

		<p>Mindestanforderung Minimale Tiefe des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs geleistet. Sie entspricht der geforderten Mindestmächtigkeit des Deckgebirges. Beim Endlagersystemtyp Steinsalz in steiler Lagerung wird diese durch eine Salzscheibe über dem ewG von mindestens 300 m ergänzt. Vereinfachend gilt, dass der ewG umso besser gegen tief greifende Erosion geschützt ist, je tiefer er liegt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Der Schutz des ewG ist hinreichend in den Mindestanforderungen betrachtet. Bei den Abwägungskriterien kann es nur um zusätzliche Sicherheitsfunktionen gehen. Wenn diese aber relevant sind, impliziert dies, dass von einem prinzipiellen Versagen des ewG ausgegangen wird/werden muss, da sonst weitere Barrieren nicht notwendig wären. Aus sicherheitstechnischer Sicht halte ich ewG als primäre Barriere plus weitere redundante und diversitäre Barrieren für sinnvoll, dann kann es sich hier aber nicht um ein Abwägungskriterium handeln, da von zentraler Sicherheitsbedeutung. <p>Meinungsbild: Welchen Stellenwert sollte das Deckgebirge im Kriterienkatalog haben?</p>
<p>15</p>	<p>B 6.5.6.3</p>	<p>Grenztemperatur</p> <p>Da durch die Temperaturerhöhung in geotechnischen Barrieren und umgebendem Gebirge Prozesse mit unterschiedlichen negativen oder positiven Konsequenzen für die Endlagersicherheit ausgelöst, beschleunigt oder verstärkt werden können, sind Festlegungen von wirtsgesteinspezifisch oder gar allgemein gültigen Grenztemperaturen und ihre Anwendung zur zuverlässigen Vermeidung nachteiliger Konsequenzen für die Endlagersicherheit nur bedingt geeignet. In der Praxis werden daher im Rahmen von im Verfahrensablauf standortspezifisch zu verfeinernden vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen modellmäßige Betrachtungen beziehungsweise (gekoppelte) Modellrechnungen zu Intensität und Reichweite der thermischen, mechanischen und hydraulischen Auswirkungen des Wärmeeintrags</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die unter der Anforderung 'gute Temperaturverträglichkeit' formulierte Begrenzung der Maximaltemperatur ist sowohl wissenschaftlich als auch auswahlsystematisch völlig unbegründet und sollte in dieser Form nicht in das Gesetzgebungsverfahren einfließen. Einerseits betrifft sie gar keine Anforderung an eine geologische Situation, Region oder Standort und kann daher im Auswahlverfahren gar keine Anwendung finden. Sie stellt vielmehr eine Auslegungsanforderung an Endlager dar und könnte bestenfalls bei der Fortschreibung der Sicherheitsanforderungen Berücksichtigung finden, sofern sie für die Endlagersicherheit tatsächlich maßgeblich sein sollte. Andererseits wurden die zur Begründung eines solchen Kriteriums vorgetragenen Argumente bereits einschlägig wissenschaftlich widerlegt. Es handelt sich dabei offensichtlich um einen bloßen politischen Kompromiss im Widerspruch zu wissenschaftlichen Tatsachen für das in einem Verfahren, das als wissenschaftsbasiert bezeichnet wird, kein Raum sein sollte. Das Sondervotum von Prof. Kudla zu diesem Kompromiss und die Art seines Zustandekommens ist in diesem Zusammenhang sehr aufschlussreich. • Die sich im Endlager einstellende Temperatur ergibt sich aus dem Zusammenwirken der (temperaturabhängigen) Wärmeleitfähigkeit des Gesteins, der Wärmeleistung der radioaktiven Abfallbehälter, die durch unterschiedliche Beladungen der Behälter beeinflusst werden kann, und den

	<p>durchzuführen sein, um auf der Basis der Ergebnisse den Wärmeeintrag mit den Abfällen steuern und seine Auswirkungen beherrschen zu können.</p> <p>Die Verträglichkeit von Wirtsgestein und Buffer gegenüber der sich an der Außenfläche des Abfallgebundes einstellenden Temperatur muss überprüft und begründet werden. Es muss ein Sicherheitsabstand zwischen der sich tatsächlich einstellenden Temperatur und der Temperatur, bei der kritische Zustände wie schädliche Mineralumwandlungen oder langfristige Schädigungen auftreten können, eingehalten werden. Die Forschungsaktivitäten zu physikalisch maximal möglichen Temperaturen an der Außenfläche Abfallgebunde zu Wirtsgestein und Buffer sollen verstärkt werden. Aus der physikalisch maximal möglichen Temperatur muss unter Einhaltung eines Sicherheitsabstands die zulässige maximale Temperatur abgeleitet werden. Dabei sind die Vorschläge zur zukünftigen Forschung im Gutachten der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit gGmbH „Wärmeentwicklung/Gesteinsverträglichkeit“ [26] vom Mai 2016 zu berücksichtigen. Diese Fragestellungen sind vom Vorhabenträger bis zum Ende der Phase 1 zu klären. Bis dahin empfiehlt die Kommission, aus Vorsorgegründen von einer Grenztemperatur an der Außenfläche Behälter von 100 Grad Celsius auszugehen, solange nicht die maximalen physikalisch</p>	<p>Abstand der einzelnen Abfallbehälter im Endlagerbergwerk zueinander. Insofern wird die maximal sich einstellende Temperatur im Endlager durch das technische Endlagerkonzept beeinflusst und ist darüber steuerbar. Die von der Kommission empfohlene Grenztemperatur 100 °C ist damit allenfalls eine Auslegungsgröße für das Endlagerbergwerk. Sie ist kein geeignetes Abwägungskriterium für die Standortauswahl in Deutschland. Auch vor dem Hintergrund, dass die Abwägungskriterien der Kriteriengruppe 3 darauf verweisen, "dass die Funktion des Endlagers nicht mit dem Nachweiszeitraum endet, sondern dass der Einschluss nach menschlichem Ermessen zeitlich unbegrenzt erhalten bleiben soll" (siehe Abschnitt 140), kann das Kriterien Grenztemperatur 100 °C nicht für die Anforderungen "Gute Temperaturverträglichkeit" herangezogen werden. Aufgrund des raschen Zerfalls der Radionuklide, die maßgeblich für die Wärmeleistung der radioaktiven Abfälle verantwortlich sind, dauert die transiente Phase mit erhöhten Gesteinstemperaturen allenfalls einige Tausend Jahre. Das Kriterium Grenztemperatur 100 Grad muss gestrichen werden,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dieses Gutachten wurde in einem geheimen Verfahren in Auftrag gegeben. Das Pflichtenheft wurde weder in öffentlicher Sitzung diskutiert noch beschlossen. Erst nach der endgültigen Abgabe des Gutachtens konnte die Aufgabenstellung aus Tab 2.1 und 2.2 entnommen werden. Weiterhin mussten mehrere Entwürfe der Kommission vorgelegt werden. Es wurde nicht offengelegt, weshalb dieses gefordert wurde. Es steht der Verdacht im Raum, dass damit das Ergebnis der wissenschaftlichen Expertise manipuliert wurde. Es ist vollkommen unverständlich, warum die Diskussion um das Gutachten nicht öffentlich geführt wurde. Dieses muss nachgeholt werden. • Derartige Untersuchungen liegen für Salzgesteine bereits vor und belegen, dass 200°C Behältertemperatur für den raschen Einschluss der Behälter im Salz förderlich sind und - bei Einhaltung eines Sicherheitsabstandes von 50 m - zu keinen negativen Auswirkungen auf andere Salzformationen führt (thermische Carnallitersetzung unter Endlagerbedingungen erst bei Temperaturen >160°C, vgl. ausführliche Diskussion im Zuge der Vorläufigen Sicherheitsanalyse Gorleben). Neue Untersuchungen bestätigen, dass auch für
--	--	--

		<p>möglichen Temperaturen in den jeweiligen Wirtsgesteinen auf Grund von Forschungsarbeiten zuverlässig festgelegt worden sind.</p>	<p>Tongesteine Temperaturen bis mindestens 160°C zu keinen Beeinträchtigungen führt, da die Aufheizung durch die hoch radioaktiven Abfälle zu kurzzeitig auf die Tone einwirkt (Temperaturen über 100°C nur für max. 100-200 a) um zu einer Umkristallisation zu führen (Ergebnisse des FuE-Projektes ANSICHT). In allen Wirtsgesteinen führt eine Reduzierung der Behältertemperaturen auf 100°C zu einer deutlichen Vergrößerung der erforderlichen Endlagerfläche (in Salzgesteine eine Verdopplung). Daher und da sowieso standortspezifische Nachweise zu führen sind, ist eine Begrenzung der Temperaturen auf 100°C nicht erforderlich.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für die verschiedenen Wirtsgesteine und verschiedenartigen Multibarrierensysteme ist die Forderung nach einer einheitlichen Grenztemperatur (von vorläufig 100°C) nicht sinnvoll. Da sowohl die geologischen als auch die geotechnischen Barrieren der Endlagersysteme in Kristallin, Steinsalz und Ton/Tonstein sich in ihren physikochemischen-mineralogischen Eigenschaften unterscheiden, wird man die Temperaturgrenze abhängig von den jeweiligen Eigenschaften der Materialien im Nahfeld (geotechnische Barriere, Wirtsgestein) des Endlagers festlegen müssen. Damit stellt die für das jeweilige Wirtsgestein bzw. Endlagerkonzept festzulegende Grenztemperatur eine Anforderung an die Endlagerauslegung dar, aber kein Kriterium für die Standortauswahl. • Eine einheitliche Grenztemperatur ist nicht sinnvoll. Aktuelle Recherchen im FuE-Vorhaben ANSICHT haben gezeigt, das für Tonstein darüber hinausgehende Temperaturen sicherheitstechnische Vorteile bieten können. Höhere Temperaturen ermöglichen eine thermische Sterilisierung und damit signifikante Reduzierung der mikrobiellen Korrosion. Die Lebensdauer der Behälter kann dadurch deutlich verlängert werden. 100°C ist für Tongestein kein "Vorsorgegrund", eher das Gegenteil ist der Fall. Eine Grenztemperatur sollte im Zuge des Nachweiskonzeptes bzw. der Endlagerauslegung festgelegt werden, um wirtsgesteinsspezifisch ein optimales Endlagerkonzept für eine bestmögliche Sicherheit zu entwickeln. Eine Grenztemperatur ist kein Kriterium für die Standortauswahl.
--	--	---	---

			<ul style="list-style-type: none"> • Was soll eine "physikalisch maximal mögliche Temperatur" sein? Die maximalen Temperaturen, bei denen negative Einflüsse zu erwarten sind, werden nicht für einen bestimmten Gesteinstyp festlegbar sein, sondern nur standortbezogen zu definieren sein (Geologie folgt leider keinen Technischen ISO/DIN Richtlinien, sondern ist variabel). Wie an vielen anderen Stellen im Bericht auch, ist die klare Festlegung/Definition von (hier T) Grenzwerten entweder nicht sinnvoll oder nicht technisch/wissenschaftlich begründbar. Die Festlegung auf 100°C sollte nicht erfolgen, sondern es sollten die Anforderungen definiert werden, die erfüllt sein müssen. • Bei den Beratungen der AG3 entstand teilweise der Eindruck, die Grenztemperatur von 100°C sei mit dem Phasenübergang von flüssigem zu dampfförmigen Wasser begründbar ("es entsteht Gas"). Hierbei sei nur angemerkt, dass der Phasenübergang von P abhängig ist und mit zunehmender Tiefe bei höheren T stattfindet. 100°C ist also eine Oberflächen- (= 1 bar) Sichtweise und sollte bei einer Untergrundlagerung angepasst werden. <p>Meinungsbild: Welche Aussagen sollten zur maximalen Grenztemperatur getroffen werden?</p>
<p>16</p>	<p>A 4.1 B 6.3.1.1</p>	<p>Phase 1, Schritt 2 und 3</p> <p>Ausgehend vom gesamten Bundesgebiet, von einer weißen Landkarte Deutschlands, werden in der ersten Auswahlphase in drei Schritten die anschließend übertägig zu erkundenden Standorte ermittelt: Dabei sind in Schritt 1 über die geologischen Ausschlusskriterien und die Mindestanforderungen die Gebiete zu ermitteln, in denen eine Endlagerung von vornherein nicht möglich erscheint.[20] Die verbleibenden Gebiete werden in Schritt 2 durch Anwendung der geologischen Abwägungskriterien auf eine</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die geologischen Dienste der Bundesländer haben in ihrer Bewertung der verfügbaren Datengrundlagen (K-MAT53a) der Kommission nahegelegt die Schritte 2 und 3 zusammenzulegen, da die zu den meisten Abwägungskriterien keine differenzierbaren Daten zur Verfügung stehen. Das im Weiteren von der Kommission dafür vorgeschlagene Verfahren zu der als "Nacherkundung" bezeichneten vorlaufenden Standorterkundung zur Schließung von Datenlücken ist im Hinblick auf die Vielzahl der betroffenen Standorte/Regionen und Abwägungskriterien einfach nicht praktikabel. Sinnvoller wäre es daher die Abwägungskriterien zurückzustellen, für die es keine hinreichende Datenbasis gibt. Ferner wurden die Abwägungskriterien nicht systematisch von Sicherheitsuntersuchungen abgeleitet, die inzwischen zu allen in Betracht kommenden Wirtsgesteinen in sehr fortgeschrittener Form

	<p>größere Zahl potenzieller Regionen oder Standorte eingegrenzt. Im Schritt 3, bei der vertiefenden geowissenschaftlichen Abwägung, werden die geologischen Abwägungskriterien erneut angewandt und mit Ergebnissen der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen kombiniert. Danach werden planungswissenschaftliche Abwägungskriterien[21] angelegt. Dies engt die unter sicherheitlichen Gesichtspunkten möglicherweise geeigneten Teilgebiete auf die auch planungsrechtlich vertretbaren ein.</p>	<p>vorliegen. Daher ist nicht gesichert, dass allen mit der Anwendung von Abwägungskriterien in Schritt 2 eine sicherheitsgerichtete Auswahl erfolgt. Diese ist erst im Schritt 3 möglich, wenn auch Sicherheitsuntersuchungen vorliegen und die Abwägungskriterien nicht isoliert, sondern im Gesamtzusammenhang mit ihnen betrachtet werden. Nur durch das von den geologischen Diensten der Bundesländer empfohlene Zusammenlegen der Schritte 2 und 3, dem die Kommission leider nicht gefolgt ist, ist eine sicherheitsgerichtete Standortauswahl möglich und können andernfalls vorprogrammierte Rücksprünge von Schritt 3 nach 2 vermieden werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abwägungskriterien können nur im Kontext der Sicherheitsuntersuchungen sinnvoll Wirkung entfalten (vgl. K-Drs./AG3-66). Nur anhand solcher Sicherheitsuntersuchungen kann geklärt werden, wo Größen interagieren oder sich kompensieren und welche Sicherheitsrelevanz sie haben. Auch die noch generischen Sicherheitsuntersuchungen in Phase Eins können und müssen hier Beiträge leisten. Die dringende Notwendigkeit diesbezüglicher Klärungen wird bei der Lektüre der Texte zu den Abwägungskriterien in Teil B deutlich: Hier werden Sicherheitsuntersuchungen z. T. imitiert oder vorweggenommen, um so mühsam die Zusammenhänge zu erklären und Abwägungskriterien zu begründen. Da dies ohne Heranziehen oder Nennen eines Sicherheitskonzepts (wäre Bestandteil von Sicherheitsuntersuchungen!) geschieht, bleibt dort vieles im Ungefähren. Einfacher und zielführender wäre also ein Zusammenführen der Schritte 2 und 3 in Phase Eins und eine zwingende Verbindung zwischen Abwägungskriterien und Sicherheitsuntersuchungen. <p>Meinungsbild: Sollten die Schritte 2 und 3 stärker integriert werden? Wie wäre dann mit dem Zwischenbericht umzugehen, der nach Schritt 2 die Fachkonferenz Teilgebiete ermöglicht?</p>
--	---	--