



**BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG**

Fachliche Einordnung zur
Stellungnahme des Geologischen Dienstes Schleswig-
Holstein (LLUR) vom 29.01.2021 zum Zwischenbericht
Teilgebiete der Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
vom 28.09.2020

Stand 03.06.2021

1 Einleitung

Am 28.09.2020 hat die Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (im Weiteren BGE) den „Zwischenbericht Teilgebiete gemäß § 13 Standortauswahlgesetz“ (im Weiteren ZBTG) veröffentlicht, in dem insgesamt 90 Teilgebiete durch die Anwendung der Ausschlusskriterien, Mindestanforderungen und geowissenschaftlichen Abwägungskriterien gemäß §§ 22 bis 24 StandAG ermittelt worden sind. In diesen Teilgebieten werden günstige geologische Voraussetzungen für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle erwartet.

Am 29.01.2021 wurde der BGE durch den Geologischen Dienst von Schleswig-Holstein am Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (im Weiteren LLUR) eine Fachstellungnahme zum genannten Zwischenbericht vorgelegt. Für die Übersendung der Fachstellungnahme bedankt sich die BGE ausdrücklich. Die Stellungnahme des LLUR trägt den Titel „Zwischenbericht Teilgebiete der BGE – Stellungnahme des Geologischen Dienstes Schleswig-Holstein“ und ist auf der [Homepage](#) der BGE veröffentlicht.

In dieser fachlichen Einordnung wollen wir in Kapitel 3 auf die wesentlichen Punkte aus der Stellungnahme eingehen. Die fachliche Einordnung nimmt dabei immer Bezug auf den ZBTG, steht also im Kontext des Schritts 1 der Phase I des Standortauswahlverfahrens.

2 Ablauf des Standortauswahlverfahrens

Für die Ermittlung von Teilgebieten hat die BGE gemäß § 12 Abs. 3 und § 13 StandAG bei den verschiedenen Bundes- und Landesbehörden Daten zu den verschiedenen in den §§ 22 bis 24 StandAG festgelegten geowissenschaftlichen Anforderungen und Kriterien abgefragt. Entsprechend der gesetzlichen Vorgaben wurden von der BGE im Schritt 1 der Phase I nur bereits vorhandene Daten der Landes- und Bundesbehörden verwendet und keine eigenen Daten erhoben. Diese Daten wurden von allen Bundes- und Landesbehörden über verschiedene Datenlieferungen zur Verfügung gestellt und von der BGE entsprechend der Methoden zur Anwendung der Ausschlusskriterien (§ 22 StandAG), der Mindestanforderungen (§ 23 StandAG) und der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien (§ 24 StandAG) für die Ermittlung von Teilgebieten genutzt.

Die zugrundeliegende Methodik für die Ermittlung von Teilgebieten ist in detaillierter Form den untersetzenden Unterlagen des ZBTG zu den Ausschlusskriterien (BGE 2020h), Mindestanforderungen (BGE 2020j) sowie Geowissenschaftlichen Abwägungskriterien (BGE 2020k) zu entnehmen. Deren wichtige Grundsätze für die Anwendung sind Tabelle 1, Tabelle 2 und Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 1: *Wichtige Grundsätze für die Anwendung der Ausschlusskriterien (vgl. BGE 2020h)*

Ausschlusskriterien
<ul style="list-style-type: none">• Informationsgewinn kann sich nur vergrößernd auf ausgeschlossene Gebiete auswirken.• Alle Ausschlusskriterien werden unabhängig voneinander deutschlandweit angewendet.• Eine Überschätzung von ausgeschlossenen Gebieten soll durch die jeweilige Anwendungsmethode vermieden werden.• Die jeweilige Anwendungsmethode soll bundesweit möglichst einheitlich sein, soweit dies auf Grundlage der von den Bundes- und Landesbehörden gelieferten Daten möglich ist.

Tabelle 2: *Wichtige Grundsätze für die Anwendung der Mindestanforderungen (vgl. BGE 2020j)*

Mindestanforderungen
<ul style="list-style-type: none">• Anwendung der Mindestanforderungen erfolgte auf die stratigraphische Einheit, die die endlagerrelevante Gesteinsabfolge enthält.• Liegen Daten zur Bewertung erst zu einem späteren Zeitpunkt des Verfahrens vor, so gilt die Mindestanforderung als erfüllt, soweit dies aufgrund der vorhandenen Datenlage zu erwarten ist (§ 23 Abs. 3 StandAG).• Grundlage der Bearbeitung sind die Begriffsbestimmungen Wirtsgestein und die inventarisierten endlagerrelevanten Gesteinstypen.• Untere Begrenzung des Suchraums liegt bei 1.500 m unter Geländeoberkante.• Stichpunktartig dienen Bohrungsinformationen als punktueller Beleg über die Erfüllung der Mindestanforderungen.

Tabelle 3: *Wichtige Grundsätze für die Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien (vgl. 2020k)*

Geowissenschaftliche Abwägungskriterien
<ul style="list-style-type: none">• Die Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien erfolgte auf die identifizierten Gebiete, welche aus der Anwendung der Ausschlusskriterien und Mindestanforderungen hervorgingen.• Die Bewertung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien für die identifizierten Gebiete erfolgte anhand der jeweiligen endlagerrelevanten Gesteinsabfolge oder -formation, welche im Rahmen der Anwendung der Mindestanforderungen ausgewiesen wurde.• Im Zuge der Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien erfolgte in Schritt 1 der Phase I keine Flächenänderung der identifizierten Gebiete.• Für die geowissenschaftlichen Abwägungskriterien, für die zum jetzigen Zeitpunkt im Verfahren keine flächendeckenden Daten mit einem hohen Detaillierungsgrad vorliegen, erfolgte die Bewertung generisch, anhand von wirtsgesteinsspezifischen Referenzdatensätzen (BGE 2020b). Auf diese Weise wird gewährleistet, dass die Bewertung im oberen Bereich der physikalisch möglichen Bandbreite des Wirtsgesteins erfolgt. Dabei wird die Maxime zu Grunde gelegt, dass sich eine in der Phase I Schritt 1 des Standortauswahlverfahrens erfolgte Bewertung durch einen Informationsgewinn in späteren Phasen nicht verbessert, sondern nur beibehalten wird oder schlechter werden kann.• Als Teilgebiete wurden gemäß § 13 StandAG jene Gebiete ermittelt, welche im Ergebnis mit einer günstigen geologischen Gesamtsituation aus der abschließenden zusammenfassenden Bewertung der geowissenschaftlichen Abwägung hervorgingen.

Die Stellungnahme des LLUR geht auf das methodische Vorgehen der BGE, die Anwendung des Ausschlusskriteriums „Aktive Störungen“, die Anwendung der Mindestanforderungen und Geowissenschaftlichen Abwägungskriterien ein. In den Abschnitten zu den Mindestanforderungen und Geowissenschaftlichen Abwägungskriterien werden einzelne Teilgebiete diskutiert.

Bezogen auf die Anwendung der Mindestanforderungen im Rahmen von § 13 StandAG wurde für den ZBTG eine Mindestdiefe von 300 m seitens der BGE angesetzt. Die Auswirkungen von Vereisungsphasen im Zusammenhang mit einem günstigen Tiefenbereich werden im weiteren Verlauf des Standortauswahlverfahrens eine wichtige Rolle spielen. Die BGE startete im April 2021 einen Forschungsauftrag zur „Berücksichtigung subglazialer Erosionsprozesse bei Auswahl eines Standortes für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle“. Ziel des Projektes sollen Aussagen zu einer oberen Begrenzung

eines günstigen Tiefenbereichs für den Suchraum sein. Darüber hinaus soll bewertet werden, welche Gebiete von zukünftiger Gletschererosion voraussichtlich betroffen sind und wie der Einflussbereich glazialer Rinnen in Norddeutschland konturiert sein wird. Die aus diesem Forschungsauftrag resultierenden Projekte werden zeitnah auf der Homepage der BGE (<https://www.bge.de/de/endlagersuche/forschung/>) veröffentlicht.

Bei der Anwendung der Mindestanforderungen für Schritt 1 der Phase I verfolgte die BGE einen stratigraphischen und keinen lithologischen Ansatz. Dieser Ansatz basierte auf dem seitens der BGE für die Erstellung des Zwischenberichts Teilgebiete gewählten Detaillierungsgrad. Gesteinsformationen bzw. -abfolgen in stratigraphischen Einheiten, die die Aufgaben eines einschlusswirksamen Gebirgsbereichs übernehmen könnten, wurden zunächst inventarisiert. Die Anwendung der Mindestanforderungen erfolgte mit Hilfe des geologischen 3D-Modells des LLUR und thematischen Karten. Bohrungen wurden punktuell ausgewertet und als Positivbeleg für die Erfüllung der Mindestanforderungen genutzt. Für diesen ersten Schritt war das 3D-Übersichtsmodell aus unserer Sicht daher eine ausreichend geeignete Grundlage für die Ermittlung der Teilgebiete. Eine weitere Eingrenzung auf lithologischer Basis erfolgt in Schritt 2 der Phase 1 des Standortauswahlverfahrens.

In Schritt 2 der Phase I erfolgt auf Basis der ermittelten Teilgebiete die Ermittlung von Standortregionen für die übertägige Erkundung. Dafür werden auch bereits gelieferte Daten oder Veröffentlichungen, die im Schritt 1 der Phase I für den ZBTG methodisch noch keine Berücksichtigung fanden, sowie Hinweise aus den Stellungnahmen der Bundes- und Landesbehörden, herangezogen und geprüft.

Wie im StandAG vorgesehen, findet bis zum Vorschlag von Standortregionen für die übertägige Erkundung keine nachträgliche Anpassung der Teilgebiete statt. Vielmehr können die Anmerkungen des LLUR in die Eingrenzung auf Standortregionen einfließen.

3 Wesentliche Anmerkungen des LLUR und fachliche Einordnung

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

3.1 Methodisches Vorgehen – Referenzdatensätze

Anmerkung LLUR

Die Verwendung von Referenzdatensätzen für den überwiegenden Teil der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien führt laut LLUR dazu, *„dass die identifizierten Gebiete hinsichtlich der überwiegenden Zahl der Kriterien gleich bewertet werden. Die in diesem Arbeitsschritt angestrebte Abwägung zwischen den einzelnen Gebieten und letztlich auch die Entscheidung, ob die Gebiete im Verfahren verbleiben, beruht daher nur auf den wenigen Kriterien.“*

Seitens des GD kann nicht prognostiziert werden, ob der Abwägungsprozess bei einer Berücksichtigung gebietsspezifischer Daten für eine größere Anzahl oder für alle Kriterien zu gleichen Ergebnissen geführt hätte. Die hierzu von der BGE vorlegten Methodendokumente gehen auf diese Problematik nicht ein.“ (Landesamt für Landwirtschaft Umwelt und ländliche Räume (LLUR) 2021; S. 2, Absatz 2 und 3)

Fachliche Einordnung: Die BGE kann nachvollziehen, dass der Thematik im ZBTG und im untersetzenden Fachbericht (BGE 2020k) nicht viel Raum gegeben wurde, kann sich der geäußerten Kritik in dieser Form aber nicht anschließen.

Begründung: Die Entscheidung für eine Bewertung nach Referenzdatensatz fiel dann, wenn für ein bestimmtes Kriterium oder einen bestimmten Indikator in einem Kriterium für den überwiegenden Teil der identifizierten Gebiete nicht ausreichend ortsspezifische Daten vorhanden waren (BGE 2020b, 2020d). Da die geowissenschaftlichen Abwägungskriterien für einen detaillierten Kenntnisstand verfasst sind, der erst zum Ende des Standortauswahlverfahrens nach übertägiger und untertägiger Erkundung vollständig gebietsspezifisch vorliegen kann, betraf dies in Schritt 1 Phase I den Großteil der Abwägungskriterien.

Da die Bewertung nach Referenzdatensatz die „günstigste“ physikalisch mögliche Ausprägung der zu bewertenden Eigenschaften abbildet, wie sie nach Literaturrecherche in den verschiedenen Wirtsgesteinen zu erwarten sind, konnte auch nicht innerhalb eines Kriteriums oder eines Indikators für manche Gebiete nach Referenzdatensatz, für andere gebietsspezifisch bewertet werden. Dies hätte sonst grundsätzlich zu einer Benachteiligung der Gebiete geführt, in denen für diese Eigenschaft lokale Daten vorlagen.

Hätten überall gebietsspezifische Daten vorgelegen, wäre das Ergebnis wahrscheinlich anders ausgefallen, nämlich oft nicht günstig.

Im Übrigen werden in der Phase I des Standortauswahlverfahrens seitens der BGE keine eigenen Daten erhoben, sondern nur existierende Daten ausgewertet. Zu sehr vielen Aspekten der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien liegen diese tatsächlich aktuell nicht vor.

3.2 Methodisches Vorgehen – Intransparenz bei der geoWK-Bewertung

Anmerkung LLUR

„Die Einzelergebnisse der Abwägungskriterien für ein Teilgebiet werden nicht nach einer festen Bewertungsmatrix zu einem Gesamtergebnis zusammengefasst, sondern verbalargumentativ gewichtet. Dieses Vorgehen wird nicht grundsätzlich in Frage gestellt, zumal das Gesetz keine Vorgaben enthält und auch die ehemalige Endlagerkommission hierzu keine Vorschläge vorgelegt hatte. Jedoch sind die Maßstäbe, die dieser zusammenfassenden Bewertung zugrunde liegen, nicht ausreichend transparent, so dass eine Vergleichbarkeit zwischen den Teilgebieten erschwert wird. (...)“ (Landesamt für Landwirtschaft Umwelt und ländliche Räume (LLUR) 2021; S. 2, Absatz 4)

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

Begründung: In der Begründung zum StandAG (BT-Drs. 18/11398) werden folgende Vorgaben zur geowissenschaftlichen Abwägung gemacht:

„Die Festlegung von geowissenschaftlichen Abwägungskriterien dient dazu, die nach der Anwendung von Ausschlusskriterien und Mindestanforderungen verbleibenden Gebiete hinsichtlich ihrer Eignung als Endlagerstandort vergleichend bewerten zu können.

Dabei ist ein einzelnes Abwägungskriterium nicht hinreichend, um die günstige geologische Gesamtsituation nachzuweisen oder auszuschließen.

Wie von der Endlagerkommission empfohlen, soll dazu im Rahmen einer verbalargumentativen Abwägung ermittelt werden, in welchen Gebieten eine für die Sicherheit des Endlagers günstige geologische Gesamtsituation vorliegt.

In jedem Prozessschritt sind für die darin betrachteten Gebiete alle Anforderungen mit ihren zugehörigen Abwägungskriterien entsprechend dem jeweiligen Informationsstand zu betrachten und abzu prüfen. Auch Kombinationswirkungen können abwägungsrelevant sein. Eine rechnerische Gesamtbewertung der Erfüllung der Abwägungskriterien ist bewusst nicht vorgesehen. Bei der Abwägung zur Bewertung der geologischen Gesamtsituation ist die Bedeutung der jeweiligen Abwägungskriterien für einen spezifischen Standort und das dort vorgesehene Endlagersystem zu würdigen.“

Jedes Gebiet wurde individuell als Ganzes bewertet und dabei nicht mit anderen Gebieten verglichen. Die Bewertungsmaßstäbe sind ausführlich im Zwischenbericht und in den untersetzenden Unterlagen dargestellt (BGE 2020g, 2020k).

3.3 Ausschlusskriterien – aktive Störungszonen

Anmerkung LLUR

Die im einzelnen verwendeten Datensätze sind für das LLUR schwer prüfbar. *„Der im „Datenbericht Teil 4 MA und geoWK“ dargestellten Gesamtdatensatz der Störungslinien lässt erkennen, dass für Schleswig-Holstein hauptsächlich die Ausarbeitungen des Geotektonischen Atlas von NW-Deutschland (GTA) herangezogen wurden (Baldschuh et al. 2001, bzw. das GTA-3D Modell: Rosenbaum et al. 2012). Es ist anzumerken, dass einige im GTA enthaltene Störungslinien fehlen (z.B. im Dachbereich der Strukturen Sterup und Büsum). Andererseits sind Störungslinien dargestellt, die den im Bericht angegebenen Quellen nicht zugeordnet werden können. Manche Literaturquellen scheinen nicht verwendet worden zu sein (z.B. Brückner-Röhling et al. 2002). Zur Erleichterung der Prüfung wäre eine Kennzeichnung der Störungslinien nach der Literaturquelle wünschenswert.“* (Landesamt für Landwirtschaft Umwelt und ländliche Räume (LLUR) 2021; S. 2, letzter Absatz)

Fachliche Einordnung: Die BGE kann den Wunsch nach einer besseren Nachvollziehbarkeit der Datenquellen bezogen auf einzelne Störungslinien grundsätzlich nachvollziehen. Wir nehmen diesen Hinweis dankbar zur Kenntnis, um unsere zukünftige Berichterstellung dahingehend zu optimieren. Gleichwohl soll an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass die verwendeten Datensätze des Ausschlusskriteriums „aktive Störungszonen“ im Fachbericht „Anwendung Ausschlusskriterien gemäß § 22 StandAG“ (BGE 2020h, Tabelle 4, Seite 34) angegeben werden. Darüber hinaus sind die entscheidungserheblichen Daten zur Anwendung des Ausschlusskriteriums „aktive Störungszonen“ in Anlage 1 des Datenberichts zu den Ausschlusskriterien (BGE 2020q) angegeben.

3.4 Anwendung der Mindestanforderungen – Röt-Salinar

Anmerkung LLUR

„Im Bereich der südlichen Einzelflächen bei Mölln und Gudow liegt das Top des Unteren Rötsalinars zu tief, so dass innerhalb des endlagerrelevanten Betrachtungsbereichs bis 1500 m Tiefe eine Salzmächtigkeit von 100 m nur sehr lokal erreicht wird. Nach Norden hin nimmt die Mächtigkeit des Salinars ab. Aus den Schichtenverzeichnissen von Referenzbohrungen in der Region kann eine erforderliche Mindestmächtigkeit des Rötsalinars von 100 m oder größer nicht abgeleitet werden. Insofern kann ein Großteil der Einzelflächen des „identifizierten Gebietes“ nicht bestätigt werden.“ (Landesamt für Landwirtschaft Umwelt und ländliche Räume (LLUR) 2021; S. 3, Rötsalinar)

Fachliche Einordnung: Fachlich nachvollziehbarer Hinweis, der durch die angewendete Methodik für den ZBTG erklärt werden kann.

Begründung: Für die Überprüfung der Teufe wurde das Schichtpaket Oberer Buntsandstein und Muschelkalk aus dem Basismodell SH (Hese et al. 2012) verwendet, welches im Wesentlichen durch die Basisflächen GTA3D_11_Basis_K (Keuper) und GTA3D_12_Basis_SO (Oberer Buntsandstein) begrenzt wird. Da sich das Rötsalinar im

unteren Teil dieses Schichtpakets befindet, ist es durchaus wahrscheinlich, dass das Rötosalinar stellenweise unterhalb der Suchteufe von 1500 m u. GOK liegt, nämlich dort, wo der Muschelkalk bereits in verhältnismäßig großen Teufen und einer Mächtigkeit von mehr als 100 m vorkommt. Die potenzielle Erfüllung der Mächtigkeit von mind. 100 m wurde nur punktuell an einzelnen Bohrungsdaten überprüft, ein Negativbeweis auf Basis von Bohrungsdaten erfolgte nicht.

Ihre regionale Einordnung zu Tiefenlage und Entwicklung der Steinsalzmächtigkeit nehmen wir daher gerne auf und werden auf diese im Rahmen der Arbeiten zur Ermittlung von Standortregionen für die übertägige Erkundung entsprechend eingehen.

3.5 Anwendung der Mindestanforderungen – Keuper-Salinar

Anmerkung LLUR

„Ein Abgleich dieser Gebiete mit dem von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in zwei Studien (1998 und 2014) dargestellten Verbreitungsbereich des Keupersalinars zeigt, dass die Einzelflächen dieser Gebiete mit der Bezeichnung Bredgrund, Schleimündung, Gabels-flach/ Kieler Bucht sowie Plön und Segeberg außerhalb dieser Grenzen liegen. Es ist daher davon auszugehen, dass die Ablagerungen des Mittleren Keupers in diesen Bereichen meist als Ton- bis Tonmergelstein, Anhydrit und Gips in Wechsellagerung ausgebildet sind. Auch Referenzbohrungen im Nahbereich dieser Einzelflächen lassen nicht auf nennenswerte Salzmächtigkeiten innerhalb der Keuperfolge schließen. Insofern können die aufgeführten Einzelflächen der „identifizierten Gebiete“ nicht bestätigt werden.“ (Landesamt für Landwirtschaft Umwelt und ländliche Räume (LLUR) 2021; S. 4, Keupersalinar)

Fachliche Einordnung: Fachlich nachvollziehbarer Hinweis, der durch die angewendete Methodik für den ZBTG erklärt werden kann.

Begründung: Wir können die von Ihnen genannte Quelle (BGR, 1998) ohne weitere Informationen nicht zuordnen und gehen davon aus, dass uns diese in der Abfrage zu den Mindestanforderungen weder vom LLUR noch von der BGR übermittelt wurde. Über ein Vollzitat wären wir dankbar. Die Verbreitungskarte aus dem BASAL-Bericht der BGR (Reinhold et al. 2014) liegt uns vor, ebenso wie Karten zur Keupersalinar-Verbreitung aus dem Keuper-Band der Deutschen Stratigraphischen Kommission (Beutler et al. 2005). Diese Karten zur Keupersalinar-Verbreitung (Beutler et al. 2005) weisen insgesamt in Schleswig-Holstein eine größere Verbreitung auf als die Verbreitung aus dem BASAL-Bericht (Reinhold et al. 2014). Da im Rahmen der Ermittlung von Teilgebieten (§ 13 StandAG) die Auslegung der Mindestanforderung entsprechend der in Tabelle 2 dargestellten Grundsätze eher über- als unterschätzend angesetzt wurde, wurde zur Eingrenzung für den Zwischenbericht Teilgebiete zunächst auf die entsprechenden Karten von Beutler et al. (2005) zurückgegriffen.

Im Rahmen der Arbeiten zur Ermittlung von Standortregionen für die übertägige Erkundung werden die Einzelflächen der Teilgebiete genauer anhand detaillierterer Daten (z. B. weiterer Schichtenverzeichnisse) überprüft und bewertet. Dafür nimmt die BGE die

von Ihnen gegebenen Hinweise zu den Einzelflächen der Keuper-Teilgebiete auf und wird diese bei der Bearbeitung berücksichtigen.

3.6 Abwägungskriterien

Anmerkung LLUR

„Eine nicht abgeschlossene Durchsicht der Schichtenbeschreibungen belegt, dass mindestens bis in Teufen von 600 bis 700 m keine diagenetische Verfestigung der tertiären Tone angenommen werden kann. In vielen Landesteilen werden Tone – auch des Alttertiärs – noch in größeren Tiefen als 700 m als plastisch, weich oder mild/mäßig fest beschrieben. Dies hätte sich in der Abwägung als „ungünstig“ niederschlagen müssen.“ (Landesamt für Landwirtschaft Umwelt und ländliche Räume (LLUR) 2021; S. 6, letzter Absatz)

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

Begründung: Die Plastizität bzw. der Verfestigungsgrad des Gesteins soll bei zwei bewertungsrelevanten Eigenschaften in der geowissenschaftlichen Abwägung bewertet werden: Dies ist einerseits der Indikator „Verfestigungsgrad“ für die Eigenschaft „Diffusionsgeschwindigkeit bei Tonstein“ im Kriterium zur Bewertung des Transports radioaktiver Stoffe durch Grundwasserbewegungen im einschlusswirksamen Gebirgsbereich (Anlage 1 zu § 24 StandAG) und andererseits der Indikator Plastizität im Kriterium 6 zur Bewertung der Neigung zur Bildung von Fluidwegsamkeiten (Anlage 6 zu § 24 StandAG).

Da der Diffusionskoeffizient abhängig von der Porosität und dem Verfestigungsgrad in Tongesteinen ist, können diese Parameter als Indikatoren für die Einordnung des effektiven Diffusionskoeffizienten bei Tongesteinen herangezogen werden. Das StandAG gibt für das Wirtsgestein Tongestein konkrete Wertebereiche für den Indikator „Porosität“ und Kategorien für den Indikator „Verfestigungsgrad“ vor, wo zwischen Tonstein („günstig“), festem Ton („bedingt günstig“) und halbfestem Ton („weniger günstig“) unterschieden wird. So kann die bewertungsrelevante Eigenschaft „Diffusionsgeschwindigkeit bei Tongestein“ angewendet werden (vgl. Kapitel 7.1 in BGE 2020a).

Die Diffusionsgeschwindigkeit wurde nach Referenzdatensatz bewertet, wobei generell von der günstigsten möglichen Ausprägung ausgegangen wurde. Da im Gebiet 004_00TG_053_00IG_T_f_tpg auch verfestigte Tonsteine vorliegen, ist die Bewertung „günstig“ nach dem gemeinsamen Referenzdatensatz im Sinne des in Tabelle 1 beschriebenen Grundsatzes einer maximal günstigen Bewertung für dieses Teilgebiet passend.

Der andere Indikator in den geowissenschaftlichen Abwägungskriterien, in dem die Plastizität eines Gesteins genannt ist, ist der zweite Indikator im Kriterium 6 zur Bewertung der Neigung zur Bildung von Fluidwegsamkeiten (Anlage 6 zu § 24 StandAG). Die „Duk-

tilität des Gesteins“ soll mit „günstig“ bewertet werden, wenn das Gestein „duktil/plastisch-viskos ausgeprägt“ ist. Dementsprechend werden Tongesteine, die wenig verfestigt und duktil/plastisch ausgeprägt sind, hier, im Gegensatz zur bewertungsrelevanten Eigenschaft „Diffusionsgeschwindigkeit bei Tongestein“, als „günstig“ bewertet.

Der Indikator „Duktilität des Gesteins“ enthält jedoch den Hinweis: „da es keine festgelegten Grenzen gibt, ab welcher Bruchverformung ein Gestein duktil oder spröde ist, soll dieses Kriterium nur beim einem Vergleich von Standorten angewandt werden“ (Anlage 6 zu § 24 StandAG). Dementsprechend wurde dieser Indikator in der jetzigen Phase I des Verfahrens nicht berücksichtigt, er wird erst in Phase III Anwendung finden.

4 Literatur

- Beutler, G., Hauschke, N., Nitsch, E. & Vath, U. (2005): *Stratigraphie von Deutschland IV - Keuper*. Stuttgart: Schweizerbart. ISBN 978-3-510-61376-2
- BGE (2020a): *Arbeitshilfe zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG*. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/Methodensteckbriefe_fuer_Forum/20200506_3_Endfassung_Arbeitshilfe_zur_Anwendung_der_geowissenschaftlichen_Abwaegungskriterien_im_AStV.pdf
- BGE (2020b): *Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen*. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/Methodensteckbriefe_fuer_Forum/20200506_2_Endfassung_Referenzdatensätze_zur_Anwendung_der_geowissenschaftlichen_Abwaegungskriterien_im_Rahmen_von_13_StandAG_im_AStV_2_.pdf
- BGE (2020d): *Methodik zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien*. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH. https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/Methodensteckbriefe_fuer_Forum/20200506_Methodik_geoWK_Endfassung.pdf
- 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 (2020h): *Anwendung Ausschlusskriterien gemäß § 22 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete*. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH. https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/Zwischenbericht_Teilgebiete/Anwendung_Ausschlusskriterien_gemaess_22_StandAG_Untersetzende_Unterlage_des_Zwischenberichts_Teilgebiete_Rev.001.pdf
- BGE (2020j): *Anwendung Mindestanforderungen gemäß § 23 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete*. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH. https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/Zwischenbericht_Teilgebiete/Anwendung_MA_gemaess_23_StandAG_Rev.001_barrierefrei.pdf
- BGE (2020k): *Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete*. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH. https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/Zwischenbericht_Teilgebiete/Teilgebiete_und_Anwendung_Geowissenschaftliche_Abwaegungskriterien_gemaess_24_StandAG_Untersetzende_Unterlage_zum_Zwischenbericht_Teilgebiete_.pdf

- BGE (2020q): Anlage 1 (zum Datenbericht zu den Ausschlusskriterien). Entscheidungserhebliche Daten zum Ausschlusskriterium „aktive Störungszonen“. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH. https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/Zwischenbericht_Teilgebiete/Anlage_1_zum_Datenbericht_zu_den_AK_20210121_nicht_barrierefrei.pdf
- BT-Drs. 18/11398: Gesetzentwurf der Fraktionen CDU/CSU, SPD und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN: Entwurf eines Gesetzes zur Fortentwicklung des Gesetzes zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle und anderer Gesetze, Deutscher Bundestag, Drucksache 18/11398 vom 07.03.2017
- Hese, F., Liebsch-Dörschner, T., Offermann, P., Rheinländer, J. & Thomsen, C. (2012): Co2-MoPa: Modellierung und Parametrisierung von CO₂-Speicherung in tiefen, salinen Speichergesteinen für Dimensionierungs- und Risikoanalysen; Vorhaben: Geologische Modelle der Deck- und Speichergesteine Schleswig-Holsteins - Sonderprogramm GEOTECHNOLOGIEN; Teilvorhaben M6 "Geologische Modelle der Deck- und Speichergesteine Schleswig-Holstein" (Projektleitung: Rosenbaum, Sabine). Laufzeit des Vorhabens. 01.07.2009 - 30.09.2011. Verbundvorhaben; Schlussbericht; BMBF-Forschungsvorhaben. Technische Informationsbibliothek u. Universitätsbibliothek;. Flintbek. DOI: 10.2314/GBV:730644448
- Landesamt für Landwirtschaft Umwelt und ländliche Räume (LLUR) (2021): *Stellungnahme des Geologischen Dienstes Schleswig-Holstein*. 29.01.2021. LLUR. Flintbek
- Reinhold, K., Hammer, J. & Pusch, M. (2014): Verbreitung, Zusammensetzung und geologische Lagerungsverhältnisse flach lagernder Steinsalzfolgen in Deutschland: Zwischenbericht. Hannover: BGR
- 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

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