird.

Kernaussagen der Stellungnahme des LGRB:

„Aus der vorliegenden Methodenbeschreibung geht nicht hervor, auf welcher fachlichen Grundlage die BGE die erneute Bewertung des Ausschlusskriteriums aktive Störungszonen durchführen möchte. Wir möchten daher auf den amtlichen Störungsdatensatz des Landes Baden-Württemberg (GeoLa) als genauesten verfügbaren Datensatz zur zukünftigen Verwendung verweisen, den wir der BGE 2018 in unserer Datenlieferung (LGRB-Az. 4646.1//18_1850) zu den Ausschlusskriterien zur Verfügung gestellt haben.“ (LGRB 2022, S. 8)

Fachliche Einordnung: Die BGE nimmt diese Anmerkung zur Kenntnis.

Begründung: Für eine Methodenbeschreibung bietet die zusätzliche Beschreibung der verfügbaren und der zur Anwendung vorgesehenen Datensätze bzw. fachlichen Grundlagen in Anbetracht der Vielzahl an Datensätzen keinen Vorteil für die Verständlichkeit der Methodenbeschreibung. Weiterhin wurde bereits in der Antwort der BGE auf die fachliche Stellungnahme des LGRB zum Zwischenbericht Teilgebiete (LGRB 2021) erläutert, dass der amtliche Störungsdatensatz des Landes Baden-Württemberg bereits bei den Arbeiten zur Ermittlung der Teilgebiete verwendet wurde.

Das LGRB kann nicht beurteilen, ob die Neuabgrenzung des Nördlinger Rieses mithilfe von Hinweisen erfolgte, welche das LGRB zur Verfügung gestellt hat.

Kernaussagen der Stellungnahme des LGRB:

„Das LGRB begrüßt die Neuabgrenzung des Nördlinger Rieses. Ob die Hinweise des LGRB aufgegriffen wurden, lässt sich anhand der vorliegenden Dokumente nicht beurteilen, da dem LGRB keine Geodaten hierzu vorliegen.“ (LGRB 2022, S. 8)

Fachliche Einordnung: Die BGE hat die Hinweise des LGRB aufgegriffen und darauf in den Dokumenten (BGE 2022b, Blatt 283, Beispiel 40) hingewiesen.

Begründung: Die BGE stellt in der Methodenbeschreibung zur Durchführung der rvSU gemäß EndSiUntV in BGE (2022b) auf Seite 283 detailliert dar, inwieweit eine erneute zielgerichtete Anwendung des Ausschlusskriteriums „Aktive Störungszonen“ basierend auf den Hinweisen des LGRB stattgefunden hat. Der Verlauf des Rieskraterandes wurde gemäß der Veröffentlichung von Hüttner et al. (1980) – welche in der Stellungnahme des LGRB zum Zwischenbericht Teilgebiete (BGE 2020g) explizit hingewiesen wurde – vektorisiert und das ausgeschlossene Gebiet nach Süden/Südosten erweitert.

Die BGE schreibt dazu: *„Da das Nördlinger Ries mit seinem südlichen Verlauf des Kraterrandes das GzME „Opalinuston“ begrenzt und in diesem Bereich der strukturelle und morphologische Krater- rand lokal nicht übereinstimmen, wurde der Rieskraterrand gemäß Hüttner et al. (1980) neu vektor- risiert. Um dieses Polygon wurde der in Schritt 1 der Phase I definierte Sicherheitsabstand von 1 000 m um den atektonischen Vorgang angelegt und die sich ergebende Fläche in alle endlagere- relevanten Tiefen projiziert. Das resultierende Volumen ergibt das ausgeschlossene Gebiet.“* (BGE 2022b, Blatt 284)

2.8 Anmerkungen und Hinweise zur räumlichen Konfiguration der Gesteinskörper (An- lagenband Kap. 5.7.1 und 5.7.2)

Das LGRB verweist auf die heterogene Datenqualität der Bohrungen. Es ist ferner der Auffassung, dass die Zillhausen-Subformation nicht zum Wirtsgestein zu rechnen ist.

Kernaussagen der Stellungnahme des LGRB:

„Die Auswahl des Profils Donautherne Neu-Ulm als repräsentatives 1D-Profil ist aus Sicht des LGRB nachvollziehbar. Das gewählte Bohrprofil ist zwar nicht unbedingt für den gesamten betrach- teten Teiluntersuchungsraum repräsentativ, da es am Ostrand desselben liegt, ist aber das am bes- ten beschriebene und mit Bohrlochmessungen belegte Profil im betrachteten Raum. Auch die ge- plante Auswahl der Bohrungen zur Beschreibung der räumlichen Differenzierung ist aus Sicht des LGRB plausibel. Wir verweisen allerdings auf die heterogene Datenqualität der Bohrungen. Die not- wendigen Informationen hierzu sind in den Stammdaten der vom LGRB zur Verfügung gestellten Bohrungen enthalten [...]

Die nach Anlage 2 (zu § 24 Abs. 3) StandAG bewerteten Aussagen zu Mächtigkeit und Tiefenlage der Opalinuston-Formation sind seitens des LGRB prinzipiell nachvollziehbar. Jedoch wird an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, dass abweichend zur Auffassung des LGRB die Zillhausen- Subformation von der BGE zum Wirtsgestein gerechnet wird. Eine detaillierte Evaluierung der ge- nannten Eigenschaften seitens des LGRB erfolgt nach Vorliegen digitaler Geodaten.“ (LGRB 2022, S. 9)

Fachliche Einordnung: Auf diese Anmerkung wurde bereits weiter oben (erste Frage in Kapitel 2.6, Seite 10) eingegangen.

2.9 Anmerkungen und Hinweise zur Charakterisierung des Internbaus des Wirtsgesteinsbereiches mit Barrierefunktion (Anlagenband Kap. 5.7.3 und 5.7.4)

2.9.1 Indikator Räumliche Verteilung der Gesteinstypen im Endlagerbereich

Das LGRB hält die „Geologische Übersichts- und Schulkarte von Baden-Württemberg 1 : 1.000.000“ für die Beurteilung des Auftretens von Vulkaniten für zu ungenau.

Kernaussage der Stellungnahme des LGRB:

„Die Überlegungen der BGE zur räumlichen Verteilung der Gesteinstypen im Endlagerbereich sind für das LGRB plausibel. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass der BGE mit dem amtlichen Datensatz des Landes Baden-Württemberg ein wesentlich genauerer Datensatz als die Schulkarte zur Beurteilung der Verbreitung von Vulkaniten zur Verfügung steht.“ (LGRB 2022, S. 11)

Fachliche Einordnung: Die BGE kann sich der geäußerten Kritik in dieser Form nicht anschließen.

Begründung: Bei der von der BGE verwendeten Karte handelt es sich um eine Karte zur Verbreitung der Urach-Vulkanite, welche in den „Erläuterungen zu Geologische Übersichts- und Schulkarte von Baden-Württemberg 1:1 000 000“ (Villinger & Franz 2011) enthalten ist. Bei dieser handelt es sich um eine LGRB-Publikation „Geologische Übersichts- und Schulkarte von Baden-Württemberg 1 : 1.000.000, analoge Karte“ (https://produkte.lgrb-bw.de/catalog/list/?wm_group_id=15244), welche in der einschlägigen Literatur häufig zitiert wird. Der mit dieser Karte zur Verfügung stehende Detailgrad war für die Darstellung der Methodik sowie zur Abgrenzung des von der Verbreitung der Vulkanite betroffenen Gebietes ausreichend. Die Verwendung der Geologische Karte 1:50000 des Landes Baden-Württemberg würde nach fachlicher Prüfung beider Kartengrundlagen zu keinem anderen Ergebnis führen.

2.9.2 Indikator Gesteinsausbildung (Gesteinsfazies)

Das LGRB hält die von der BGE angegebene Wassertiefe für die Sedimentation der Teufelsloch-Subformation für zu niedrig.

Kernaussage der Stellungnahme des LGRB:

„Das LGRB weist darauf hin, dass die Angabe zur Wassertiefe zwischen 20 und 50 m nur für die Zillhausen-Subformation zutrifft. Die Wassertiefe für die Sedimentation der Teufelsloch-Subformation dürfte mit 100 – 200 m wesentlich tiefer und unterhalb der Sturmwellenbasis gelegen haben.“ (LGRB 2022, S. 11)

Fachliche Einordnung: Die BGE kann sich der geäußerten Kritik in dieser Form nicht uneingeschränkt anschließen.

Begründung: Die Angaben zur Wassertiefe bei Ablagerung der Opalinuston-Formation beziehen sich auf die gesamte Abfolge der Opalinuston-Formation in der Nordschweiz und stammen ursprünglich aus der Dissertation von Allia (1996) bzw. der Publikation von Wetzel & Allia (2003). Diese Angaben sind grundlegender Bestandteil der Berichte der Nagra (z. B. Nagra 2002).

Darüber hinaus haben Wetzel & Allia (1996) in den Informationen des Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg 1996) zwar verschiedene Ablagerungstiefen von tonigen Bereichen des heutigen Opalinustons und solchen mit sandigen Einschaltungen postuliert, aber auch gleichzeitig darauf hingewiesen, dass sich diese Tiefen nur um maximal 15 m unterscheiden: *„Für die Abschnitte des Opalinustons, die solche Sandlagen enthalten, konnten wir auf diese Weise eine Wassertiefe von 20 bis 30 m berechnen. Natürlich kann die Wassertiefe in Bereichen, in denen Sturmsande fehlen, größer gewesen sein, aber wohl nur um 10-15*

m, wenn man das langfristige Absenkungsverhalten des Meeresbodens berücksichtigt.“ (Wetzel & Allia 1996)

Der Hinweis des LGRB auf unterschiedliche Sedimentationstiefen der beiden Subformationen der Opalinuston-Formation in Baden-Württemberg ist für die BGE allerdings nachvollziehbar und wird zukünftig Berücksichtigung finden. Die BGE ist für diesbezügliche Literaturangaben dankbar.

2.10 Anmerkungen und Hinweise zu den Porositäten und Durchlässigkeitsbeiwerten in Tabelle A5

Das LGRB empfiehlt eine differenzierte Parametrisierung für lithologisch und hydrogeologisch deutlich unterschiedlich zu charakterisierende Untereinheiten (z.B. Oberer Muschelkalk, Mittlerer Muschelkalk, Unterer Muschelkalk) anstelle eines Einheitswertes für die gesamte Einheit.

Kernaussage der Stellungnahme des LGRB:

„Die in Tabelle A5 aufgeführten Porositäten und Durchlässigkeitsbeiwerte werden für übergeordnete stratigraphische Einheiten angegeben. Damit erfolgt die Zuweisung eines einheitlichen Wertes für lithologisch und hydrogeologisch deutlich unterschiedlich zu charakterisierende Untereinheiten (z.B. Oberer Muschelkalk, Mittlerer Muschelkalk, Unterer Muschelkalk), obwohl differenzierte Werte für die Untereinheiten vorliegen. Mit dem Einsatz solcher „Einheitswerte“ werden spezifische petrographische Eigenschaften geglättet, was dazu führen kann, dass Maximalwerte, die zu einer negativeren Einordnung einer Untereinheit führen würden, nicht mehr sichtbar sind. Das LGRB empfiehlt daher eine differenzierte Parametrisierung der Untereinheiten.

Die Relationen der Durchlässigkeitsbeiwerte der aufgeführten stratigraphischen Einheiten sollten von der BGE nochmals geprüft werden. Beispielsweise ist fraglich, ob der Durchlässigkeitsbeiwert der Teufelsloch-Subformation größer ist als der für den gesamten Mitteljura angegebene Wert. Die Teufelsloch-Subformation ist als Abfolge fein geschichteter Ton- und Tonmergelsteine relativ sandarm und deutlich toniger ausgeprägt als die zunehmend sandiger ausgeprägte Zillhausen-Subformation am Top der Opalinuston-Formation. Ein geringerer Durchlässigkeitsbeiwert für die Teufelsloch-Subformation im Vergleich zur Zillhausen-Subformation und im Vergleich zum gesamten Mitteljura wäre hier zu erwarten.

Die den stratigraphischen Einheiten zugewiesenen Porositäten und Durchlässigkeitsbeiwerte sollten mit den in Baden-Württemberg vorliegenden Daten abgeglichen werden, die das LGRB im August 2021 (LGRB-Az. 4646.1//21_5823) der BGE aus dem Interreg-Projekt Geo-Mol und dem BMWi-Projekt CO2-Speicherkataster zur Verfügung gestellt hat.“ (LGRB 2022, S. 12)

Fachliche Einordnung: Die BGE bedankt sich für die Hinweise des LGRB und wird diesen weiter nachgehen.

Begründung: Für Tabelle A5 wurden Porositäten und Durchlässigkeitsbeiwerte für ein spezifisches Bohrprofil angegeben. Ob und inwiefern eine weitere Unterteilung der dort ausgewiesenen Schichten auf Basis der lokal verfügbaren Daten sinnvoll ist, prüft die BGE.

2.11 Qualitative Bewertung des sicheren Einschlusses (Anlagenband Kap. 6 und 7)

Das LGRB kann nicht beurteilen, ob die von der BGE angewandten Regeln zur qualitativen Bewertung des sicheren Einschlusses, die von den im Forschungsvorhaben RESUS der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) vorgeschlagenen Regeln für die Aggregation der Indikatoren abweichen, ihrerseits zu einem transparenten und gerechten Verfahren führen.

Kernaussage der Stellungnahme des LGRB:

„Das von der BGE aufgestellte Regelwerk erscheint dem LGRB aus geowissenschaftlicher Sicht schlüssig. Ob die Regeln zu einem transparenten und gerechten Verfahren führen, kann an dieser Stelle nicht beurteilt werden. Diese Frage sollte in länderübergreifenden Gremien, wie beispielsweise vom Bund-Länderausschuss Bodenforschung (BLA-GEO) und dem Direktorenkreis der Staatlichen Geologischen Dienste (DK) sowie vom Nationalen Begleitgremium (NBG), diskutiert werden. Die Anwendung im Teilgebiet Opalinuston ist für das LGRB nachvollziehbar. Das LGRB hat in den vorherigen Kapiteln bereits Hinweise zur Methodik einzelner Indikatoren gegeben.“ (LGRB 2022, S. 14)

Fachliche Einordnung: Die BGE begrüßt konstruktive Vorschläge, die zur Qualitätssicherung und Verbesserungen der Arbeiten und Ergebnisse führen. Hierzu zählen auch Beiträge zur Transparenz und zu einem gerechten Verfahren.

Begründung: Mit der frühzeitigen Veröffentlichung der Methodenbeschreibung zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung (BGE 2022b) erwünscht die BGE Rückmeldung der unterschiedlichen Akteure, um diese in den fortschreitenden Arbeiten zu berücksichtigen. Es wird darauf hingewiesen, dass das Nationale Begleitgremium (NBG) zwischenzeitlich mehrere Gutachten veröffentlicht hat, die sich mit unterschiedlichen Fragestellungen zu der veröffentlichten Methode befassen¹.

2.12 Fazit

Das LGRB wirft in seinem Fazit zum Konzept zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung der BGE weitere Fragen auf bzw. gibt weitere Hinweise:

Kernaussage der Stellungnahme des LGRB:

„Das Methodenkonzept der BGE zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung wird recht generalisiert und oft sehr abstrakt dargestellt.“ (LGRB 2022, S. 14)

¹ Die Gutachten können auf dem Internetauftritt des NBG aufgerufen werden. Siehe: https://www.nationales-begleitgremium.de/SharedDocs/Artikel/DE/Artikel_Gutachten/Artikel_Gutachten_Sachverstaendige/2022/ZF_alle_Gutachten_Methodenentwicklung_07_2022.html (aufgerufen 29.07.2022)

Fachliche Einordnung: Die BGE kann die Kritik nur in Teilen nachvollziehen.

Begründung: Anhand der Gebiete zur Methodenentwicklung wird die zunächst theoretische Darstellung der Methoden anhand praxisnaher Fallbeispiele erläutert. Die theoretische Darstellung der Vorgehensweise ist notwendig, da die Methoden in der Regel gebietsunabhängig gültig sind.

Kernaussage der Stellungnahme des LGRB:

„Die im Teilgebiet Opalinuston beispielhaft angewendeten Methoden sind aus regionalgeologischer Perspektive in vielen Fällen im Anlagenband plausibel dargestellt, wenngleich eine vertiefte Prüfung erst nach Bereitstellung der digitalen Geodaten erfolgen kann. Es bleibt jedoch anzumerken, dass die Methodik teilweise nur in Teiluntersuchungsräumen der vier zur Methodenentwicklung ausgewählten Teilgebiete oder noch kleineren Ausschnitten angewendet wurde. Die Übertragbarkeit auf andere Teilgebiete ist noch nachzuweisen.“ (LGRB 2022, S. 14)

Fachliche Einordnung: Die BGE schließt sich den Ausführungen in Teilen an.

Begründung: Die Methodenbeschreibung zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung (BGE 2022b) hatte nicht das Ziel, einen Bearbeitungsstand spezifischer Gebiete darzustellen, sondern vielmehr die Methode zur Durchführung der rvSu darzustellen und anhand von Beispielen zu illustrieren. Die BGE geht grundsätzlich davon aus, dass die vorgestellte Methode auch auf andere Untersuchungsräume (BGE 2020g) anwendbar ist. Jedoch wird bei der Bearbeitung weiterer Gebiete stetig geprüft, ob Anpassungen der Methode notwendig sind.

Kernaussage der Stellungnahme des LGRB:

„Eine weitere und frühzeitige Anpassung der Teilgebietsgeometrien ist aus Sicht des LGRB nicht nur fachlich begründet, sondern es würde sich dadurch auch der Bearbeitungsaufwand für Stellungnahmen nach § 21 StandAG verringern. Dies betrifft insbesondere die Abgrenzung des Wirtsgesteins im Teilgebiet Opalinuston (Ausschluss der Zillhausen-Subformation) und die Korrektur der Geometrien des Ausschlusskriteriums seismische Aktivität.“ (LGRB 2022, S. 14-15)

Fachliche Einordnung: Die BGE kann diesen Aspekt grundsätzlich nachvollziehen, jedoch ist hier das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE) Verfahrensführer der Sicherheitsvorschriften nach § 21 StandAG.

Kernaussage der Stellungnahme des LGRB:

„Die im Anlagenband beschriebenen Methoden auf Teiluntersuchungsebene auf Grundlage der bewertungsrelevanten Eigenschaften der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien wurden im Teilgebiet Opalinuston in der Regel korrekt angewendet. Einzelne Hinweise und Anregungen finden sich in den vorhergehenden Abschnitten dieser Stellungnahme. Dazu gehören beispielsweise die Porositäten und Durchlässigkeitsbeiwerte als Eingangsparameter für die Radionuklidtransportberechnung in den Teiluntersuchungsräumen des Teilgebiets Opalinuston, die aus Sicht des LGRB nicht plausibel erscheinen.“ (LGRB 2022, S. 15)

Fachliche Einordnung: Die Hinweise und Anregungen des LGRB wurden im vorhergehenden Abschnitt Kapitel 2.10 bereits eingeordnet.

Kernaussage der Stellungnahme des LGRB:

„Die Beschreibungstiefe der Methoden variiert stark. Der Zeitpunkt der Veröffentlichung des Konzepts zur Methodik der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen ist aus Sicht des LGRB daher zu früh gewählt. Unter anderem sollten die Beschreibung der Methodik zur Bewertung der Datengrundlage, die Erarbeitung einer geowissenschaftlichen Langzeitprognose und das Konzept für die Radionuklidtransportmodellierung in kristallinen Wirtsgesteinen detaillierter erläutert werden. Das LGRB bietet an, bei einer möglichen Fortschreibung der rvSU-Methodik eine erneute Stellungnahme anzufertigen.“ (LGRB 2022, S. 15)

Die Kernaussage ist inhaltsgleich zu den „Anmerkungen und Hinweise zum Gesamtkonzept der rvSU“ (LGRB 2022, S. 3-4). Die fachliche Einordnung mit der dazugehörigen Begründung findet sich in Kapitel 2.2.

Kernaussage der Stellungnahme des LGRB:

„Das vorliegende Methodenkonzept stellt vor dem Hintergrund der weiteren noch durchzuführenden Sicherheitsuntersuchungen einen Zwischenschritt dar. Insofern wird erwartet, dass fachliche Hinweise (z. B. seitens der SGD) und Erkenntniszuwachs kontinuierlich eingearbeitet werden. Die Fortschreibungen sollten frühzeitig veröffentlicht und nachvollziehbar kenntlich gemacht werden.“ (LGRB 2022, S. 15)

Fachliche Einordnung: Die BGE kann nachvollziehen, dass das LGRB eine nachvollziehbare und transparente Darstellung der BGE mit dem Umgang den Konsultationsergebnissen wünscht.

Begründung: Um eine möglichst umfangreiche fachliche Rückmeldung zur Methodenentwicklung zur Durchführung der repräsentativen Sicherheitsuntersuchungen (rvSU) zu erhalten, wurde der Weg der Veröffentlichung eines Arbeitsstandes und die Konsultation dessen mit der Fachwelt und Öffentlichkeit gewählt. So ist es auch im Interesse der BGE darzustellen, wie mit den Ergebnissen dieser öffentlichen Konsultation umgegangen wird und wie diese in die weiteren Arbeiten einfließen.

Dafür kann die BGE auf ein Instrument zurückgreifen, dessen Entwicklung bereits zuvor initiiert wurde. Denn ein nachvollziehbarer Umgang mit Hinweisen soll auch für die Beratungsergebnisse der Fachkonferenz Teilgebiete (FKTG) gewährleistet werden. Die dafür aktuell entwickelte Datenbank wird, nach ihrer Veröffentlichung, transparent darstellen, wie mit den Beratungsergebnissen der FKTG umgegangen wurde und wie diese in die Arbeiten des Schritt 2 der Phase I eingeflossen sind. Es ist geplant, auch die fachlichen Hinweise aus der Konsultation des Arbeitsstandes der Methodenentwicklung zur Durchführung der rvSU z. B. seitens der SGD in dieser Datenbank zu veröffentlichen und somit auch für die Öffentlichkeit verfügbar zu machen.

2.13 Hinweis zur Anzeigepflicht geologischer Untersuchungen nach § 8 GeolDG

Kernaussage der Stellungnahme des LGRB:

„In den Unterlagen werden verschiedene, von der BGE in Auftrag gegebene Forschungsvorhaben genannt, die u.a. auf baden-württembergischem Landesgebiet durchgeführt werden. Wir möchten die BGE in diesem Zusammenhang bitten, ihre Auftragnehmer auf die Anzeigepflicht für geologische Untersuchungen nach § 8 GeolDG beim LGRB als zuständige Behörde für das Land Baden-Württemberg hinzuweisen.“ (LGRB 2022, S. 15)

Fachliche Einordnung: Die BGE schließt sich dem Kommentar an.

Begründung: Die Forschungspartner und ggf. Auftragnehmer handeln nach Recht und Gesetz und sind dementsprechend gehalten, das Geologiedatengesetz (GeolDG) zu beachten. Wir nehmen den Kommentar zum Anlass, die Forschungspartner nochmals gesondert auf die Anzeigepflicht nach § 8 GeolDG hinzuweisen.

Literaturverzeichnis

- Allia, V. (1996): Sedimentologie und Ablagerungsgeschichte des Opalinuston in der Nordschweiz. Dissertation. Universität Basel, Geologisch-Paläontologisches Institut, S. 185, Basel
- BGE (2020g): Zwischenbericht Teilgebiete gemäß § 13 StandAG. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH. https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/Zwischenbericht_Teilgebiete/Zwischenbericht_Teilgebiete_barrierefrei.pdf
- BGE (2022a): Konzept zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH.
- BGE (2022b): Methodenbeschreibung zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH.
- DIN EN 1998-1/NA:2011-01: Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbau. Berlin: Beuth
- EndSiUntV: Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung vom 6. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2094, 2103)
- Franz, M. & Nitsch, E. (2009): Zur lithostratigraphischen Gliederung des Aalenium in Baden-Württemberg. LGRB-Informationen, Bd. 22. S. 123–146. ISSN 1619-5329
- GeolDG: Geologiedatengesetz vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1387)
- Geologisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.) (1996): Die Grenzziehung Unter-/Mitteljura (Toarcium/Aalenium) bei Wittnau und Fuentelsaz. Beispiele interdisziplinärer geowissenschaftlicher Zusammenarbeit. Freiburg i. Br.: Geologisches Landesamt Baden-Württemberg (GLA-Informationen, 8)
- Hüttner, R., Brost, E., Homilius, J. & Schmidt-Kaler, H. (1980): Struktur des Ries-Kraterrandes auf Grund geoelektrischer Tiefensondierungen. Geologisches Jahrbuch, Reihe E, Bd. 19. S. 95–118
- LGRB (2021): Fachliche Stellungnahme des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau zum Zwischenbericht Teilgebiete. 2021. Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau. Freiburg i. Br.
- LGRB (2022): Stellungnahme des LGRB zum Konzept zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung (Stand 28.03.2022). 2022. Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau. Freiburg im Breisgau
- Nagra (2002): Projekt Opalinuston: Synthese der geowissenschaftlichen Untersuchungsergebnisse. Entsorgungsnachweis für abgebrannte Brennelemente, verglaste hochaktive sowie langlebige mittelaktive Abfälle. 2002. Technischer Bericht 02-03. 1015-2636. Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra). Wettingen, Schweiz

StandAG: Standortauswahlgesetz vom 5. Mai 2017 (BGBl. I S. 1074), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 7. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2760) geändert worden ist

Villinger, E. & Franz, M. (2011): Erläuterungen zu Geologische Übersichts- und Schulkarte von Baden-Württemberg 1:1000000. 13., völlig neu bearb. 2011. Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg. Freiburg

Wetzel, A. & Allia, V. (1996): Der Ablagerungsraum des Opalinustons – eine sedimentologische Analyse. In: Geologisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.): Die Grenzziehung Unter-/Mitteljura (Toarcium/Aalenium) bei Wittnau und Fuentelsaz. Beispiele interdisziplinärer geowissenschaftlicher Zusammenarbeit, 8. S. 20–24, Freiburg i. Br.: Geologisches Landesamt Baden-Württemberg

Wetzel, A. & Allia, V. (2003): Der Opalinuston in der Nordschweiz: Lithologie und Ablagerungsgeschichte. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, Bd. 96 (3). S. 451–469. ISSN 00129402. DOI: <https://doi.org/10.1007/S00015-003-1101-6>

Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
Eschenstraße 55
31224 Peine
T +49 05171 43-0
poststelle@bge.de
www.bge.de