

Gebiet: 189_02IG_S_f_km

Wirtsgestein: Stratiformes Steinsalz

Bewertung Gebiet: B: nicht günstig
Begründung Gebiet:

Das identifizierte Gebiet 189_02IG_S_f_km liegt im Norden des Bundeslandes Sachsen-Anhalt und im Osten des Bundeslandes Niedersachsen. Es befindet sich im östlichen Niedersächsischen Becken und bezieht sich auf die stratigraphische Einheit Keuper, die das Wirtsgestein Steinsalz in stratiformer Lagerung enthält. Es hat eine Gesamtfläche von 29 Quadratkilometern und eine maximale Mächtigkeit von 350 Meter. Die Basisfläche des identifizierten Gebietes befindet sich in einer Teufenlage von 400 bis 1160 Meter unterhalb der Geländeoberkante.

Sieben der elf Kriterien wurden nach dem Referenzdatensatz Steinsalz bewertet (BGE 2020b), dabei sind fünf Kriterien mit „günstig“ und zwei Kriterien mit „nicht günstig“ bewertet.

Den gebietspezifisch bewerteten Kriterien kommt, im Vergleich zu den Referenzdatensätzen, in der jetzigen Phase des Standortauswahlverfahrens eine besondere Bedeutung zu. Eine individuelle Bewertung für jedes identifizierte Gebiet erfolgte für stratiformes Steinsalz für die Kriterien 2 (Konfiguration), 3 (Charakterisierbarkeit), 4 (langfristige Stabilität) und 11 (Deckgebirge). Das „Kriterium zur Bewertung der Konfiguration der Gesteinskörper“ aufgrund des Indikators „Barrierenmächtigkeit [m]“ wurde mit „bedingt günstig“ bewertet. Das „Kriterium zur Bewertung der räumlichen Charakterisierbarkeit“ wurde für alle Indikatoren außer dem Indikator „Ausmaß der tektonischen Überprägung der geologischen Einheit“ mit „bedingt günstig“ bewertet. Das „Kriterium zur Bewertung der langfristigen Stabilität der günstigen Verhältnisse“ wurde mit „günstig“ bewertet. Das „Kriterium zur Bewertung des Schutzes des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs durch das Deckgebirge“ wurde aufgrund der Bewertung des Indikators „Keine Ausprägung struktureller Komplikationen (zum Beispiel Störungen, Scheitelgräben, Karststrukturen) im Deckgebirge, aus denen sich subrosive, hydraulische oder mechanische Beeinträchtigungen für den einschlusswirksamen Gebirgsbereich ergeben könnten“ mit „bedingt günstig“ bewertet.

Steinsalzführende Schichten sind im Mittleren Keuper in der Grabfeld- und Weser-Formation zu erwarten (siehe Länderübergreifendes Modellierprotokoll Mittlerer Keuper in BGE 2020j). Die Bewertung der Konfiguration basiert auf der Modelleinheit des gesamten Keupers (BGE 2020j). Die Salinare des Mittleren Keuper nehmen jedoch nur einen Teil dieser Einheit ein. Es kann dementsprechend davon ausgegangen werden, dass die Bewertungen der Indikatoren des „Kriterium zur Bewertung der Konfiguration der Gesteinskörper“ überschätzt sind.

Da der Mittlere Keuper außerhalb halokinetisch akkumulierter Salzkissenbereiche durch stark wechselnde Gesteinstypen charakterisiert ist (Reinhold et al. 2014) ist zu erwarten, dass eine kleinräumige Variation der Eigenschaften vorliegt.

Daher erfolgt nach Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien die zusammenfassende Bewertung des identifizierten Gebietes mit „nicht günstig“.

Weitere Informationen finden sich in BGE (2020k) sowie BGE (2020b).

Literatur:

BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE)

BGE (2020j): Anwendung Mindestanforderungen gemäß §23 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH

BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung - Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Anlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE)

Reinhold, K., Hammer, J. & Pusch, M. (2014): Verbreitung, Zusammensetzung und geologische

Lagerungsverhältnisse flach lagernder Steinsalzfolgen in Deutschland: Zwischenbericht. Stand: 10.12.2014. Aufl., Hannover: Bundesanst. f. Geowiss. u. Rohstoffe

1: Kriterium zur Bewertung des Transportes radioaktiver Stoffe durch Grundwasserbewegungen im einschlusswirksamen Gebirgsbereich

Bewertung: **A: günstig**

Die Bewertung der Indikatoren und des Kriteriums erfolgte auf Basis des Referenzdatensatzes Steinsalz (siehe BGE 2020b und BGE 2020k). Die Gesamtbewertung des Kriterium 1 für das vorliegende identifizierte Gebiet ergibt sich aus den Einzelbewertungen der Indikatoren „Grundwasserangebot“ („günstig“), „Grundwasserströmung“ („günstig“) und „Diffusionsgeschwindigkeit“ („günstig“). Dementsprechend erfolgt die Gesamtbewertung als „günstig“.

Grundsätzlich sind in situ erfasste Messwerte nötig um Grundwasserbewegungen im einschlusswirksamen Gebirgsbereich zu beurteilen. Bei Abwesenheit von spezifischen Daten lassen sich jedoch Aussagen über die sehr geringe Durchlässigkeit von Steinsalz auf Basis von im Labor ermittelten Messwerten, einer Reihe wissenschaftlicher Publikationen sowie bergmännischer Erfahrungen und natürlicher Analoga, treffen. Derzeit sind die drei Indikatoren zur Bewertung des Transportes radioaktiver Stoffe durch Grundwasserbewegungen als „günstig“ zu bewerten.

Absolute Porosität (Dieser Indikator kommt nicht zur Anwendung, da bereits der Indikator charakteristischer effektiver Diffusionskoeffizient angewendet wurde)

Verfestigungsgrad (Dieser Indikator kommt nicht zur Anwendung, da bereits der Indikator charakteristischer effektiver Diffusionskoeffizient angewendet wurde)

Abstandsgeschwindigkeit des Grundwassers

A: günstig

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

Charakteristischer effektiver Diffusionskoeffizient des Gesteinstyps für tritiiertes Wasser (HTO) bei 25 °C

A: günstig

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

Charakteristische Gebirgsdurchlässigkeit des Gesteinstyps

A: günstig

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

2: Kriterium zur Bewertung der Konfiguration der Gesteinskörper

Bewertung: **B: bedingt günstig**

Die Bewertung der Indikatoren erfolgte anhand gebietsspezifischer Daten. Diesem Kriterium kommt aufgrund der Datenlage zum jetzigen Zeitpunkt eine besondere Bedeutung zu und daher wird die Gesamtbewertung des Kriteriums durch die jeweils schlechteste Bewertung der Indikatoren bestimmt (siehe BGE 2020a).

Mindestens ein Indikator (Indikator "Barrieremächtigkeit") ist mit „bedingt günstig“ bewertet. Daher erfolgt die Gesamtbewertung des Kriteriums mit „bedingt günstig“.

Vorhandensein von Gesteinsschichten mit hydraulischen Eigenschaften und hydraulischem Potenzial, die die Induzierung beziehungsweise Verstärkung der Grundwasserbewegung im einschlusswirksamen Gebirgsbereich ermöglichen können (Dieser Indikator wurde nur für identifizierte Gebiete im Tongestein angewendet)

Barrieremächtigkeit

B: bedingt günstig

Für einen Teil des identifizierten Gebietes ist die Abdeckung mit Punktdaten aus dem 3D-Modell unvollständig. Für die Bewertung wurde dieser Teil nicht betrachtet, sodass dieser keinen weiteren Einfluss auf die Bewertung hat. Die maximale Mächtigkeit des identifizierten Gebietes beträgt 350 Meter.

Eine Mächtigkeit größer als 300 Meter, welche als günstige Barrieregesteinsmächtigkeit angenommen wird (siehe BGE 2020a), ist innerhalb des identifizierten Gebietes für eine Fläche von 0,7 km² vorhanden und erfüllt damit nicht den Flächenbedarf von 3 km² nach BT Drs. 18/11398, S. 71.

Eine Mächtigkeit von größer als 200 und kleiner als 300 Meter, welche als bedingt günstige Barrieregesteinsmächtigkeit angenommen wird (siehe BGE 2020a), wird innerhalb des identifizierten Gebietes für eine Fläche von 4,1 km² erreicht und übersteigt damit den Flächenbedarf. Das identifizierte Gebiet wird daher mit „bedingt günstig“ bewertet.

Grad der Umschließung des Einlagerungsbereichs durch einen einschlusswirksamen Gebirgsbereich

A: günstig

Zum jetzigen Zeitpunkt wird angenommen, dass das Wirtsgestein sicherheitsrelevanter Bestandteil des einschlusswirksamen Gebirgsbereiches ist. D. h., Wirtsgestein und einschlusswirksamer Gebirgsbereich sind Teil ein und desselben Gesteinskörpers. Dieser Gesteinskörper weist zum einen die funktionalen Eigenschaften des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs auf und erlaubt zum anderen die Anlage eines Endlagerbergwerks. Es wird dementsprechend davon ausgegangen, dass der Einlagerungsbereich in jedem Fall von einem einschlusswirksamen Gebirgsbereich umschlossen wird. Da eine vollständige Umschließung prinzipiell vorliegen kann, wird der Indikator mit „günstig“ bewertet.

Teufe der oberen Begrenzung des erforderlichen einschlusswirksamen Gebirgsbereichs

A: günstig

Zum jetzigen Zeitpunkt kann die genaue räumliche Lage des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs nicht konkret ausgewiesen werden. Die Anwendung dieses Indikators erfolgt deshalb für die Teufe der Basisfläche des identifizierten Gebietes (siehe BGE 2020a). Die Teufenlage der Basisfläche innerhalb des identifizierten Gebietes liegt in einer Teufe zwischen 400 und 1160 Meter unter Geländeoberkante (GOK). Dementsprechend kann in diesem Gebiet ein einschlusswirksamer Gebirgsbereich mit einer Mindestmächtigkeit von 100 Metern nach § 23 Abs. 5 Nr. 2 StandAG in einer Teufe größer 500 Meter unter GOK realisiert werden. Die Bewertung erfolgt daher mit „günstig“.

Flächenhafte Ausdehnung bei gegebener Mächtigkeit (Vielfaches des Mindestflächenbedarfs)

A: günstig

Für das Wirtsgestein Steinsalz soll nach BT-Drs. 18/11398, S. 71 ein Flächenbedarf von 3 km² angesetzt werden. Die Fläche des identifizierten Gebietes beträgt 29 km² und ist damit größer gleich 9 km² (>>2-fache flächenhafte Ausdehnung, siehe BGE 2020a). Das Gebiet wird daher mit „günstig“ bewertet.

3: Kriterium zur Bewertung der räumlichen Charakterisierbarkeit
Bewertung: **B: bedingt günstig**

Die Bewertung der Indikatoren erfolgte anhand von Fachliteratur. Die Gesamtbewertung der Anlage 3 (zu § 24 Absatz 3) StandAG ergibt sich aus den Einzelbewertungen der Indikatoren „Variationsbreite der Eigenschaften der Gesteinstypen im Endlagerbereich“ („bedingt günstig“), „Räumliche Verteilung der Gesteinstypen im Endlagerbereich und ihrer Eigenschaften“ („bedingt günstig“), „Ausmaß der tektonischen Überprägung der geologischen Einheit“ („günstig“) und „Gesteinsausbildung (Gesteinsfazies)“ („bedingt günstig“). Die Bewertung ergibt sich aus der schlechtesten Bewertung der Indikatoren (siehe auch BGE 2020k). Dementsprechend ist die Gesamtbewertung „bedingt günstig“.

Die ausführlichen literaturgestützten Bewertungsgrundlagen befinden sich im Anhang 5 des Fachberichts (BGE 2020k).

Gesteinsausbildung (Gesteinsfazies)

B: bedingt günstig

Die horizontale Lagerung von Steinsalz lässt eine gute Vorhersagbarkeit der räumlichen Verteilung von Gesteinstypen zu. Steinsalz kann sehr homogen sein und ist in der Regel als "günstig" einzustufen, sofern keine typische Wechsellagerung von Steinsalz und Sulfaten sowie terrigenen Einträgen vorliegt. Dies ist Abhängig von der Lage des Sedimentbeckens oder der Lage innerhalb des Sedimentbeckens. Das vorliegende identifizierte Gebiet wird mit „bedingt günstig“ bewertet.

Ausmaß der tektonischen Überprägung der geologischen Einheit

A: günstig

Die Auswirkungen der salztektonischen Überprägung des ursprünglichen Gesteinsverbandes in Salzstrukturen sind differenziert und standortspezifisch zu beurteilen (Alfarra et al. 2020, S. 154). Die genaue räumliche Lage des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs, auf welchen sich der Indikator bezieht, kann im Moment noch nicht ausgewiesen werden. Da es sich um stratiforme Ablagerungen handelt, ist ohne gegenteilige Informationen oder Untersuchungen davon auszugehen, dass das identifizierte Gebiet ungestört ist. Das vorliegende identifizierte Gebiet wird mit „günstig“ bewertet.

Variationsbreite der Eigenschaften der Gesteinstypen im Endlagerbereich

B: bedingt günstig

Die Variationsbreite der Gesteinseigenschaften ist erheblich, da sowohl spröde als auch duktile Gesteine vorkommen. Das vorliegende identifizierte Gebiet wird mit „bedingt günstig“ bewertet.

Räumliche Verteilung der Gesteinstypen im Endlagerbereich und ihrer Eigenschaften

B: bedingt günstig

Die räumliche Verteilung der Gesteinstypen im Endlagerbereich einschließlich ihrer Eigenschaften sind schwer abzuschätzen. Bekannte Gesteinsabfolgen und Lagerungsverhältnisse im Endlagerbereich, erlauben mittels Feld- und Laboruntersuchungen ausreichende Analogieschlüsse zu den Eigenschaften der Gesteinstypen. Da die räumliche Verteilung der Gesteine variiert aber erhebbar bleibt und die Gesteine eine bekannte räumliche Lage aufweisen, wird das vorliegende identifizierte Gebiet mit „bedingt günstig“ bewertet.

4: Kriterium zur Bewertung der langfristigen Stabilität der günstigen Verhältnisse

Bewertung: **A: günstig**

Die Bewertung der Indikatoren erfolgte anhand von Fachliteratur. Die Gesamtbewertung der Anlage 4 (zu § 24 Abs. 3) StandAG ergibt sich aus den Einzelbewertungen der Indikatoren „Zeitspanne, über die sich die Mächtigkeit des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs nicht wesentlich verändert hat“ („günstig“), „Zeitspanne, über die sich die Ausdehnung des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs nicht wesentlich verändert hat“ („günstig“) und „Zeitspanne, über die sich die Gebirgsdurchlässigkeit nicht wesentlich verändert hat“ („günstig“). Die Bewertung ergibt sich aus der schlechtesten Bewertung der Indikatoren (siehe auch BGE 2020k). Daher ist die Gesamtbewertung „günstig“.

Die ausführlichen literaturgestützten Bewertungsgrundlagen befinden sich im Anhang 5 des Fachberichts (BGE 2020k).

Langfristigen Stabilität der "Mächtigkeit" des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs

A: günstig

Das vorliegende identifizierte Gebiet wird anhand des Indikators „Zeitspanne, über die sich die Mächtigkeit des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs nicht wesentlich verändert hat mit „günstig“ bewertet.

Langfristigen Stabilität der flächenhaften beziehungsweise räumlichen „Ausdehnung“ des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs

A: günstig

Das vorliegende identifizierte Gebiet ist anhand des Indikators „Zeitspanne, über die sich die Ausdehnung des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs nicht wesentlich verändert hat“ mit „günstig“ wird bewertet.

Langfristigen Stabilität der „Gebirgsdurchlässigkeit“ des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs

A: günstig

Das vorliegende identifizierte Gebiet wird anhand des Indikators „Zeitspanne, über die sich die Gebirgsdurchlässigkeit des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs nicht wesentlich verändert hat“ mit „günstig“ zu bewertet.

5: Kriterium zur Bewertung der günstigen gebirgsmechanischen Eigenschaften

Bewertung: **A: günstig**

Die Bewertung der Indikatoren und des Kriteriums erfolgte auf Basis des Referenzdatensatzes Steinsalz (siehe BGE 2020b und BGE 2020k). Da für die Bewertung des Kriteriums 5 beide Indikatoren („günstig“) gemeinsam betrachtet werden, erfolgt die Gesamtbewertung des Kriteriums 5 für das vorliegende IG als „günstig“.

Das Gebirge kann als geomechanisches Haupttragelement die Beanspruchung aus Auffahrung und Betrieb ohne planmäßigen tragenden Ausbau, abgesehen von einer Kontursicherung, bei verträglichen Deformationen aufnehmen

A: günstig

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

Um Endlagerhohlräume sind keine mechanisch bedingten Sekundärpermeabilitäten außerhalb einer unvermeidbaren konturnah entfestigten Auflockerungszone zu erwarten

A: günstig

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

6: Kriterium zur Bewertung der Neigung zur Bildung von Fluidwegsamkeiten

Bewertung: **A: günstig**

Die Bewertung der Indikatoren und des Kriteriums erfolgte auf Basis des Referenzdatensatzes Steinsalz (siehe BGE 2020b und BGE 2020k). Die Gesamtbewertung des Kriteriums 6 für das vorliegende identifizierte Gebiet ergibt sich aus den Einzelbewertungen der Indikatoren „Verhältnis repräsentative Gebirgsdurchlässigkeit/repräsentative Gesteinsdurchlässigkeit“ („günstig“), „Erfahrungen über die Barrierewirksamkeit der Gebirgsformationen in folgenden Erfahrungsbereichen“ („günstig“), „Rückbildung der Sekundärpermeabilität durch Risssschließung“ („günstig“) und „Rückbildung der mechanischen Eigenschaften durch Rissverheilung“ („günstig“). Da alle Indikatoren als „günstig“ bewertet werden, ergibt sich eine Gesamtbewertung als „günstig“.

Erfahrungen über die Barrierewirksamkeit der Gebirgsformationen in folgenden Erfahrungsbereichen.

A: günstig

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

Duktilität des Gesteins (Dieser Indikator wird nach StandAG erst bei einem Vergleich von Standorten zur Anwendung kommen)

Rückbildung der Sekundärpermeabilität durch Risssschließung

A: günstig

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

*Rückbildung der mechanischen Eigenschaften durch Rissverheilung***A: günstig**

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

*Zusammenfassende Beurteilung der Neigung zur Bildung von Fluidwegsamkeiten aufgrund der Bewertung der einzelnen Indikatoren***A: günstig**

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

*Verhältnis repräsentative Gebirgsdurchlässigkeit/repräsentative Gesteinsdurchlässigkeit***A: günstig**

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

7: Kriterium zur Bewertung der GasbildungBewertung: **A: günstig**

Die Bewertung der Indikatoren und des Kriteriums erfolgte auf Basis des Referenzdatensatzes Steinsalz (siehe BGE 2020b und BGE 2020k). Die Gesamtbewertung des Kriteriums 7 für das vorliegende identifizierte Gebiet ergibt sich aus der Bewertung des Indikatoren „Wasserangebot im Einlagerungsbereich“ („günstig“). Daraus ergibt sich eine Gesamtbewertung als „günstig“.

*Wasserangebot im Einlagerungsbereich***A: günstig**

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

8: Kriterium zur Bewertung der TemperaturverträglichkeitBewertung: **A: günstig**

Die Bewertung der Indikatoren und des Kriteriums erfolgte auf Basis des Referenzdatensatzes Steinsalz (siehe BGE 2020b und BGE 2020k). Die Gesamtbewertung des Kriteriums 8 für das vorliegende IG ergibt sich aus der Bewertung der Indikatoren „Neigung zu wärmeinduzierten Sekundärpermeabilitäten“ („günstig“) und „Temperaturstabilität hinsichtlich Mineralumwandlungen“ („günstig“). Demnach ergibt sich eine Gesamtbewertung als „günstig“.

Neigung zur Bildung wärmeinduzierter Sekundärpermeabilitäten und ihre Ausdehnung

A: günstig

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

Temperaturstabilität des Wirtsgesteins hinsichtlich Mineralumwandlungen

A: günstig

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

9: Kriterium zur Bewertung des Rückhaltevermögens im einschlusswirksamen Gebirgsbereich

Bewertung: **D: nicht günstig**

Die Bewertung der Indikatoren und des Kriteriums erfolgte auf Basis des Referenzdatensatzes Steinsalz (siehe BGE 2020b und BGE 2020k). Die Gesamtbewertung des Kriteriums 9 für das vorliegende IG ergibt sich aus den Einzelbewertungen der Indikatoren „Sorptionskoeffizienten für die betreffenden langzeitrelevanten Radionuklide“ („weniger günstig“), „Gehalt an Mineralphasen mit reaktiver Oberfläche“ („nicht günstig“), „Ionenstärke des Grundwassers“ („günstig“) und „Öffnungsweite der Gesteinsporen“ („günstig“). Da nur zwei Indikatoren der Bewertung „günstig“ entsprechen und nicht überwiegen, lässt sich das gesamte Kriterium nicht mit „günstig“ bewerten. Der Indikator „Gehalt an Mineralphasen mit reaktiver Oberfläche“ lässt jedoch keine Unterscheidung in „weniger günstig“ oder „bedingt günstig“ zu. Eine Bewertung mit „nicht günstig“ schließt beide Bewertungsoptionen „bedingt günstig“ und „weniger günstig“ mit ein, daher ist das gesamte Kriterium als „nicht günstig“ zu bewerten.

Gehalt der Gesteine des ewG an Mineralphasen mit großer reaktiver Oberfläche wie Tonminerale sowie Eisen- und Mangan-Hydroxide und -Oxihydrate

D: nicht günstig

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

Ionenstärke des Grundwassers im ewG

A: günstig

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

Kd-Wert für folgende langzeitrelevante Radionuklide, deren Gleichgewichts-Sorptionskoeffizient nach der Henry-Isotherme einen Schwellenwert von $10^{-3} \text{ m}^3/\text{kg}$ überschreitet

C: weniger günstig

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

Öffnungsweiten der Gesteinsporen

A: günstig

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

10: Kriterium zur Bewertung der hydrochemischen Verhältnisse

Bewertung: **D: nicht günstig**

Die Bewertung der Indikatoren und des Kriteriums erfolgte auf Basis des Referenzdatensatzes Steinsalz (siehe BGE 2020b und BGE 2020k). Die Gesamtbewertung des Kriteriums 10 für das vorliegende identifizierte Gebiet ergibt sich aus den Einzelbewertungen der Indikatoren „Chemisches Gleichgewicht zwischen dem Wirtsgestein im Bereich des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs und dem darin enthaltenen tiefen Grundwasser“ („günstig“), „Neutrale bis leicht alkalische Bedingungen (pH-Wert 7 bis 8) im Bereich des Tiefenwassers“ („nicht günstig“), „Anoxisch-reduzierendes Milieu im Bereich des Tiefenwassers“ („günstig“), „Möglichst geringer Gehalt an Kolloiden und Komplexbildnern im Tiefenwasser“ („günstig“) und „Geringe Karbonatkonzentration im Tiefenwasser“ („günstig“). Es ist nicht wahrscheinlich, dass sich pH-Wert-Angaben im Steinsalz durch spätere Erkundungen ändern. Daher sind die pH-Werte für die Gesamtbewertung des hydrochemischen Verhältnisses nicht zu vernachlässigen und es kann keine Gesamtbewertung als „günstig“ durchgeführt werden. Das gesamte Kriterium ist somit für das vorliegende identifizierte Gebiet als „nicht günstig“ zu bewerten.

Chemisches Gleichgewicht zwischen dem Wirtsgestein im Bereich des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs und dem darin enthaltenen tiefen Grundwasser

A: günstig

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

Neutrale bis leicht alkalische Bedingungen (pH-Wert 7 bis 8) im Bereich des Tiefenwassers **D: nicht günstig**

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

Anoxisch-reduzierendes Milieu im Bereich des Tiefenwassers **A: günstig**

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

Ein möglichst geringer Gehalt an Kolloiden und Komplexbildnern im Tiefenwasser **A: günstig**

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

Geringe Karbonatkonzentration im Tiefenwasser **A: günstig**

Begründung siehe BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Weitere Informationen zu den Bewertungen siehe BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE).

11: Kriterium zur Bewertung des Schutzes des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs durch das Deckgebirge

Bewertung: **B: bedingt günstig**

Die Bewertung der Indikatoren erfolgte anhand gebietsspezifischer Daten. Diesem Kriterium kommt aufgrund der Datenlage zum jetzigen Zeitpunkt eine besondere Bedeutung zu und daher wird die Gesamtbewertung des Kriteriums durch die jeweils schlechteste Bewertung der Indikatoren bestimmt (siehe BGE 2020a). Mindestens ein Indikator ist mit „bedingt günstig“ bewertet. Daher erfolgt die Gesamtbewertung des Kriteriums mit „bedingt günstig“.

Keine Ausprägung struktureller Komplikationen (zum Beispiel Störungen, Scheitelgräben, Karststrukturen) im Deckgebirge, aus denen sich subrosive, hydraulische oder mechanische Beeinträchtigungen für den ewG ergeben könnten

B: bedingt günstig

Es sind Nachweise zu Störungen innerhalb des identifizierten Gebietes vorhanden, jedoch ist es anhand der vorliegenden Informationen nicht möglich eine Bewertung der hydraulischen Wirksamkeit vorzunehmen (siehe BGE 2020a). Aus diesem Grund wird der Indikator „keine Ausprägung struktureller Komplikationen (zum Beispiel Störungen, Scheitelgräben, Karststrukturen) im Deckgebirge, aus denen sich subrosive, hydraulische oder mechanische Beeinträchtigungen für den einschlusswirksamen Gebirgsbereich ergeben könnten“ mit „bedingt günstig“ bewertet.

Überdeckung des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs mit grundwasserhemmenden Gesteinen, Verbreitung und Mächtigkeit grundwasserhemmender Gesteine im Deckgebirge

A: günstig

Für einen Teil des identifizierten Gebietes ist die Abdeckung mit Punktdaten aus dem 3D-Modell unvollständig. Für die Bewertung wurde dieser Teil nicht betrachtet, sodass dieser keinen weiteren Einfluss auf die Bewertung hat.

Große Teile des identifizierten Gebiets weisen einen Abstand von größer 150 Metern zwischen der Oberfläche der endlagerrelevanten Gesteinsabfolge und der Basis des Quartär auf. Dadurch ist eine mächtige vollständige Überdeckung durch Gesteine des Tertiär oder älter, welche als potentiell grundwasserhemmend betrachtet werden, für weite Teile des identifizierten Gebiets gegeben. Auf dieser Grundlage wird der Indikator „Überdeckung des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs mit grundwasserhemmenden Gesteinen, Verbreitung und Mächtigkeit grundwasserhemmender Gesteine im Deckgebirge“ mit „günstig“ bewertet.

Verbreitung und Mächtigkeit erosionshemmender Gesteine im Deckgebirge des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs

A: günstig

Für einen Teil des identifizierten Gebietes ist die Abdeckung mit Punktdaten aus dem 3D-Modell unvollständig. Für die Bewertung wurde dieser Teil nicht betrachtet, sodass dieser keinen weiteren Einfluss auf die Bewertung hat.

Große Teile des identifizierten Gebiets weisen einen Abstand von größer 150 Metern zwischen der Oberfläche der endlagerrelevanten Gesteinsabfolge und der Basis des Quartär auf. Dadurch ist eine mächtige vollständige Überdeckung durch Gesteine des Tertiär oder älter, welche als potentiell erosionshemmend betrachtet werden, für weite Teile des identifizierten Gebiets gegeben. Auf dieser Grundlage wird der Indikator „Verbreitung und Mächtigkeit erosionshemmender Gesteine im Deckgebirge des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs“ mit „günstig“ bewertet.