



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Arbeitsgruppe C3 – Tongestein Geowissenschaftliche Abwägung im Gesetz und in der Anwendung

1. Beratungstermin Fachkonferenz Teilgebiete

Paulina Müller, Dr. Nadine Schöner

06. Februar 2021, Online-Veranstaltung

Arbeitsgruppe C3 – Tongestein Geowissenschaftliche Abwägung im Gesetz und in der Anwendung

01

Rückblick – Was geschah bisher?

02

Schritt 2, Phase I – Wie geht es weiter?

03

Tongestein – Geowissenschaftliche Abwägung im Gesetz und in der Anwendung

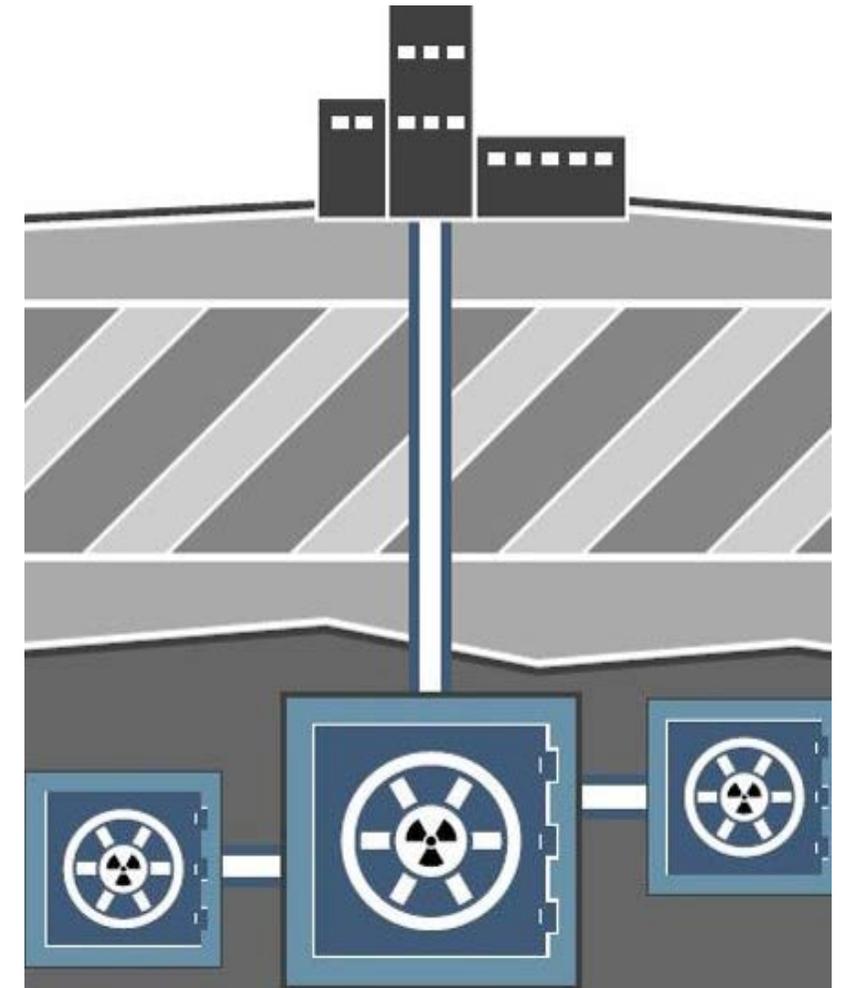


Rückblick – Was geschah bisher?

01

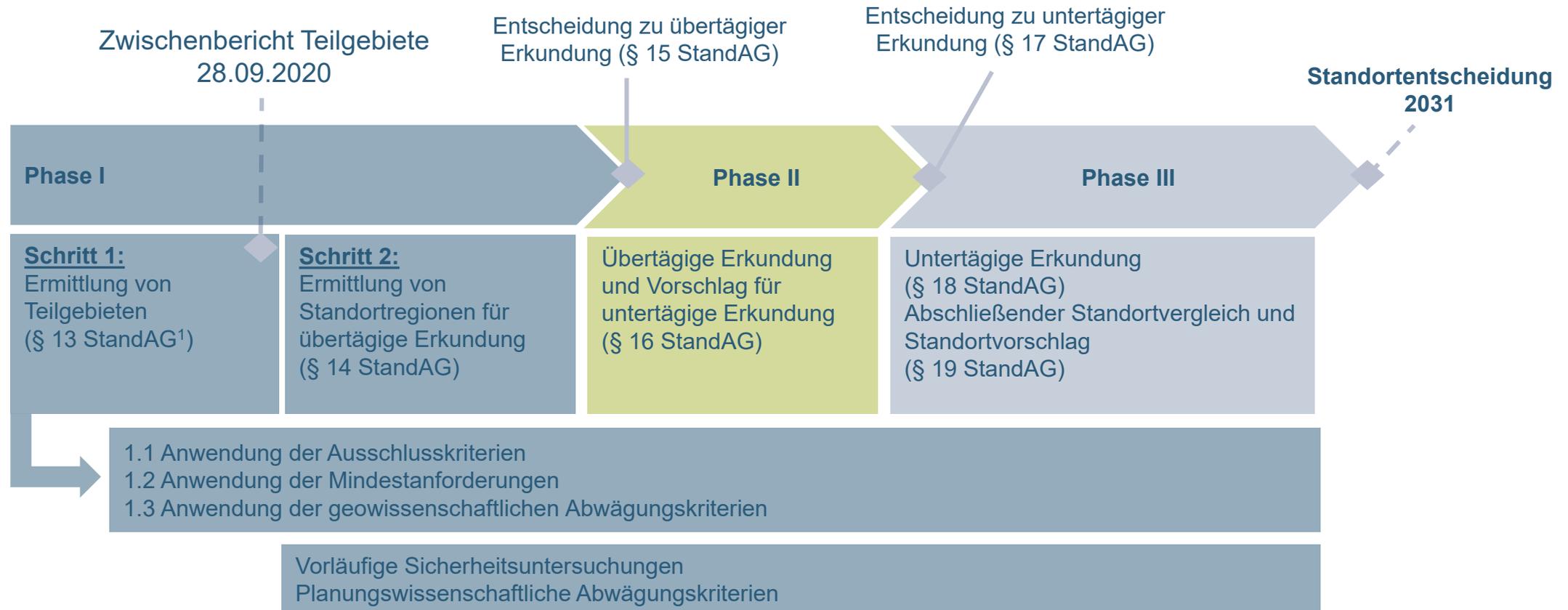
Was ist das Ziel?

- Standort in der Bundesrepublik Deutschland
- tiefengeologische Lagerung
- bestmögliche Sicherheit für einen Zeitraum von einer Million Jahren
- Rückholbarkeit während des Betriebes
- Bergbarkeit für 500 Jahre nach Verschluss des Bergwerkes
- wissenschaftsbasiertes und transparentes Auswahlverfahren
- selbsthinterfragendes Verfahren und lernende Organisation



Quelle: BGE

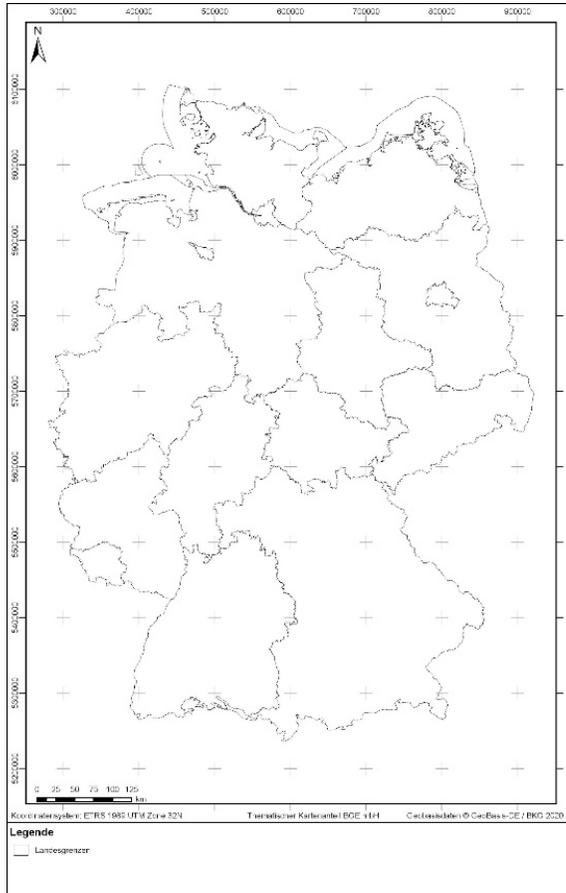
Der Weg zum Standort mit der bestmöglichen Sicherheit?



¹ 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.

Ermittlung Teilgebiete (§ 13 StandAG)

weiße Landkarte

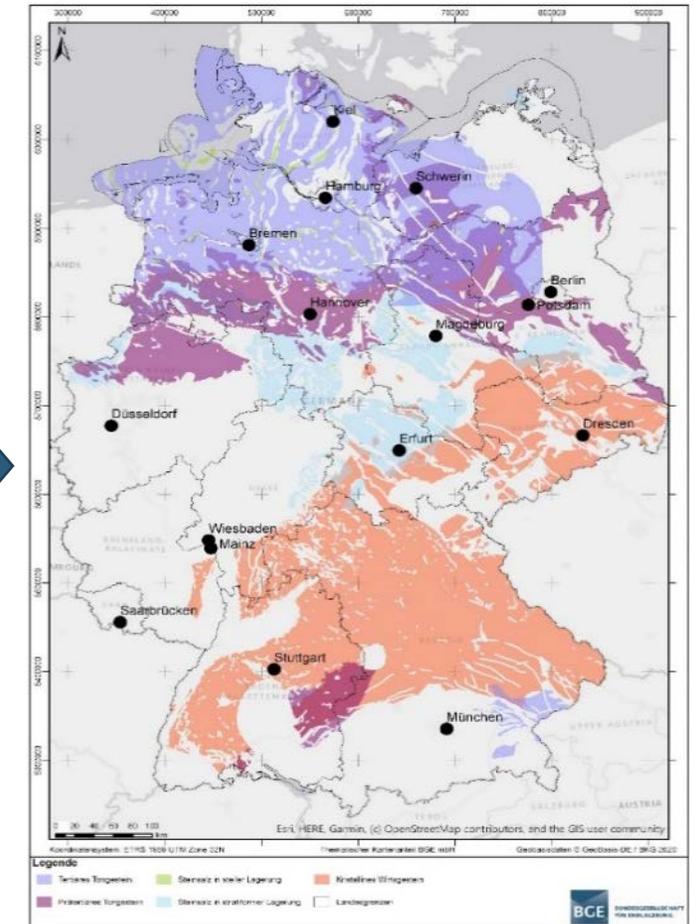


Quelle: BGE

Geodaten-
abfrage bei
den
Bundes-
und
Landes-
behörden



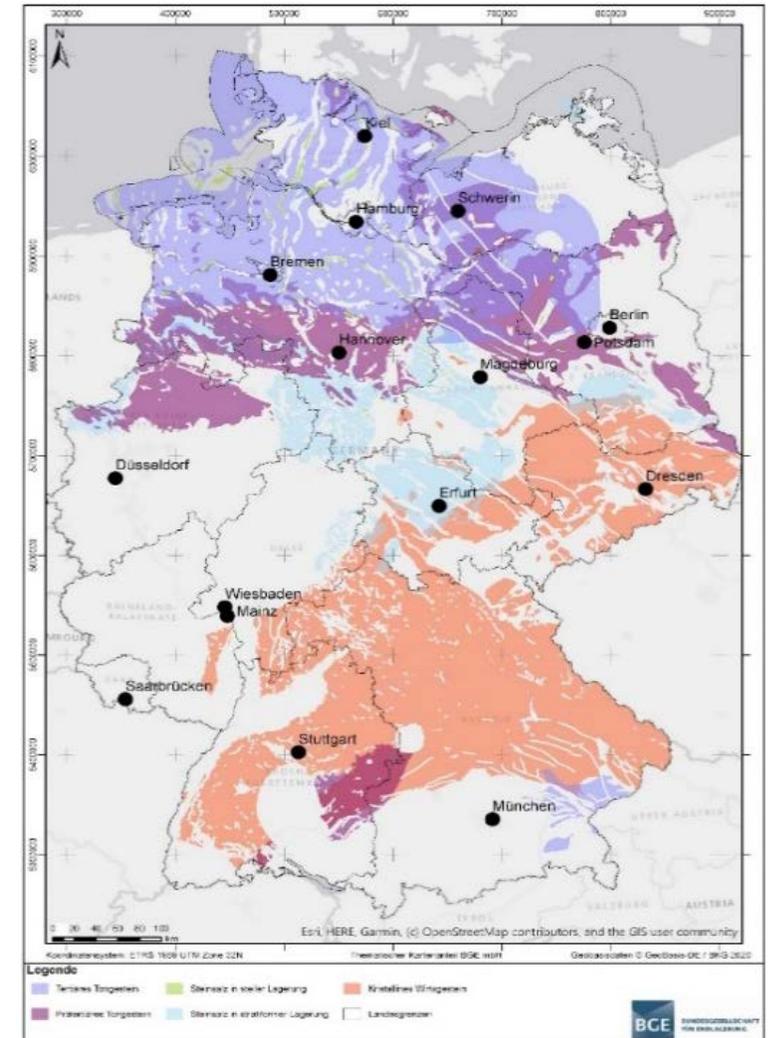
- 1) Ausschlusskriterien (§ 22 StandAG)
- 2) Mindestanforderungen (§ 23 StandAG)
- 3) geowissenschaftliche Abwägungskriterien (§ 24 StandAG)



Quelle: BGE

Ergebnisse Schritt 1 (§ 13 StandAG)

| Wirtsgestein | Anzahl identifizierte Gebiete | Anzahl Teilgebiete | Fläche Teilgebiete (km ²) |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Tongestein | 12 | 9 | 129 639 |
| Steinsalz, davon | | | |
| – stratiforme Lagerung | 23 | 14 | 28 415 |
| – steile Lagerung | 139 | 60 | 2 034 |
| Steinsalz gesamt | 162 | 74 | 30 450 |
| kristallines Wirtsgestein | 7 | 7 | 80 786 |
| <u>gesamt</u> | <u>181</u> | <u>90</u> | <u>240 874</u> |
| Anteil an Bundesfläche | | | rd. 54 % |





Wie geht es weiter?

02

Wie geht es weiter?

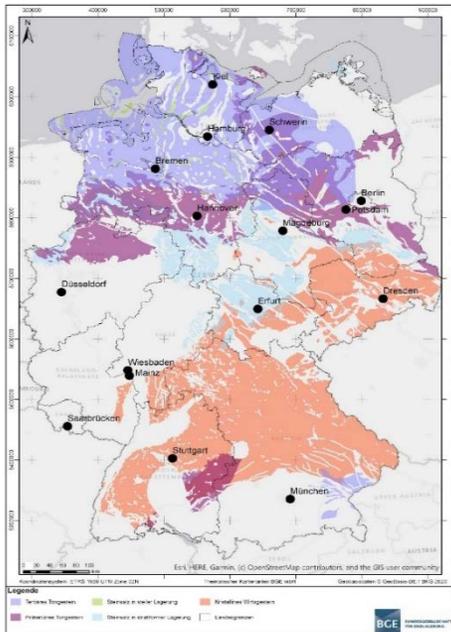


Ermittlung Standortregionen (Schritt 2)

Schritt 1, Phase I

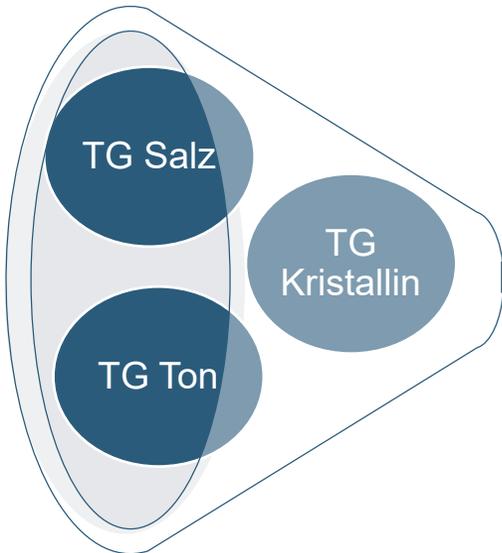
Schritt 2, Phase I

Teilgebiete aus Zwischenbericht



Quelle: BGE

90 Teilgebiete
Fläche (TG) ca. 54% der BRD



- 1) repräsentative vorl. Sicherheitsuntersuchungen (§ 27 StandAG)
- 2) geowissenschaftliche Abwägungskriterien (§ 24 StandAG)
- 3) planungswissenschaftliche Abwägungskriterien (§ 25 StandAG)



Quelle: BGE



Tongestein – Geowissenschaftliche Abwägung im Gesetz und in der Anwendung

03

§ 13 StandAG – Ermittlung von Teilgebieten

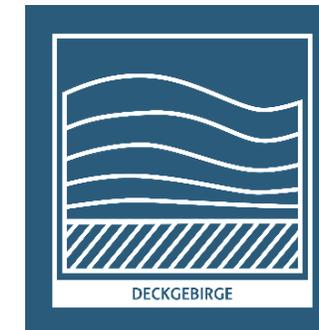
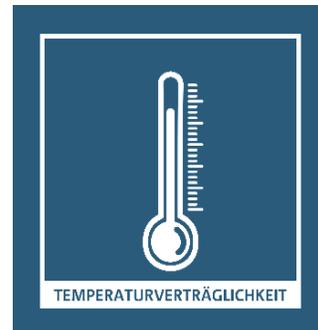
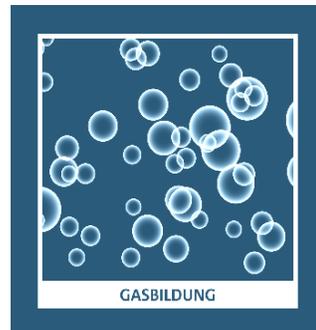
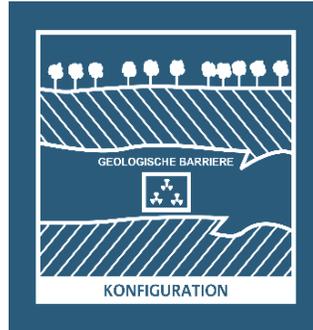
- (2) [...] Aus den **identifizierten Gebieten** ermittelt der Vorhabenträger durch **Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien** nach § 24 die Teilgebiete, **die sich auf Basis der Abwägung als günstig erweisen.** [...]

§ 24 StandAG – Geowissenschaftliche Abwägungskriterien

- (1) Anhand geowissenschaftlicher Abwägungskriterien wird jeweils bewertet, **ob in einem Gebiet eine günstige geologische Gesamtsituation vorliegt.** Die günstige geologische Gesamtsituation ergibt sich nach **einer sicherheitsgerichteten Abwägung der Ergebnisse zu allen Abwägungskriterien.** Die in den Absätzen 3 bis 5 aufgeführten Kriterien dienen hierbei als **Bewertungsmaßstab.** [...]

Gesetzliche Grundlage (2/3)

Anlage 1 bis 11 (zu § 24) StandAG



Quelle: BGE

Begründung des StandAG (BT-Drs. 18/11398¹, S. 71)

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.

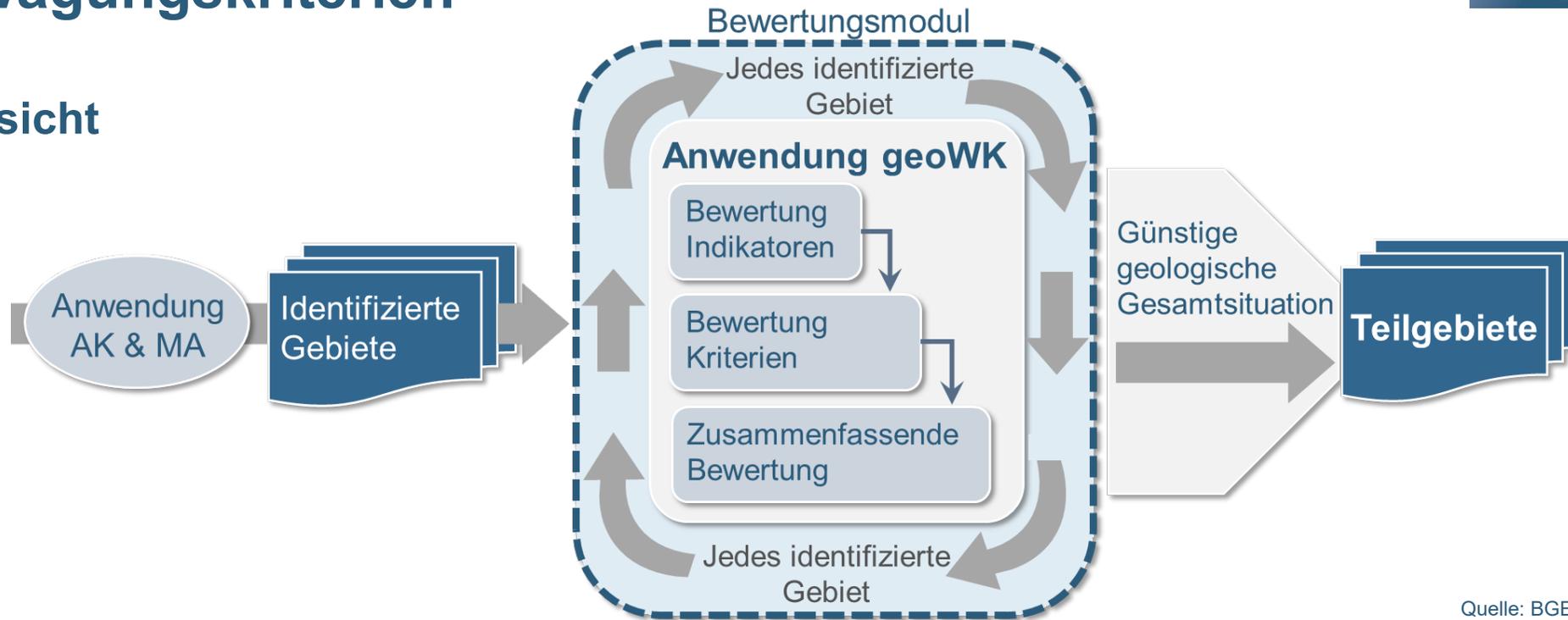
Wie von der Endlagerkommission empfohlen, soll dazu im **Rahmen einer verbalargumentativen Abwägung** ermittelt werden, in welchen Gebieten eine für die Sicherheit des Endlagers **günstige geologische Gesamtsituation** vorliegt.

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.

¹ 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

Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien

Übersicht



Quelle: BGE 2020k

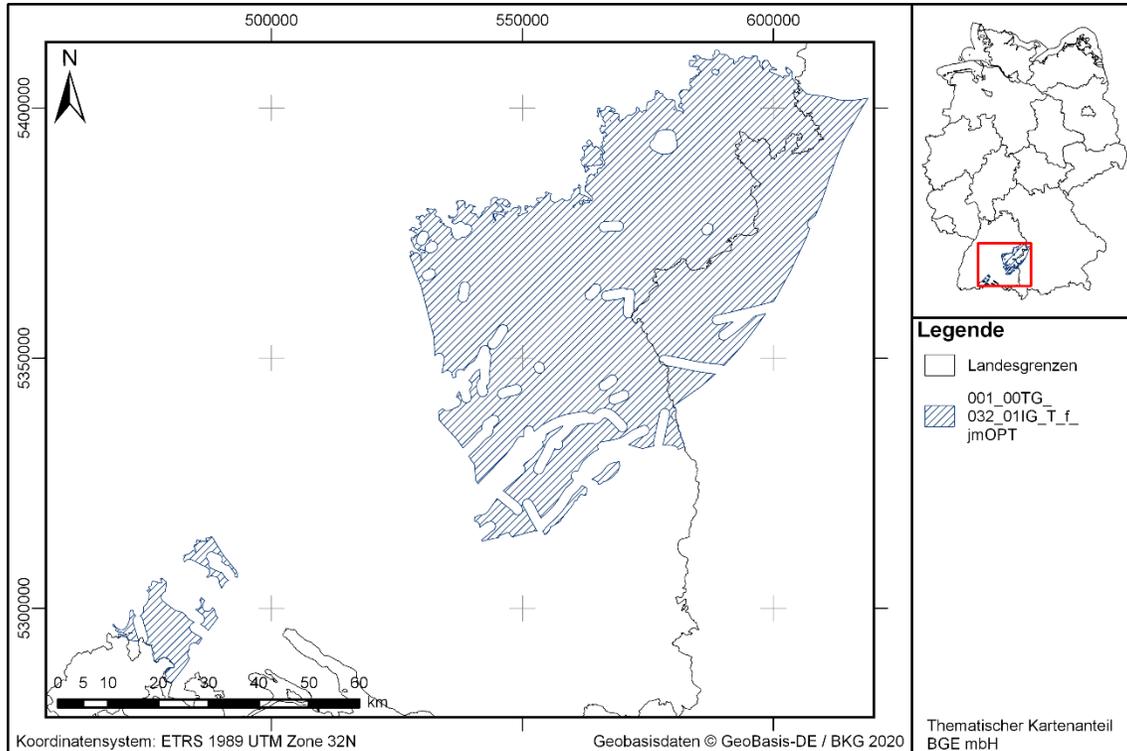
- **Bewertungsmodul:** MS Access Datenbank, in der Fachexpert*innen interaktiv durch die Anwendung der geoWK je identifiziertes Gebiet geführt werden. Darin sind die Referenzen (Literatur, Daten), Bewertungen sowie die jeweiligen verbalargumentativen Begründungen zusammengefasst und abrufbar.
- Ermittlung von Teilgebieten mit **günstiger geologischer Gesamtsituation**

Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien

| Referenzdatensätze | Steinsalz in steiler Lagerung | Stratiformes Steinsalz / Tongestein | Kristallines Wirtsgestein |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| 1 Transport | Referenzdaten | Referenzdaten | Referenzdaten |
| 2 Konfiguration | Gebietsdaten | Gebietsdaten | Gebietsdaten |
| 3 Charakterisierbarkeit | Gebietsdaten | Gebietsdaten | Referenzdaten |
| 4 Langfristige Stabilität | Referenzdaten | Gebietsdaten | Referenzdaten |
| 5 Gebirgsmechanik | Referenzdaten | Referenzdaten | Referenzdaten |
| 6 Fluidwegsamkeiten | Referenzdaten | Referenzdaten | Referenzdaten |
| 7 Gasbildung | Referenzdaten | Referenzdaten | Referenzdaten |
| 8 Temperaturverträglichkeit | Referenzdaten | Referenzdaten | Referenzdaten |
| 9 Rückhaltevermögen | Referenzdaten | Referenzdaten | Referenzdaten |
| 10 Hydrochem. Verhältnisse | Referenzdaten | Referenzdaten | Referenzdaten |
| 11 Deckgebirge | Gebietsdaten | Gebietsdaten | Gebietsdaten |

Anwendungsbeispiel – Tongestein

001_00TG_032_01IG_T_f_jmOPT



Charakteristika des Teilgebietes

| | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Wirtsgesteinstyp | Tongestein |
| Stratigraphie | Mittlerer Jura |
| Name der Struktur | Schwäbische Alb |
| Bundesländer | Baden-Württemberg und Bayern |
| Mächtigkeiten | 100 - 300 m |
| Teufenlage der Strukturbasis | 400 - 1500 m u. Geländeoberkante |
| Gesamtfläche | 4240 km ² |

Anwendungsbeispiel – Tongestein

001_00TG_032_01IG_T_f_jmOPT

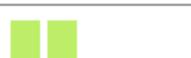
| Referenzdatensatz | | Tongestein |
|-------------------|---------------------------|---------------------|
| 1 | Transport | Referenzdaten |
| 2 | Konfiguration | Gebietsdaten |
| 3 | Charakterisierbarkeit | Gebietsdaten |
| 4 | Langfristige Stabilität | Gebietsdaten |
| 5 | Gebirgsmechanik | Referenzdaten |
| 6 | Fluidwegsamkeiten | Referenzdaten |
| 7 | Gasbildung | Referenzdaten |
| 8 | Temperaturverträglichkeit | Referenzdaten |
| 9 | Rückhaltevermögen | Referenzdaten |
| 10 | Hydrochem. Verhältnisse | Referenzdaten |
| 11 | Deckgebirge | Gebietsdaten |

Bewertung

001_00TG_032_01IG_T_f_jmOPT

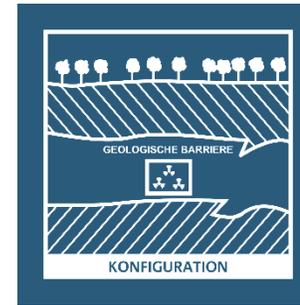
| | |
|---|---------------------|
|  | Günstig |
|  | Bedingt günstig |
|  | Weniger günstig |
|  | Nicht günstig |
|  | Keine Referenzdaten |

Indikator
Bewertungen:

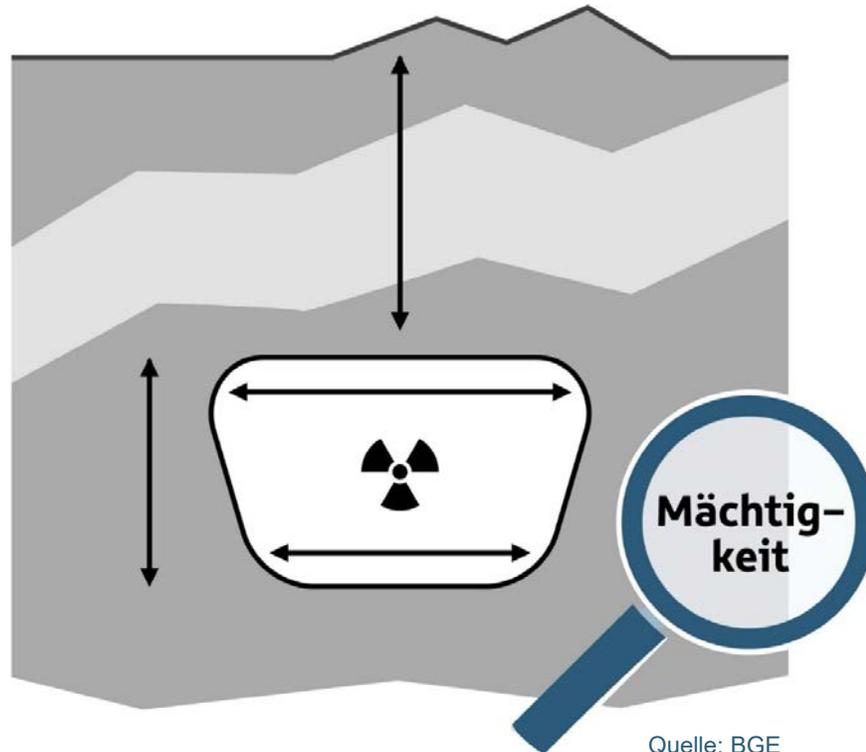
| | | |
|------------------------|---------------------|---|
| <i>günstig</i> | Kriterium 1 |  |
| <i>bedingt günstig</i> | Kriterium 2 |  |
| <i>günstig</i> | Kriterium 3 |  |
| <i>bedingt günstig</i> | Kriterium 4 |  |
| <i>nicht günstig</i> | Kriterium 5 |  |
| <i>günstig</i> | Kriterium 6 |  |
| <i>günstig</i> | Kriterium 7 |  |
| <i>günstig</i> | Kriterium 8 |  |
| <i>günstig</i> | Kriterium 9 |  |
| <i>günstig</i> | Kriterium 10 |  |
| <i>bedingt günstig</i> | Kriterium 11 |  |

Anwendungsbeispiel – Tongestein

001_00TG_032_01IG_T_f_jmOPT



Kriterium 2 zur Bewertung der Konfiguration der Gesteinskörper

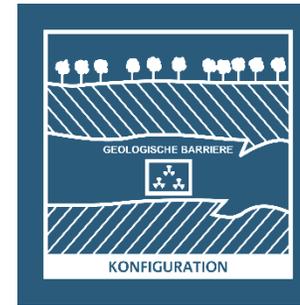


- Barrieremächtigkeit
- Grad der Umschließung des Einlagerungsbereichs durch einen einschlusswirksamen Gebirgsbereich
- Tiefe der oberen Begrenzung des erforderlichen einschlusswirksamen Gebirgsbereichs
- flächenhafte Ausdehnung bei gegebener Mächtigkeit
- Für Tongestein: „Potenzialbringer“

Dokument "Ergänzende Kartendarstellungen zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG im Rahmen von § 13 StandAG" (BGE 2021) veröffentlicht

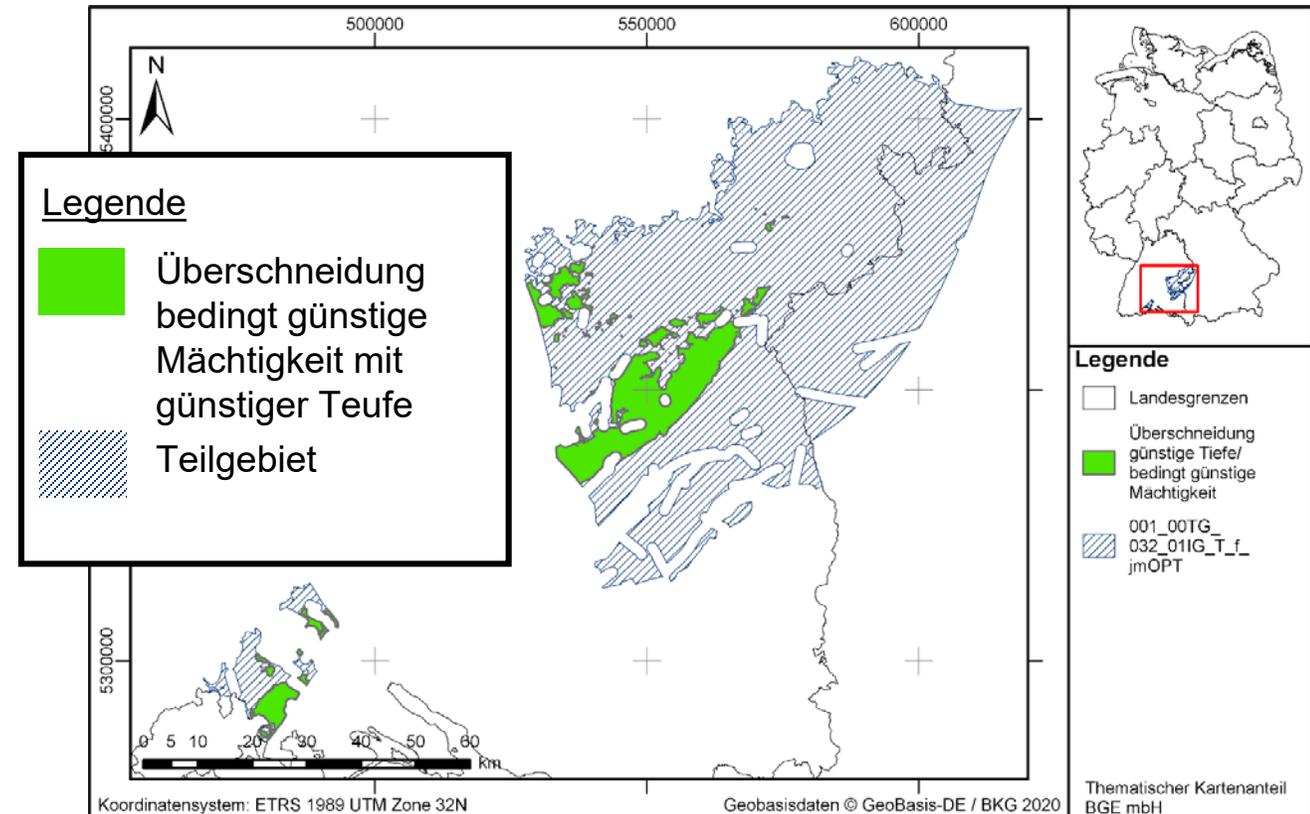
Anwendungsbeispiel – Tongestein

001_00TG_032_01IG_T_f_jmOPT



Kriterium 2 – Konfiguration der Gesteinskörper

| Bewertung der Indikatoren | |
|---|------------------------|
| Barrierenmächtigkeit | Bedingt günstig |
| Grad der Umschließung | Günstig |
| Teufe der oberen Begrenzung des ewG | Günstig |
| Flächenhafte Ausdehnung bei gegebener Mächtigkeit | Günstig |
| Gesamtbewertung Kriterium 2 | Bedingt günstig |

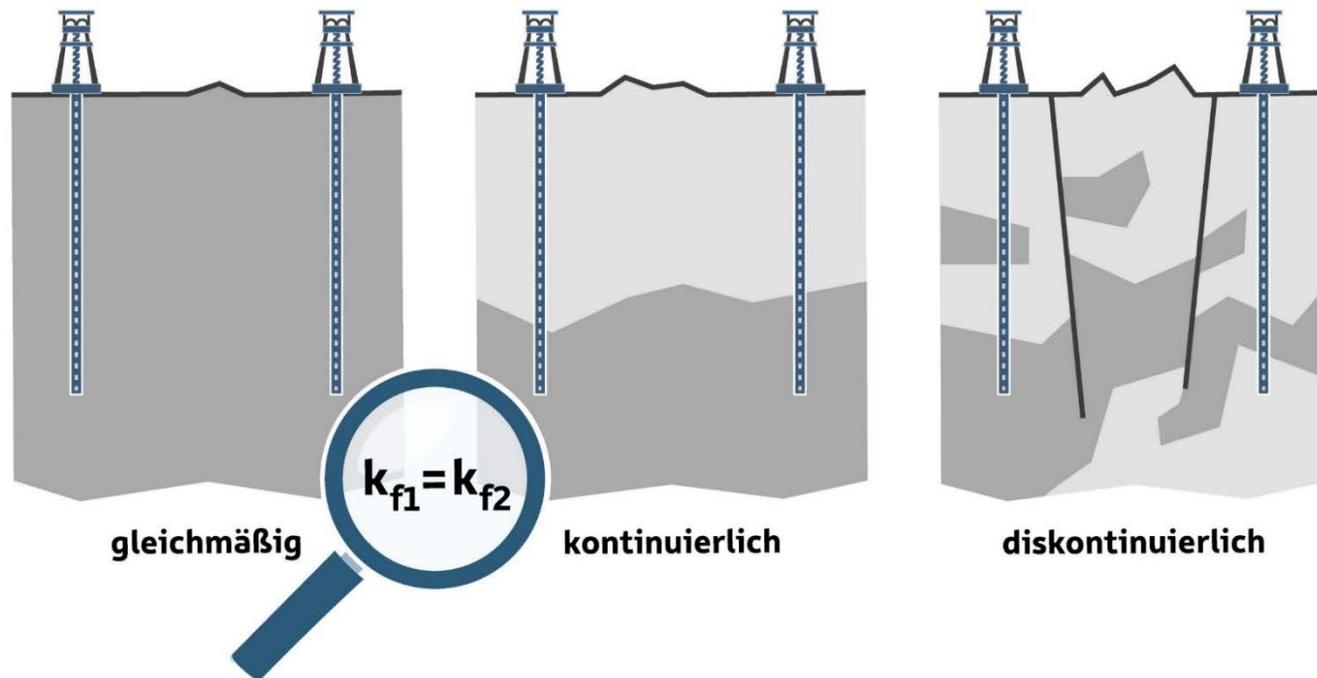


Anwendungsbeispiel – Tongestein

001_00TG_032_01IG_T_f_jmOPT



Kriterium 3 zur Bewertung der räumlichen Charakterisierbarkeit



Indikatoren

- Variationsbreite der Eigenschaften der Gesteinstypen im Endlagerbereich
- Räumliche Verteilung der Gesteinstypen im Endlagerbereich und ihrer Eigenschaften
- Ausmaß der tektonischen Überprägung der geologischen Einheit
- Gesteinsausbildung (Gesteinsfazies)

Quelle: BGE

Anwendungsbeispiel – Tongestein

001_00TG_032_01IG_T_f_jmOPT



Kriterium 3 zur Bewertung der räumlichen Charakterisierbarkeit

| Bewertung der Indikatoren | |
|---|----------------|
| Variationsbreite der Eigenschaften der Gesteinstypen im Endlagerbereich | Günstig |
| Räumliche Verteilung der Gesteinstypen im Endlagerbereich und ihrer Eigenschaften | Günstig |
| Ausmaß der tektonischen Überprägung der geologischen Einheit | Günstig |
| Gesteinsausbildung (Gesteinsfazies) | Günstig |
| Gesamtbewertung Kriterium 3 | Günstig |

- Bewertung auf Basis der geologischen Übersichten und Zusammenfassungen & ggf. weiterführende Informationen aus Fachliteratur

Anwendungsbeispiel – Tongestein

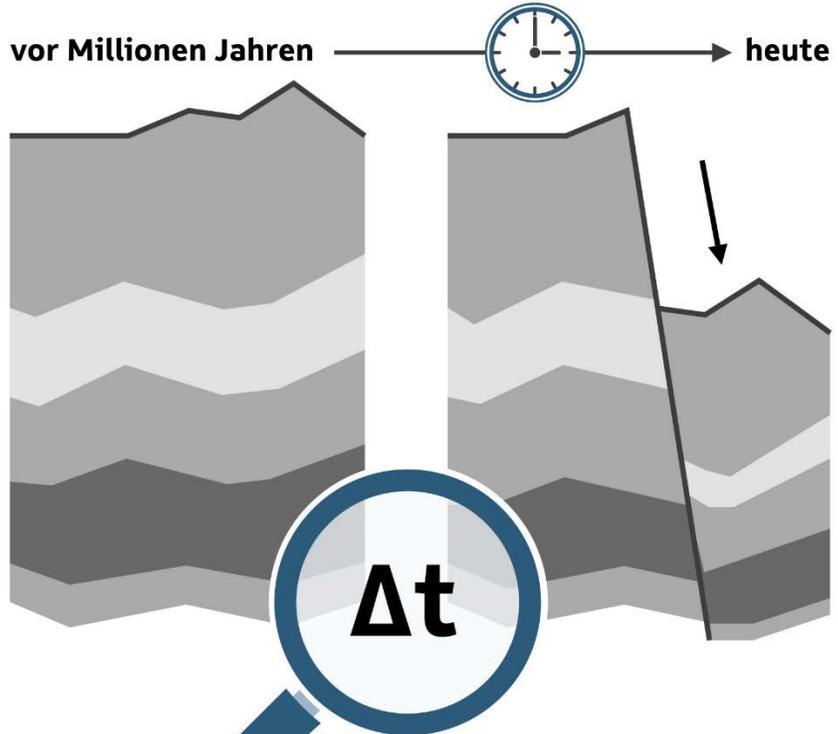
001_00TG_032_01IG_T_f_jmOPT



Kriterium 4 zur Bewertung der langfristigen Stabilität der günstigen Verhältnisse

Indikatoren

- Zeitspanne, über die sich die Betrachtungsmerkmale des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs nicht wesentlich verändert haben:
 - Mächtigkeit
 - Ausdehnung
 - Gebirgsdurchlässigkeit



Quelle: BGE

Anwendungsbeispiel – Tongestein

001_00TG_032_01IG_T_f_jmOPT



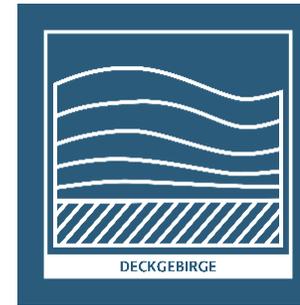
Kriterium 4 zur Bewertung der langfristigen Stabilität der günstigen Verhältnisse

| Bewertung 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 |
| Zeitspanne, über die sich die Gebirgsdurchlässigkeit des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs nicht wesentlich verändert hat | Bedingt günstig |
| Gesamtbewertung Kriterium 4 | Bedingt günstig |

- Bewertung erfolgte auf Basis der geologischen Übersichten und Zusammenfassungen aus den Modellierprotokollen plus ggf. weiterführende Informationen

Anwendungsbeispiel – Tongestein

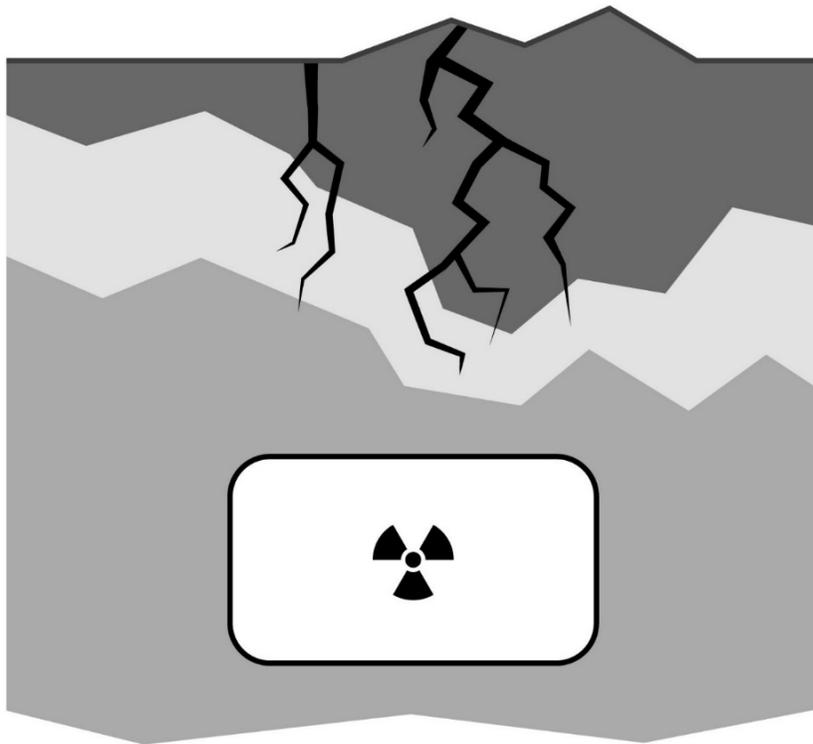
001_00TG_032_01IG_T_f_jmOPT



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

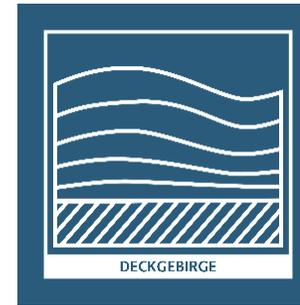
Indikatoren

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

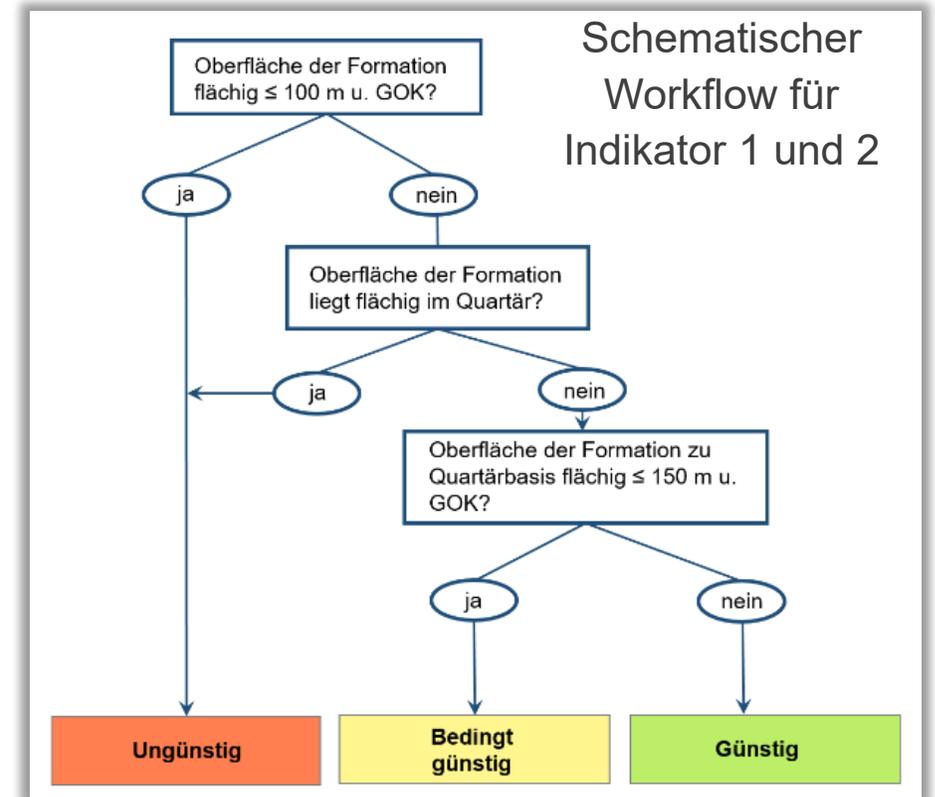
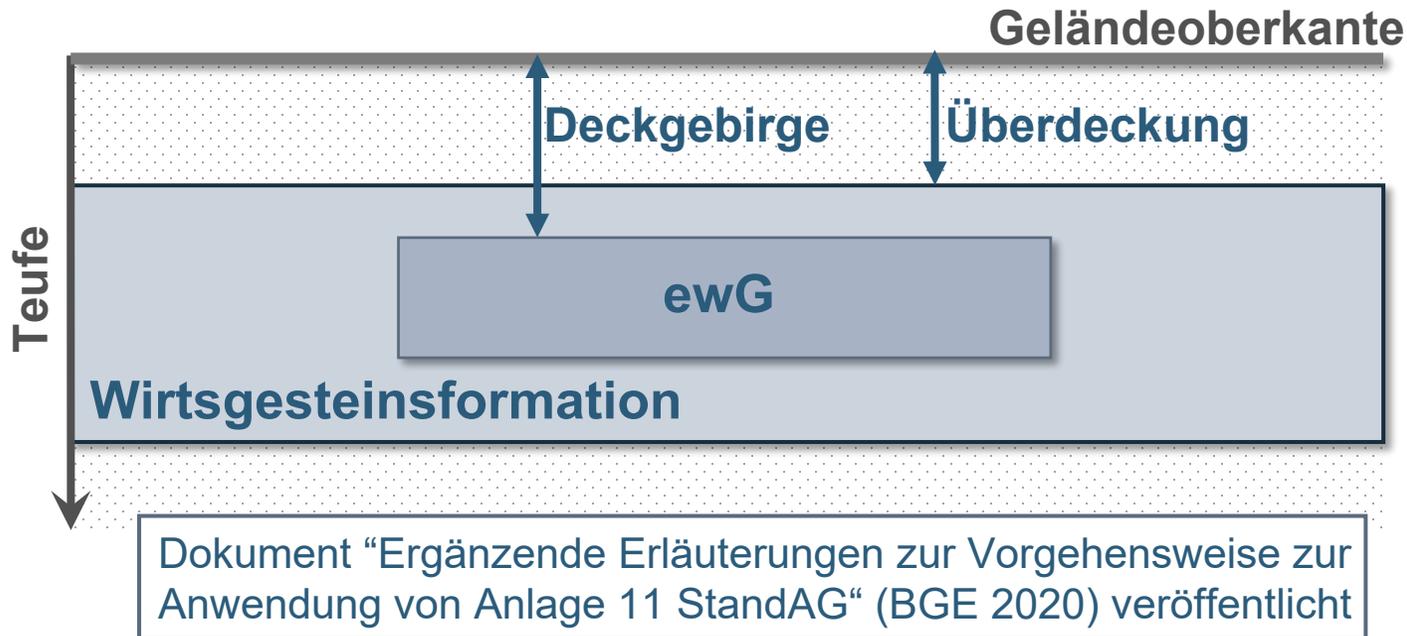


Anwendungsbeispiel – Tongestein

001_00TG_032_01IG_T_f_jmOPT

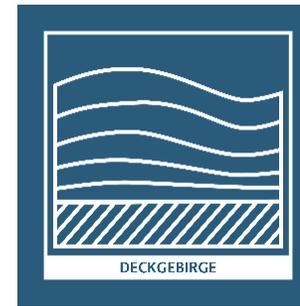


Kriterium 11 zur Bewertung des Schutzes des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs durch das Deckgebirge



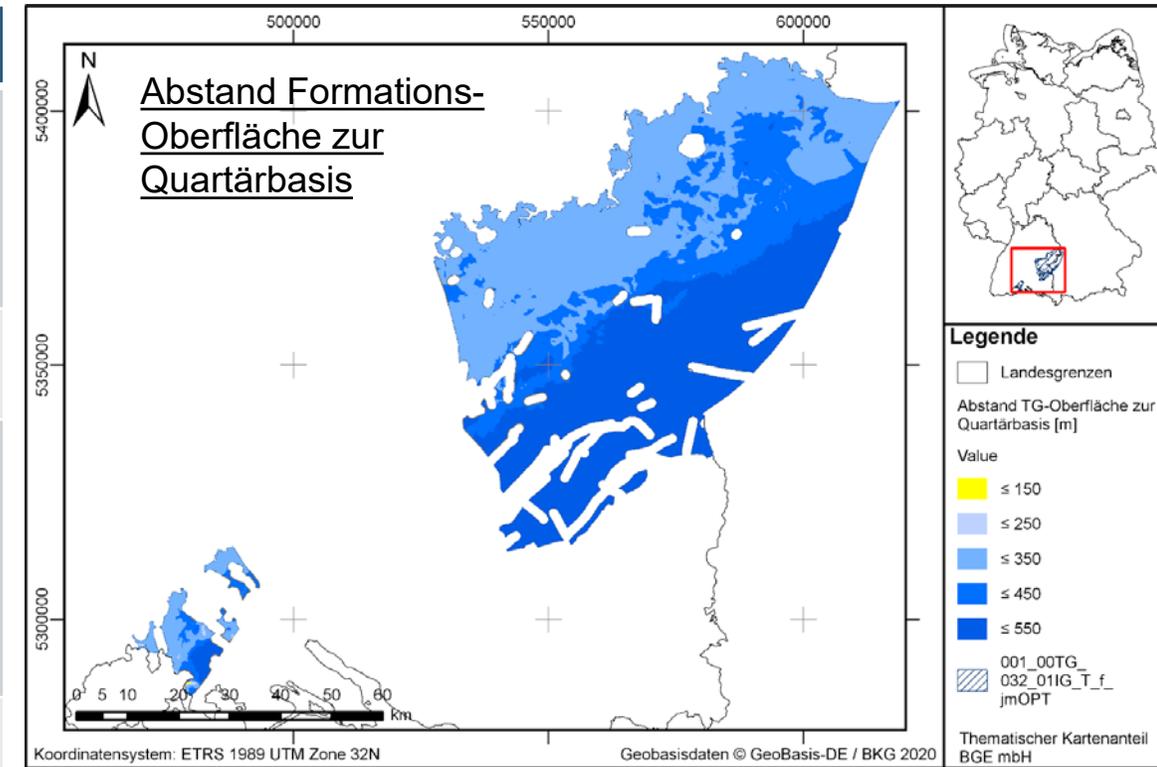
Anwendungsbeispiel – Tongestein

001_00TG_032_01IG_T_f_jmOPT



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

| Bewertung der Indikatoren | |
|---|------------------------|
| Überdeckung des ewG mit grundwasserhemmenden Gesteinen, Verbreitung und Mächtigkeit grundwasserhemmender Gesteine im Deckgebirge | Günstig |
| Verbreitung und Mächtigkeit erosionshemmender Gesteine im Deckgebirge des ewG | Günstig |
| Keine Ausprägung struktureller Komplikationen (z. B. Störungen, Scheitelgräben, Karststrukturen) im Deckgebirge, aus denen sich subrosive, hydraulische oder mechanische Beeinträchtigungen für den ewG ergeben könnten | Bedingt günstig |
| Gesamtbewertung Kriterium 11 | Bedingt günstig |



Anwendungsbeispiel – Tongestein

001_00TG_032_01IG_T_f_jmOPT

Indikator
Bewertungen:

| | | |
|-----------------|--------------|--|
| günstig | Kriterium 1 | |
| bedingt günstig | Kriterium 2 | |
| günstig | Kriterium 3 | |
| bedingt günstig | Kriterium 4 | |
| nicht günstig | Kriterium 5 | |
| günstig | Kriterium 6 | |
| günstig | Kriterium 7 | |
| günstig | Kriterium 8 | |
| günstig | Kriterium 9 | |
| günstig | Kriterium 10 | |
| bedingt günstig | Kriterium 11 | |

Quelle: BGE

Zusammenfassende Bewertung

[...] Das „Kriterium zur Bewertung der Konfiguration der Gesteinskörper“ wurde aufgrund des Indikators „Barrierenmächtigkeit [m]“ mit „bedingt günstig“ bewertet.

[...] die bedingt günstige Bewertung des Indikators „Zeitspanne, über die sich die Gebirgsdurchlässigkeit des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs nicht wesentlich verändert hat“ resultiert aus der Tatsache, dass im nördlichen Teil des identifizierten Gebietes der Mittlere Jura von einem bedeutenden Karstgrundwasserleiter des Oberen Jura überlagert wird.

Die Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien lässt daher insgesamt eine **günstige geologische Gesamtsituation** für die sichere Endlagerung radioaktiver Abfälle erwarten.

Quelle: BGE 2020ag

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit! Sie wollen noch einmal nachlesen?



- **Die interaktive Einführung** zur Erstellung des Zwischenberichts und zu allen Kriterien und Anforderungen finden Sie hier: <https://www.bge.de/de/endlagersuche/zwischenbericht-teilgebiete/storymap-vollbild/>
- **Ihre Fragen und unsere Antworten** finden Sie hier: <https://www.bge.de/de/endlagersuche/fragen-und-antworten/>
- Den **Zwischenbericht Teilgebiete** mit allen Unterlagen und Anlagen finden Sie hier: <https://www.bge.de/de/endlagersuche/wesentliche-unterlagen/zwischenbericht-teilgebiete/>
- Eine **eigene Seite zu jedem Teilgebiet** finden Sie hier: <https://www.bge.de/de/endlagersuche/zwischenbericht-teilgebiete/liste-aller-teilgebiete/>
- Eine **interaktive Karte** mit allen Teilgebieten und identifizierten Gebieten sowie den ausgeschlossenen Gebieten finden Sie hier: <https://www.bge.de/de/endlagersuche/zwischenbericht-teilgebiete/>

Kontakt: dialog@bge.de

www.bge.de
www.einblicke.de



- BGE (2020a): Arbeitshilfe zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE)
- BGE (2020ag): Anlage 1A (zum Fachbericht Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG). Ergebnisse der Bewertung: Teil A (Teilgebiete). Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
- BGE (2020ah): Anlage 1B (zum Fachbericht Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG). Ergebnisse der Bewertung: Teil B (Keine Teilgebiete). Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
- BGE (2020b): Referenzdatensätze zur Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien im Rahmen von § 13 StandAG - Grundlagen. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE)
- BGE (2020k): Teilgebiete und Anwendung Geowissenschaftliche Abwägungskriterien gemäß § 24 StandAG. Untersetzende Unterlage zum Zwischenbericht Teilgebiete. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
- 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
- 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

Bereich Standortauswahl

Eschenstraße 55, 31224 Peine

www.bge.de
www.einblicke.de



@die_BGE