



**BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG**

Fachliche Einordnung zur
Stellungnahme des Thüringer Landesamtes für Umwelt,
Bergbau und Naturschutz (TLUBN) vom 22.01.2021 zum
Zwischenbericht Teilgebiete der Bundesgesellschaft für
Endlagerung mbH vom 28.09.2020

Stand 02.06.2021

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 22.01.2021 wurde der BGE durch das Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (im Weiteren TLUBN) eine Fachstellungnahme zum genannten Zwischenbericht vorgelegt. Für die Übersendung der Fachstellungnahme bedankt sich die BGE ausdrücklich. Die Stellungnahme des TLUBN trägt den Titel „Validierung des Zwischenberichts „Teilgebiete“ für Thüringen“ und ist

- auf der Seite des Thüringischen Landesamts (https://tlubn.thueringen.de/fileadmin/001_TMUEN/Unsere_Themen/Bergbau_Strahlenschutz/TLUBN_Validierung_des_Zwischenberichts_Teilgebiete_fuer_Thueringen.pdf) sowie
- 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 TLUBN geht auf die Anwendung der Ausschlusskriterien „aktive Störungszonen – atektonische Vorgänge und tektonische Störungszonen“, auf das Ausschlusskriterium „Einflüsse aus gegenwärtiger oder früherer bergbaulicher Tätigkeit – Bohrungen“ und auf die Mindestanforderung „Mächtigkeit des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs (ewG)“ ein. Im Hinblick auf die Stellungnahme des TLUBN ist hier noch einmal herauszuheben, dass eine Überschätzung von ausgeschlossenen Gebieten durch die jeweilige Methode zur Anwendung der Ausschlusskriterien im Rahmen von § 13 StandAG vermieden werden sollte. Dadurch wurde, sofern die jeweilige Methode zur Anwendung der Ausschlusskriterien im Rahmen von § 13 StandAG (vgl. BGE 2020h) für ein geliefertes Datum nicht eindeutig umsetzbar war, z. B. aufgrund unsicherer Positionierung, fehlender Teufeninformationen o. ä., im Zweifel (zunächst) kein aus-

geschlossenes Gebiet ermittelt. Die jeweilige Methode zur Anwendung der Ausschlusskriterien sollte zudem bundesweit möglichst einheitlich sein, soweit dies auf Grundlage der von den Bundes- und Landesbehörden gelieferten Daten möglich war.

Bezogen auf die Anwendung der Mindestanforderungen im Rahmen von § 13 StandAG wurde für den ZBTG ein stratigraphischer Ansatz gewählt, d. h. das Wirtsgestein nimmt nur einen Teil der betrachteten Einheit ein. Bohrungen belegen die Erfüllung der Mindestanforderungen der endlagerrelevanten Gesteinsabfolge punktuell. Die resultierenden Ergebnisse sind damit generell überschätzend, weisen also zu große identifizierte Gebiete aus. Bohrungsinformationen zur Nicht-Erfüllung von Mindestanforderungen (Negativbelege) wurden für den ZBTG aufgrund der fehlenden räumlichen Information nur sehr eingeschränkt für eine weitere Eingrenzung verwendet. Auf diese Weise wurde vermieden, dass potenziell geeignete Gebiete aufgrund z. B. geringer Datenlage vorzeitig aus dem Verfahren ausscheiden.

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 TLUBN in die Eingrenzung zu Standortregionen einfließen.

3 Wesentliche Anmerkungen des TLUBN und fachliche Einordnung

Im folgenden Kapitel werden einige Kritikpunkte der Stellungnahme des TLUBN 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 TLUBN in blauer Schriftfarbe gekürzt wiedergegeben; Kernaussagen werden zitiert und kursiv dargestellt. Die Einordnung durch die BGE folgt dann in schwarzer Schrift.

3.1 Ausschlusskriterium „aktive Störungszonen – atektonische Vorgänge“

Kernaussage der Anmerkung TLUBN

Aktuelle, gelieferte Informationen zu Subrosionssenken bzw. Subrosionserscheinungen wurden nach Ansicht des TLUBN im ZBGT nicht ausreichend berücksichtigt: *„Die Ausschlussgebiete nach Anwendung des Kriteriums aktive Störungszonen – atektonische Vorgänge sind nach Einschätzung des TLUBN als zu geringflächig ermittelt worden. Infolgedessen ist das durch die BGE ermittelte Teilgebiet 078_03TG_197_03IG_S_f_z (Steinsalz in stratiformer Lagerung - Werra-Fulda-Becken) deutlich zu groß ausgefallen.“* (Landesamt für Umwelt Bergbau und Naturschutz (TLUBN) 2021; S. 2)

Fachliche Einordnung: Das ist ein fachlich überwiegend nachvollziehbarer Hinweis, der mit der Methodik zur Ermittlung von Teilgebieten (§ 13 StandAG) erklärt werden kann.

Begründung: Das Auftreten von Subrosion wurde in Schritt 1 der Phase I des Standortauswahlverfahrens bei der Anwendung der Ausschlusskriterien und der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien (geoWK) berücksichtigt. Im Rahmen der Ausschlusskriterien werden Subrosionsprozesse dem Ausschlusskriterium „aktive Störungszonen“ als atektonische Vorgänge zugeordnet. Bei Subrosions- oder Karstprozessen ist im Rahmen der von der BGE entwickelten Anwendungsmethode die Entstehungstiefe maßgeblich, denn mit dem Ausschlusskriterium soll eine Schädigung innerhalb des endlagerrelevanten Tiefenbereichs ausgeschlossen werden. Da die minimale Suchtiefe bei 300 m u. GOK liegt, führen nur solche Subrosionsprozesse zu ausgeschlossenen Gebieten, deren Entstehungstiefe nachweislich unterhalb von 300 m u. GOK liegt (vgl. Kapitel 4.2.3.2 in BGE (2020g)).

Für die Ermittlung von ausgeschlossenen Gebieten durch Subrosionsprozesse hat die BGE vom TLUBN einen Datensatz (180612_georisiko_daten.shp) mit Erdfällen und deren Entstehungstiefen erhalten. Die Entstehungstiefen der Erdfälle in und um den Ort Tiefenort, auf welchen in der Stellungnahme explizit hingewiesen wurde, liegen allesamt oberhalb von 300 m u. GOK, sodass keine ausgeschlossenen Gebiete ermittelt wurden.

Die in der Stellungnahme des TLUBN angesprochenen Datensätze zu Subrosionsprozessen aus geologischen Karten und Berichten aus Wissenschaft und Industrie liegen der BGE vor. Bei diesen Daten sind weder Entstehungstiefen noch Entstehungshorizonte angegeben, sodass hier mit der Methode zur Anwendung des Ausschlusskriteriums „aktive Störungszonen – atektonische Vorgänge“ der BGE (BGE 2020h) zur Ermittlung bzw. Überprüfung der Entstehungstiefen keine Aussagen getroffen und dementsprechend keine ausgeschlossenen Gebiete ermittelt werden konnten. Des Weiteren liegt im Bereich des Teilgebietes 078_03TG_197_03IG_S_f_z kein geologisches 3D-Modell vor, das zur Ermittlung bzw. Überprüfung der Entstehungstiefen herangezogen werden konnte.

Den Hinweis, dass noch weitere Subrosionserscheinungen im Werra-Fulda-Becken vorhanden sind, die bisher keine Berücksichtigung fanden, nimmt die BGE gerne entgegen. Die genannten Unterlagen werden im weiteren Verfahren auf Plausibilität geprüft und entsprechend bei der Ermittlung von Standortregionen für die übertägige Erkundung (§ 14 StandAG) berücksichtigt.

Die 12.228 Objekte aus dem Subrosionskataster enthalten zum größten Teil Informationen zur Entstehungstiefe (inkl. der relativ häufigen Angabe von einer Entstehungstiefe von 0 m). Sollte diese Angabe von 0 m inkorrekt und eigentlich der Angabe „kein Eintrag“ entsprechen, bitten wir um einen entsprechenden Hinweis und Korrektur der bisher gelieferten Daten.

Im Thüringer Becken hat die BGE zur Ermittlung von ausgeschlossenen Gebieten durch atektonische Vorgänge die Angaben zu der Entstehungstiefe verwendet und diese mithilfe des vorliegenden geologischen 3D-Modells des Thüringer Beckens verifiziert. Dabei konnte ein Subrosionsobjekt mit einer Entstehungstiefe von mehr als 300 m u. GOK identifiziert werden. Innerhalb des Teilgebiets 078_02TG_197_02IG_S_f_z befinden sich insgesamt 3.200 Subrosionserscheinungen aus dem Subrosionskataster, im Teilgebiet 078_03TG_197_03IG_S_f_z sind es 252 Subrosionserscheinungen. Diese führen entsprechend der erarbeiteten Methode zur Anwendung des Ausschlusskriteriums „aktive Störungszonen – atektonische Vorgänge“ im Rahmen von § 13 StandAG (BGE 2020h) allesamt nicht zu einem ausgeschlossenen Gebiet, da hier die vom TLUBN angegebenen Entstehungstiefen oberhalb von 300 m u. GOK liegen.

Karst- und Subrosionsstrukturen wurden auch bei der Bewertung der Anlage 11 (zu § 24) StandAG „Kriterium zur Bewertung des Schutzes des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs durch das Deckgebirge“ berücksichtigt. Im Gegensatz zum Ausschlusskriterium „aktive Störungszonen – atektonische Vorgänge“ ist die Entstehungstiefe hierbei nicht entscheidend. Das Vorkommen solcher Strukturen innerhalb identifizierter Gebiete führte zu einer „bedingt günstigen“ Bewertung in der Anlage 11 (zu § 24) StandAG, welche in die zusammenfassende verbalargumentative Bewertung im Zuge der Anwendung der geoWK eingeflossen ist (vgl. BGE 2020k).

Im Zuge der Ermittlung von Standortregionen für die übertägige Erkundung (Schritt 2 der Phase I) wird das Vorhandensein der atektonischen Vorgänge in den repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen nach § 27 StandAG sowie bei der erneuten Anwendung der geoWK, insbesondere der Anlage 11 (zu § 24) StandAG, berücksichtigt. In diesem Zusammenhang bedanken wir uns auch für die wertvollen methodischen Hinweise zur weiteren Bestimmung von Subrosionsgebieten im Zechstein.

3.2 Ausschlusskriterium „aktive Störungszonen – tektonische Störungszonen“

Kernaussage der Anmerkung TLUBN

Es wird kritisiert, dass für die vom TLUBN ausgewiesenen aktiven Störungszonen ein senkrechtes Einfallen angenommen wurde, obwohl ein 3D Modell (INFLUINS) mit Störungsverläufen vorliegt: *„Bei korrekter Anwendung ergibt sich für die in Thüringen ausgewiesenen Teilgebiete nach Ansicht des TLUBN eine Verschiebung der Teilgebietsgrenzen an der Grenze zu Ausschlussgebieten aktiver Störungszonen (s. Abb. 2), die in Abhängigkeit von der Tiefe und des Einfallens der Störungszonen mehrere Hundert Meter betragen kann.“* (Landesamt für Umwelt Bergbau und Naturschutz (TLUBN) 2021; S. 4)

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

Begründung: Geologische 3D-Modelle liegen in Deutschland nicht flächendeckend vor und weisen zudem eine hohe qualitative Spannweite auf. Das Vorgehen im Zuge der Ermittlung von Teilgebieten (§ 13 StandAG) erfordert jedoch eine möglichst bundesweit

einheitliche Datengrundlage und Methode zur Anwendung des Ausschlusskriteriums „aktive Störungszonen – tektonische Störungszonen“, die durch eine Verwendung sämtlicher geologischer 3D-Modelle Deutschlands nicht hätte realisiert werden können. Daher hat die BGE sich entschieden, hier einen Schwerpunkt auf die Verwendung geologischer Karten zu legen, welche die Ermittlung aktiver Störungszonen auf Basis eines bundesweit konsistenten Vorgehens erlaubt. Eine methodische Abweichung ergibt sich für Regionen, die innerhalb der letzten 34 Millionen Jahre besonders aktiv waren. In diesen als „Tektonisch Aktive Großstrukturen“ bezeichneten Regionen wurden neben weiteren geologischen Karten auch geologische 3D-Modelle verwendet, denn häufig handelt es sich um geologisch junge Grabensysteme, deren Störungszonen nur in Untergrundmodellen dokumentiert sind. Diese geologische Situation trifft jedoch nicht auf das Thüringer Becken zu, deshalb wurden im ZBTG aus Konsistenzgründen keine geologischen 3D-Modelle verwendet. Zuletzt hat die BGE einzelne, von den Bundes- und Landesbehörden als aktiv klassifizierten, Störungszonen überprüft und in vielen Fällen auf Basis der Originaldatengrundlage, z. B. großmaßstäbliche geologische Karten, übernommen.

Für die Ermittlung aktiver Störungszonen in Thüringen hat die BGE die vom TLUBN zu den Ausschlusskriterien am 27.09.2017 gelieferte Shape-Datei mit aktiven Störungszonen verwendet. Die darin enthaltenen Objekte sind Störungsspuren aus der geologischen Übersichtskarte von Thüringen, deren Aktivitätszuweisung auf Seidel (2003) beruht und keine weiteren Informationen zur Raumlage der Störungszonen enthalten.

Im Rahmen der fachlichen Prüfung der eingehenden Datenlieferungen von den Bundes- und Landesbehörden hat die BGE am 05.05.2020 in einer Nachfrage weitere Informationen und Erläuterungen u. a. zur Lagegenauigkeit der Störungsspuren dieses Datensatzes vom TLUBN erbeten. Im Antwortschreiben des TLUBN vom 07.05.2020 wird empfohlen, als Grundlage für die Ausweisung aktiver Störungszonen die Karte mit dem größten Maßstab zu wählen. Solange dies nicht zu Inkonsistenzen an den Bundeslandgrenzen führt, entspricht dieser Vorschlag dem Vorgehen der BGE (siehe oben). Auf die Nutzung der Störungsflächen aus dem geologischen 3D-Modell des Thüringer Beckens wird in diesem Kontext nicht hingewiesen.

3.3 Ausschlusskriterium „Einflüsse aus gegenwärtiger oder früherer bergbaulicher Tätigkeit – Bohrungen“

Kernaussage der Anmerkung TLUBN

Die über das AK „Bohrungen“ ausgeschlossene Gebiete wurden nach Ansicht des TLUBN nicht in den Teilgebieten dargestellt: *„Die derzeit ausgewiesenen Flächen der Teilgebiete sind daher nach Anwendung des Ausschlusskriteriums „Einflüsse aus gegenwärtiger oder früherer bergbaulicher Tätigkeit – Bohrungen“ aus Sicht des TLUBN zu groß berechnet.“* (Landesamt für Umwelt Bergbau und Naturschutz (TLUBN) 2021; S. 5)

Fachliche Einordnung: Die BGE kann die geäußerte Kritik nachvollziehen, die Ursache der Nichtberücksichtigung der Bohrungen bei der Flächenberechnung der Teilgebiete ist aber technischer Natur.

Begründung: Die auf der Homepage der BGE bereitgestellten Shape-Dateien mit den Teilgebietsflächen enthalten tatsächlich nicht die durch das Ausschlusskriterium „Einflüsse aus gegenwärtiger oder früherer bergbaulicher Tätigkeit – Bohrungen“ ausgeschlossenen Flächen. Eine Verschneidung hat hier aus technischen Gründen nicht stattgefunden. Die Nichtberücksichtigung der Bohrungen bei der Flächenberechnung der Teilgebiete führt zu einer sehr geringen Überschätzung der Flächengröße (Größenordnung von einem Zehntel Prozent und weniger), so dass dies komplett in den Ungewissheiten der Flächengröße, die durch die vielen bei der Ausweisung der Teilgebiete berücksichtigten Parameter (hinsichtlich der verschiedenen Datensätze und Methoden der Anwendung der Kriterien und Anforderungen) zustande kommen, aufgeht.

Allerdings sind die durch das Ausschlusskriterium „Einflüsse aus gegenwärtiger oder früherer bergbaulicher Tätigkeit – Bohrungen“ ausgeschlossenen Flächen durchaus in der interaktiven Kartenanwendung der BGE dargestellt. Diese sind ab einem Maßstab von 1:250.000 sichtbar. Die Bohrungen sind, wie in BGE (2020h) dargestellt, ausgeschlossen und nicht in den im ZBTG ausgewiesenen Teilgebieten enthalten.

3.4 Mindestanforderung – „Mächtigkeit des ewG“ - 1

Kernaussage der Anmerkung TLUBN

Der Zechstein enthält innerhalb der Werra-, Staßfurt-, Leine- und Aller-Formation Steinsalze in stratiformer Lagerung, umfasst jedoch weitaus mehr Gesteine, die nicht als Wirtsgesteine zu betrachten sind. Aus Sicht des TLUBN hätten die Mächtigkeiten der ausgebildeten Steinsalze der Werra-, Staßfurt-, Leine- und Aller-Formation einzeln ermittelt werden müssen, da andernfalls wirtsgesteinsfremde Gesteine in die Berechnungen eingehen und die Mächtigkeiten zu stark überschätzt werden: *„Die Teilgebiete mit Steinsalzen in stratiformer Lagerung fallen daher nach Auffassung des TLUBN aufgrund des Summierens von Mächtigkeiten mehrerer Steinsalzformationen des Zechsteins deutlich zu groß aus.“* (Landesamt für Umwelt Bergbau und Naturschutz (TLUBN) 2021; S. 6)

Fachliche Einordnung: Das ist ein fachlich teilweise nachvollziehbarer Hinweis, der mit der Methodik zur Ermittlung von Teilgebieten (§ 13 StandAG) erklärt werden kann.

Begründung: Wie von der BGE im ZBTG beschrieben, kommen im Thüringer Becken Steinsalzhorizonte der Werra-, Staßfurt- und Leine-Formation als endlagerrelevante Formationen in Betracht. Den länderspezifischen Inventarisierungstabellen der BGE (Abbildung A. 85 auf S. 105 in BGE 2020I Teil 4) zu den Wirtsgesteinen Steinsalz, Tongestein und kristallinem Wirtsgestein sind Mächtigkeiten und deren Quelle zu entnehmen. Diese Angaben beruhen zu einem großen Teil auf den vom TLUBN gelieferten Daten vom 30.06.2018 und auf eigenen Literaturrecherchen der BGE.

Die von einer Gesteinsabfolge zu erfüllenden Anforderungen beziehen sich nach § 23 Abs. 5 Nr. 1, 2 und 3 auf den ewG, nicht auf das Wirtsgestein. Die Anwesenheit von Kalisalzen, Anhydrit und Kalksteinen und deren gesteinsmechanische, thermische, chemische und hydraulische Eigenschaften werden im Zuge der Ermittlung von Standortregionen für die übertägige Erkundung (§ 14 StandAG) berücksichtigt. Entsprechend der Anwendungsprinzipien zur Ermittlung von Teilgebieten (§ 13 StandAG) (vgl. Tabelle 2) wurden daher die Mindestanforderungen im Rahmen von § 13 StandAG auf die gesamte stratigraphische Einheit Zechstein angewendet. Bei der punktuellen Überprüfung der Steinsalzmächtigkeiten anhand von Bohrdaten wurden nur die Gesteinsabfolgen summiert, die als Hauptkomponente Steinsalze gemäß Wirtsgesteinsdefinition (vgl. Kapitel 4.1.1 in BGE 2020j) enthalten. Darauf aufbauend wurden im Zuge der Anwendung der Mindestanforderungen in Thüringen jene Gebiete direkt aussortiert, für die entsprechend der vom TLUBN gelieferten oder genannten Mächtigkeitskarten zu wenig Steinsalz von kumuliert < 100 m vorkommt.

Eine separate Betrachtung und Bewertung der einzelnen Zechstein-Steinsalzformationen sowie eine detaillierte Auswertung der gelieferten Schichtenverzeichnisse erfolgt im Zuge der Ermittlung der Standortregionen für die übertägige Erkundung (§ 14 StandAG).

3.5 Mindestanforderung – „Mächtigkeit des ewG“ - 2

Kernaussage der Anmerkung TLUBN

Das TLUBN kann nicht nachvollziehen, warum niedriggradige metamorphe Gesteine des Saxothuringikums noch Bestandteil des Teilgebiets sind: „Das TLUBN ist daher der Ansicht, dass das Teilgebiet 009_00TG_194_00IG_K_g_SO in seinen Ausmaßen deutlich zu groß ausgefallen ist.“ (Landesamt für Umwelt Bergbau und Naturschutz (TLUBN) 2021; S. 8)

Fachliche Einordnung: Das sind fachlich nachvollziehbare Hinweise. Die BGE kann sich der geäußerten Kritik in dieser Form zum Teil anschließen.

Begründung: Die Anwendung der Mindestanforderungen nach § 23 StandAG erfolgte für das kristalline Wirtsgestein in Thüringen mithilfe des geologischen 3D-Modells INFLU-INS (**I**ntegrierte **F**luiddynamik **i**n **S**edimentbecken; Forschungsvorhaben der Uni Jena) und der Tiefenkarte des kristallinen Grundgebirges von Reinhold (2005). Die Anwendung der Mindestanforderungen im Rahmen von § 13 StandAG wurde von der BGE methodisch so bearbeitet, dass identifizierte Gebiete in stratigraphischen oder großstrukturellen Einheiten ausgewiesen wurden. Punktueller Informationen zur Nicht-Erfüllung von Mindestanforderungen (v. a. Bohrungen) wurden im Rahmen von § 13 StandAG aufgrund der fehlenden räumlichen Information (vorerst) nicht für eine weitere Eingrenzung verwendet. Der BGE ist bewusst, dass dies, wie auch in diesem Fall, bei der Anwendung der Mindestanforderungen zu einer Überschätzung von identifizierten Gebieten führen kann. Ziel war es, ein einheitliches methodisches Vorgehen zur Anwendung der Mindestanforderungen im Schritt 1 der Phase I für das gesamte Bundesgebiet zu gewährleisten und ein vorzeitiges Ausscheiden potentiell geeigneter Gebiete zu vermeiden.

Wir danken dem TLUBN für konstruktive Hinweise und werden diese im Zuge der Ermittlung von Standortregionen für die übertägige Erkundung (§ 14 StandAG) berücksichtigen. Detaillierte Interpretationen von geophysikalischen Daten (v. a. Gravimetrie und Magnetik-Daten für die Identifikation von kristallinen Wirtsgesteinen unter sedimentärer Überdeckung) unter Einbeziehung der vorhandenen Bohrdaten in diesem Gebiet und der regionalgeologischen Kartenwerke des TLUBN werden im weiteren Verlauf des Standortauswahlverfahrens genutzt.

4 Literatur

- 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 (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 (2020l): *Datenbericht Mindestanforderungen gemäß § 23 StandAG und 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/Datenbericht_Teil_2_von_4_MA_und_geoWK_barrierefrei.pdf
- Landesamt für Umwelt Bergbau und Naturschutz (TLUBN) (2021): *Validierung des Zwischenberichts „Teilgebiete“ für Thüringen*. TLUBN. Thüringen
- Reinhold, K. (2005): *F+E Endlagerung - Tiefenlage der "Kristallin-Oberfläche" in Deutschland*. Geotechnischer Bericht. Berlin: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe.
- Seidel, G. (2003): *Geologie von Thüringen*. 2. Aufl., Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. ISBN 3-510-65205-3
- 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