

Ungünstige Geometrie des Wirtsgesteinsbereichs mit Barrierefunktion – Mindestbreite

Einordnung	
Prüfschritt	Prüfschritt 2
Wirtsgestein	Steinsalz
Fachlich-regulatorische Beschreibung	
Fachliche Beschreibung	Eine Mindestbreite für den Wirtsgesteinsbereich mit Barrierefunktion (WbB) ¹ stellt Flexibilität für die Errichtung eines Endlagerbergwerks und genügend Abstand zu begrenzenden Elementen sicher. Die Mindestbreite basiert auf einem angenommenen Endlagerlayout mit einer lateral günstigen Barrierenmächtigkeit.
Bedeutung für die Sicherheit des Endlagersystems	Eine Mindestbreite des WbB lässt eine möglichst flexible Anordnung der Strecken des Endlagerbergwerks zu. So ermöglicht die Mindestbreite eine Anpassung der Endlagerauslegung im Gebiet, um Langzeit- und Betriebssicherheit im weiteren Verfahren zu optimieren.
Thematischer und regulatorischer Bezug	Hauptgruppe „Betriebssicherheit und technische Realisierbarkeit“ (vgl. BGE 2023/3, S. 27 ff.); § 7 Abs. 6 Nr. 3 Buchst. d) und f) EndlSiUntV
Anwendungsmethodik	
Kategorisierung	Mittels der weiteren rvSU-Kriterien zu Prüfschritt 2 (BGE 2023/3, S. 35) werden ggf. frühzeitig eindeutige Nachteile eines Gebiets identifiziert. Als weiteres rvSU-Kriterium zu Prüfschritt 2 ist die ungünstige Bewertung dieses rvSU-Kriteriums damit hinreichend für die Nichterfüllung des Prüfschritts 2 und eine Einstufung in Kategorie C.
Bewertungsmethodik	Für das Wirtsgestein Steinsalz wird eine bevorzugte Endlagerbreite von 450 m festgelegt. Durch das Hinzufügen einer günstigen Barrierenmächtigkeit von 150 m auf beiden Seiten eines potenziellen Endlagers ergibt sich eine Mindestbreite des WbB von 750 m. Die Prüfung der Mindestbreite in den Gebieten erfolgt in 2D durch das Anlegen von Kreisflächen mit einem der Mindestbreite entsprechenden Durchmesser.

¹ Als WbB wird bis zum Zeitpunkt der konkreten räumlichen Festlegung des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs (ewG) in einem Untersuchungsraum der Wirtsgesteinsbereich bezeichnet, der den ewG aufnehmen kann (verändert nach BGE 2023/6). Innerhalb eines WbB kann theoretisch überall ein ewG platziert werden. Der ewG ist „der Teil eines Gebirges, der bei Endlagersystemen, die wesentlich auf geologischen Barrieren beruhen, im Zusammenwirken mit den technischen und geotechnischen Verschlüssen den sicheren Einschluss der radioaktiven Abfälle in einem Endlager gewährleistet“ (§ 2 Nr. 9 StandAG).

Bewertungs-/Datengrundlagen	Die Bewertung erfolgt anhand der Geometrie des WbB. Die Ableitung der bevorzugten Endlagerbreite erfolgt anhand der Festlegungen aus § 49 Abs. 3 ABVO sowie der vorläufigen Endlagerauslegung.
Wertungsgruppen	
nicht ungünstig	Mindestbreite des WbB von 750 m wird nicht unterschritten.
ungünstig	Mindestbreite des WbB von 750 m wird unterschritten.

1 Fachliche Herleitung des Kriteriums

Die Lage des Endlagers im WbB und die geplante Endlagerbreite orientieren sich an der verfügbaren Breite bzw. Geometrie des WbB. Das Platzangebot im WbB kann in den Gebieten lokal so eingeschränkt sein, dass ein angenommenes Endlagerlayout nicht flexibel realisiert werden kann, zumal das tatsächliche Platzangebot zusätzlich z. B. durch zuvor nicht detektierte Störungen lokal begrenzt sein kann. Dadurch können Strecken ggf. nicht optimal angeordnet werden. Folgen für die Realisierung des Endlagers sind ein erhöhter Flächenbedarf sowie erhöhte Ausbruchsvolumina oder eine lokale Verringerung der lateralen Barrierenmächtigkeit bzw. der Abstände zu begrenzenden Elementen des WbB (wie Störungen).

Die bevorzugte Breite, die hier als Mindestbreite zur Anwendung kommen soll, ist nicht als Mindestbreite im Sinne der technischen Realisierbarkeit zu verstehen; technisch sind auch geringere Endlagerbreiten möglich. Die Herleitung einer Mindestbreite für den WbB basiert maßgeblich auf der Wahl eines angenommenen Endlagerlayouts. Grundsätzlich ist im weiteren Verfahren eine Anpassung dieses Endlagerlayouts an die lokalen Gegebenheiten möglich und höchstwahrscheinlich notwendig. Gebietsspezifische Endlagerauslegungen können zum derzeitigen Kenntnisstand in den Gebieten und aufgrund der Vorläufigkeit der repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen (rvSU) jedoch in Schritt 2 der Phase I nicht berücksichtigt werden.

Für das gewählte Layout des Endlagerbergwerks stellt dessen geplante Breite eine wichtige Größe dar. Bei einer zu geringen Breite des WbB müssen die Einlagerungsstrecken verkürzt werden. Aufgrund eines Übergangsbereichs mit feststehender Länge zur Richtstrecke hin, in der keine Behälter eingelagert werden können, werden die Einlagerungsstrecken dann nicht mehr optimal ausgenutzt. Darüber hinaus müssen bei kurzen Einlagerungsstrecken zusätzliche Einlagerungsfelder geschaffen und damit die Richtstrecken verlängert werden, um die zusätzlichen Einlagerungsstrecken anzuschließen (Abbildung 1). Beide Maßnahmen erhöhen das Ausbruchsvolumen. Ein hohes Ausbruchsvolumen ist jedoch nachteilig für die Erfüllung der Anforderung nach § 6 Abs. 4 Nr. 6 EndlSiUntV (Geringhaltung der Schädigung der wesentlichen Barrieren).

Für die Festlegung einer bevorzugten Breite für das Wirtsgestein Steinsalz wird ein Referenzkonzept herangezogen, bei dem die Streckenlänge der Einlagerungsstrecken mit 400 m veranschlagt wird (Abbildung 1). Diese Festlegung orientiert sich an § 49 Abs. 3 ABVO (Allgemeine Bergverordnung über Untertagebetriebe, Tagebaue und Salinen), nach der in Streckenvortrieben mit einer Länge von mehr als 400 m, die keine Verbindung zu anderen Grubenbauen haben, aus Brandschutzgründen Rettungskammern für Personen vorgesehen werden müssen.

Basierend auf dem Endlagerlayout wird eine Form der Einlagerungsfelder bevorzugt, bei der die Breite eines Einlagerungsfelds (entspricht Endlagerbreite) mindestens so groß ist wie seine Länge (Abbildung 1). Eine geringere Breite hätte erhöhte Auffahrvolumina zur Folge. Mit der angenommenen maximalen Länge der Einlagerungsstrecken von 400 m und einer angenommenen Pfeilerbreite von ca. 50 m zum nächsten Querschlag ergibt sich eine Länge von ca. 450 m für die Einlagerungsfelder (Abbildung 1). Um die Barrierenfunktion des Wirtsgesteins zu gewährleisten, wird auf die bevorzugte Endlagerbreite in Analogie zur günstigen Barrierenmächtigkeit von 150 m (aus Anlage 2 (zu § 24 Abs. 3) StandAG) eine entsprechend große umlaufende laterale Ausdehnung addiert. Im Ergebnis wird eine Mindestbreite des WbB von insgesamt 750 m abgeleitet (Abbildung 1).

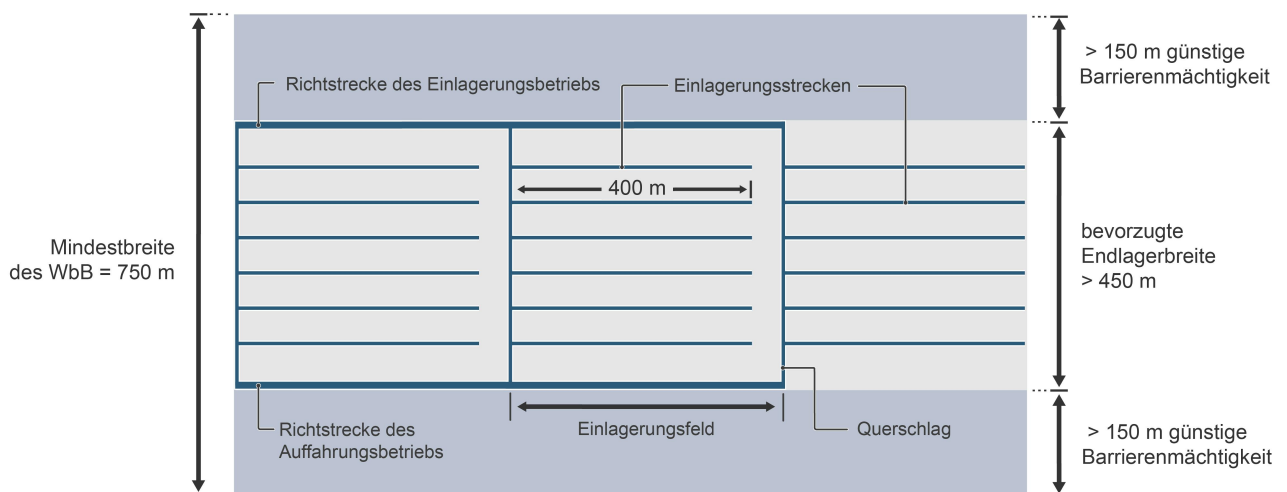


Abbildung 1: Schematische Darstellung eines Ausschnitts des Endlagerlayouts (exemplarisch sind drei Einlagerungsfelder dargestellt) zur Bestimmung der bevorzugten Endlagerbreite und der bevorzugten Breite des WbB für das Wirtsgestein Steinsalz

2 Details der Anwendungsmethodik

Für die Bewertung der Eignung eines Gebiets für die Endlagerung ist neben der zur Verfügung stehenden Fläche, die eine Realisierung des Endlagers ermöglicht, auch die Geometrie der zu betrachtenden Flächen von großer Bedeutung. Sofern die Geometrie der zur Verfügung stehenden Flächen ausschließlich ungünstige Layouts des Endlagerbergwerks erlaubt, stellt dies einen eindeutigen Nachteil für ein solches Gebiet dar. Die Bestimmung des Endlagerflächenbedarfs und das Layout des Endlagerbergwerks inklusive der notwendigen Abmessungen sind maßgeblich von den darin ablaufenden Prozessen und den damit verbundenen erforderlichen Flächen abhängig.

Für die Bewertung des rvSU-Kriteriums „Ungünstige Geometrie des Wirtsgesteinsbereichs mit Barrierenfunktion – Mindestbreite“ wird das Platzangebot bzw. die Geometrie des Gebiets mit der Mindestbreite des WbB abgeglichen. Sofern die zur Verfügung stehende Breite des WbB geringer als die Mindestbreite von 750 m ist, besitzt das Gebiet eine ungünstige Geometrie des WbB. In der Praxis erfolgt die Prüfung anhand von Kreisflächen mit einem Durchmesser von 750 m (Abbildung 2). Bereiche, die nicht durch eine Kreisfläche abgedeckt werden, die keine den WbB begrenzenden Elemente oder Gebietsgrenzen schneidet, unterschreiten die Mindestbreite. Dabei erfolgt die Anwendung situativ während der Durchführung der rvSU, da sich die für die Bewertung zur Verfügung stehende Breite mit der schrittweisen Kategorisierung bzw. Einengung der Gebiete weiter verringern kann.

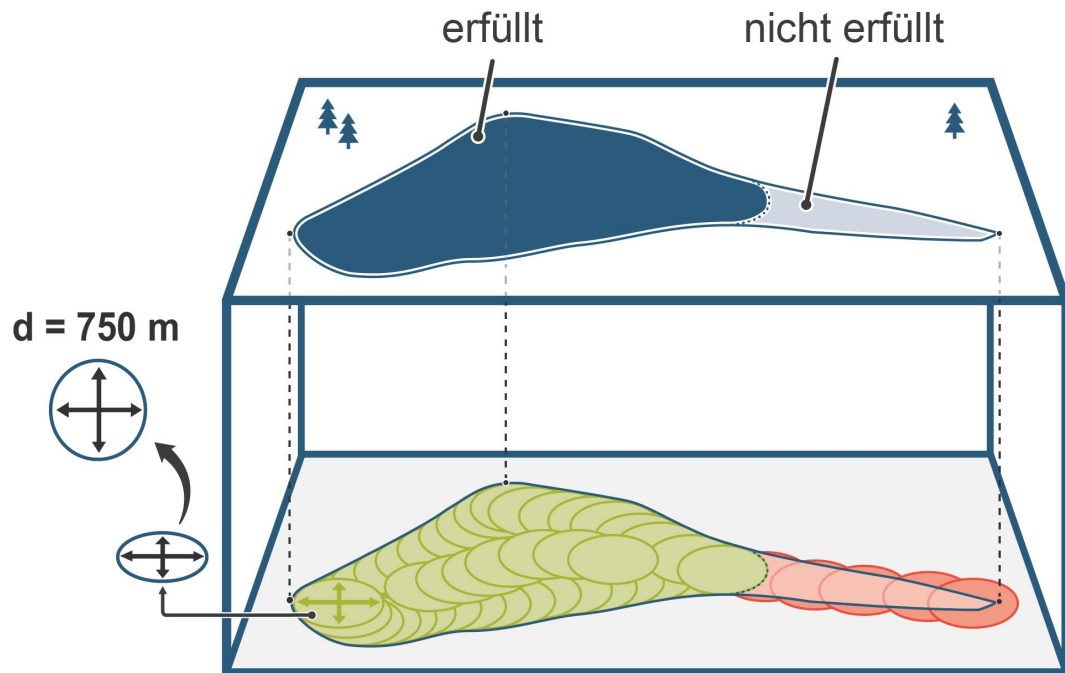


Abbildung 2: Anwendungsmethodik des rvSU-Kriteriums „Ungünstige Geometrie des Wirtsgesteinsbereichs mit Barrierefunktion – Mindestbreite“ im Wirtsgestein Steinsalz. Das rvSU-Kriterium wird mit „ungünstig“ bewertet, wenn die Mindestbreite des WbB 750 m unterschreitet.

Literatur

ABVO: Allgemeine Bergverordnung über Untertagebetriebe, Tagebaue und Salinen vom 2. Februar 1966

BGE (2023/3): *Vorgehen zur Ermittlung von Standortregionen aus den Teilgebieten*. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH. https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/Methodik/Phase_I_Schritt_2/20231004_Vorgehen_zur_Ermittlung_von_Standortregionen_aus_den_Teilgebieten_barrierefrei.pdf

BGE (2023/6): *Glossar der BGE zum Standortauswahlverfahren. Revision: 02*. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH. https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/Zwischenbericht_Teilgebiete/20200928_Glossar.pdf

EndlSiUntV: Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung vom 6. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2094, 2103)

StandAG: Standortauswahlgesetz vom 5. Mai 2017 (BGBl. I S. 1074), das zuletzt durch Artikel 8 des Gesetzes vom 22. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 88) geändert worden ist