

Geschäftsstelle

Kommission
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 1
Gesellschaftlicher Dialog,
Öffentlichkeitsbeteiligung und Transparenz

Exemplarische Ermittlung von betroffenen Teilgebieten / Regionen in der Phase 1 bei einer Standortauswahl für ein Endlager und Auswirkungen auf die Bürgerbeteiligung

Entwurf 2

Verfasser: Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla
unter Mitarbeit von Dipl.-Ing. Jörg Weißbach

Datum: 16.01.2016

<p>Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe K-Drs. /AG1-63a K-Drs./AG3-83a</p>
--

Exemplarische Ermittlung von betroffenen Teilgebieten / Regionen in der Phase 1 bei einer Standortauswahl für ein Endlager und Auswirkungen auf die Bürgerbeteiligung

Entwurf 2 vom 16.01.2016

Verfasser: Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla
unter Mitarbeit von Dipl.-Ing. Jörg Weißbach

Vorbemerkung:

Nach Diskussion mit Kollegen wurde der Entwurf 1 wie folgt geändert:

1. Im Abschnitt 4 wurde berücksichtigt, dass einzelne Gebietskörperschaften zu zwei Wirtsgesteins-Teilgebieten gehören und damit doppelt gezählt wurden. Dies ist zwar einerseits richtig, da solche Gebietskörperschaften auch „doppelt“ beansprucht werden. Im Entwurf 2 werden der Vollständigkeit halber auch noch die Zahlen für die beanspruchten Gebietskörperschaften angegeben, wenn eine Gebietskörperschaft immer nur zu einem Teilgebiet gerechnet wird. Die Anzahl der betroffenen Gebietskörperschaften und die betroffenen Bevölkerungsanzahl vermindert sich damit um ca. 10 %.
2. Ein Summationsfehler in der letzten Zeile der Anlage 3.1 wurde berichtigt.
3. In Abschnitt 5 werden zusätzliche Erläuterungen zu den angegebenen Flächen und Bevölkerungszahlen eingeführt.
4. Wenige redaktionelle Änderungen

1. Ausgangssituation

In der AG 1 und auch in der AG 3 wird derzeit diskutiert,

- a) wie Teilgebiete/Regionen/Standorte bei einer Standortauswahl für ein Endlager sinnvoll festgelegt werden können,
- b) wie eine Bürgerbeteiligung in der Phase 1 des Standortauswahlverfahrens erfolgen soll.

Hinsichtlich des Ablaufes des Standortauswahlverfahrens wird von einem Ablauf ausgegangen, wie er in der AG 3 am 17.12.2015 verabschiedet wurde (siehe K-Drs. AG3-40A). Nach diesem Ablauf werden *Suchgebiete* ausschließlich mit Hilfe von Ausschlusskriterien und Mindestanforderungen festgelegt (Phase 1 - Schritt 1); danach werden ausschließlich mit Hilfe von geowissenschaftlichen Abwägungskriterien daraus *Teilgebiete* festgelegt (Phase 1 – Schritt 2); **im Anschluss an Schritt 2 soll eine erste Bürgerbeteiligung in Form einer Teilgebietskonferenz (= Vorläufer des „Rates der Regionen“) erfolgen;** daran anschließend werden mittels planungswissenschaftlicher Abwägungskriterien und vertiefender geologischer Abwägungskriterien *Standortregionen* (ca. 6 bis 8) für die oberirdische Erkundung ausgewählt. **In den für die übertägige Erkundung ausgewählten Standortregionen findet eine Bürgerbeteiligung in Form von Regionalkonferenzen statt.**

Mit nachfolgender Ausarbeitung soll exemplarisch gezeigt werden,

- a) wie Teilgebiete /Standortregionen definiert werden können,
- b) welche Regionengröße bzw. welche Zahl von Einwohnern bei einer Bürgerbeteiligung nach dem Schritt 2 der Phase 1 „Betroffene“ sein können.

Für die Ausarbeitung wird die Karte der BGR „Anhang 5: Wirtsgesteine für die Endlagerung radioaktiver Abfälle“ aus der Übersicht „Der tiefere geologische Untergrund von Deutschland“ zu Grunde gelegt, die der Kommission als Unterlage K-MAT 11.pdf zur Verfügung steht. Diese Karte ist als Anlage 0 beigefügt. Es sei ausdrücklich betont, dass die Ausarbeitung nur **exemplarischen Charakter** hat, um die betroffenen Regionengrößen bzw. die „Betroffenen“-Zahlen festzustellen. Um den exemplarischen Charakter zu unterstreichen, wurden in der nachfolgenden Ausarbeitung alle Landkreise anonymisiert.

2. Definition Teilgebiete/Regionen

Für die Teilgebiete, die nach Anwendung der geowissenschaftlichen Kriterien im Schritt 1 der Phase 1 bei der Standortsuche identifiziert werden, und für die „von der Standortauswahl „betroffenen Gebietskörperschaften“ bzw. „betroffene Bürger“ werden folgende Definitionen vorgeschlagen.

Definition „Teilgebiet“:

Ein Teilgebiet ist eine geologischen Formation, das entsprechend den geowissenschaftlichen Kriterien (Ausschlusskriterien, Mindestanforderungen, Abwägungskriterien) für die Standortauswahl in der Phase 1 als potentiell mögliche Endlagerstandortregion in Frage kommt. Sie wird durch den Vorhabensträger abgegrenzt mit einer solchen Umgrenzung, die sowohl die Fläche eines möglichen Endlagers als auch einen Sicherheitsabstand im Flankenbereich von ca. 500 m umschließt. Der Sicherheitsabstand kann auch begründet größer gewählt werden. Die Umgrenzung des Teilgebietes wird an die Geländeoberfläche projiziert.

Definition der „von Standortauswahl betroffenen Gebietskörperschaften“.

Eine Gebietskörperschaft gilt als von der Standortauswahl betroffen, wenn sich der Umring des Teilgebietes mit dem Gebiet der Gebietskörperschaft überschneidet (siehe Abbildung 1). Als von der Standortauswahl **betroffene Bürger** gelten diejenigen Bürger, die in einer betroffenen Gebietskörperschaft ihren Erstwohnsitz haben.

Teilgebiet bzw. Standortregion (grün) im Rahmen der Standortauswahl

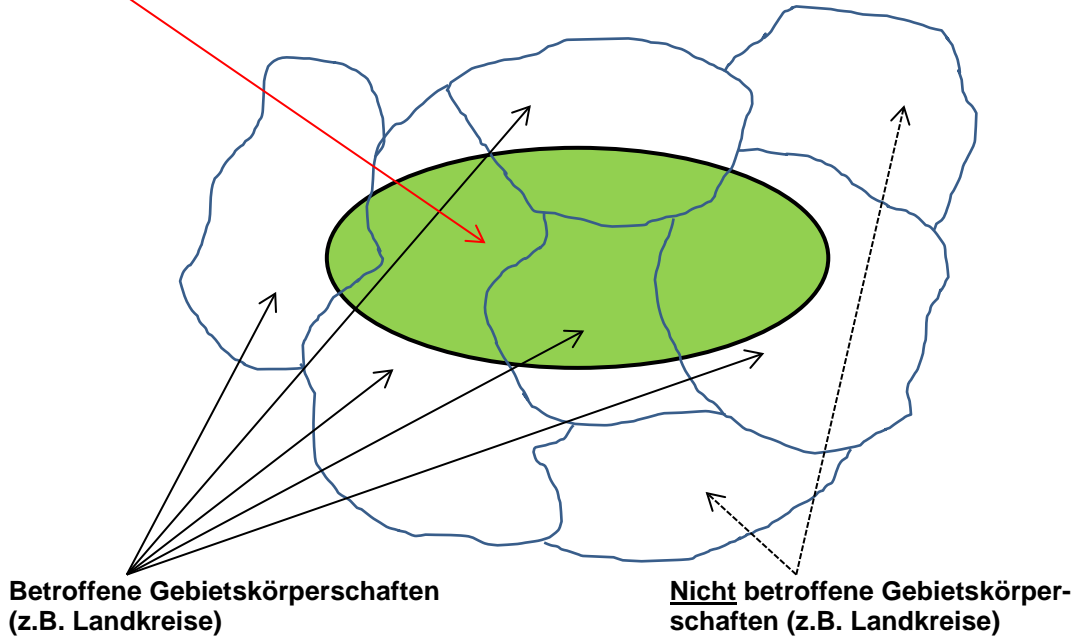


Abbildung 1: Teilgebiet und betroffene und nicht betroffene Gebietskörperschaften

Die Definition einer Standortregion bzw. eines Standortes ist sinngemäß die Gleiche wie bei einem Teilgebiet. Allerdings ist der Umgriff einer Standortregion bzw. eines Standortes kleiner.

Teilgebiet bzw. Standortregion (grün) im Rahmen der Standortauswahl

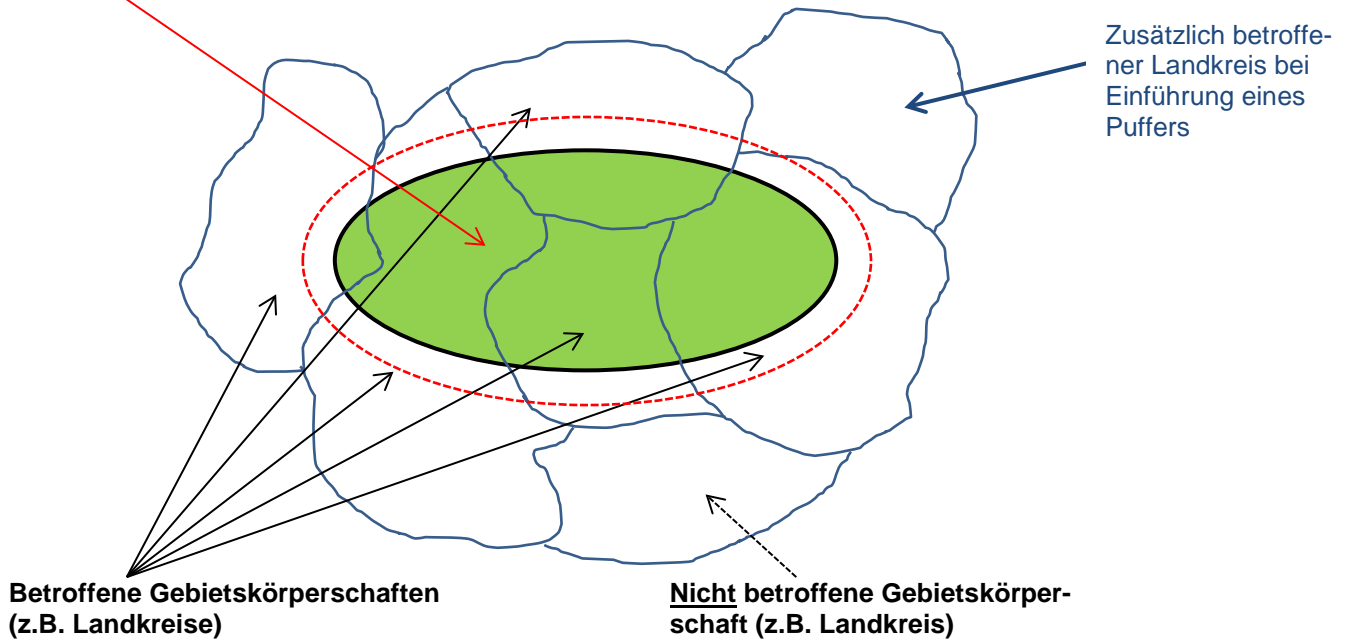


Abbildung 2: Teilgebiet und betroffene und nicht betroffene Gebietskörperschaften einschließlich eines Puffers (z.B. 10 km) (rot strichliert)

In der AG 3 und der AG1 sollte noch diskutiert werden, ob nicht ein zusätzlicher Puffer um das Teilgebiet von einigen Kilometern gezogen wird (z.B. 5 km-Puffer oder 10 km-Puffer). Jede Gebietskörperschaft, die in diesen Puffer fallen würde, ist dann auch betroffene Gebietskörperschaft. Dies würde den Fall berücksichtigen, dass ein Landkreis mit seiner Grenze sehr nahe an der Teilgebietsgrenze liegt, aber gerade nicht betroffener Landkreis ist. In Abbildung 2 ist ein solcher Fall gezeichnet und strichliert eine Puffergrenze eingetragen. Damit wäre – bei einer Anordnung gemäß Abbildung 2 - ein weiterer Landkreis betroffener Landkreis.

3. Untersuchungswürdige Wirtsgesteinsformationen

Die Karte in Anlage 0 (= Anlage 5 aus K-MAT 11) wurde von der BGR erstellt und enthält untersuchungswürdige Tonsteinformationen, die auf Grund der Mindestanforderungen und der Ausschlusskriterien des AK-End-Berichtes von 2002 festgelegt wurden. Die Karte enthält zudem untersuchungswürdige Salzstöcke entsprechend der BGR-Studie von 1995. Des Weiteren sind untersuchungswürdige Kristallingesteinsformationen entsprechend der BGR-Studie von 1994 enthalten.

Die Kriterien für die Auswahl der Formationen sind im Einzelnen detailliert im Abschnitt „5 Mindestanforderungen und Kriterien für Endlagerstandorte“ der Studie „Untersuchung und Bewertung von Regionen mit potentiell geeigneten Wirtsgesteinsformationen“ der BGR vom April 2007 beschrieben. Der Abschnitt 5 der BGR-Studie ist als Anlage 4 dieser Ausarbeitung beigefügt.

Es ist zu erwarten, dass bei Anwendung der Kriterien, die die Endlagerkommission noch festlegen wird, für Tonstein eine durchaus ähnliche Karte entwickelt werden wird. Des Weiteren ist zu erwarten, dass für Salzstöcke und Salzkissen eher noch mehr Salzstöcke bzw. Salzkissen bei einer Standortsuche in der Phase 1 in Betracht kommen als sie in der Karte in Anlage 0 eingezeichnet sind.

Bei der Festlegung der Salzstöcke, der Tonsteinformationen und der Kristallinformationen in der BGR-Karte in Anlage 0 wurden zwar noch keine Abwägungskriterien (nach AK-End-Bericht) berücksichtigt. Es muss jedoch erwartet werden, dass auf Grund der geringen Datenlage in der Phase 1 die Größe der ausgewiesenen Teilgebiete (Salzstöcke, Tonsteingebiete, Kristallingebiete) auch bei Anwendung der Abwägungskriterien nicht wesentlich eingeschränkt wird (maximal um 20%). Schließlich soll ja gerade im Schritt 2 der ersten Phase noch kein eventuell geeigneter Standort auf Grund von nur geringer (und damit auch unsicherer) Datenlage ausgeschlossen werden. Die in der Karte in Anlage 0 ausgewiesenen Wirtsgesteinsformationen können also in erster Näherung von ihrer Größe her als Teilgebiete, die gemäß Schritt 2 der Phase 1 des Standortsuchverfahrens ausgewählt werden, angesehen werden. Auch eine Verkleinerung der Teilgebiete (geschätzt um ca. 20%) ändert an den nachstehenden Ausführungen nichts.

Von daher ist damit zu rechnen, dass auch bei Anwendung der Kriterien, die die Endlagerkommission noch festlegen wird, in der Phase 1 ähnliche große Teilgebiete wie in der BGR-Karte (Anlage 0) ausgewiesen werden.

Um die Ausarbeitung handhabbar zu machen, wurden die grün gefärbten Bereiche (= Tonsteingebiete) in 4 Teilgebiete (T1 bis T4) unterteilt. Dazu wird auf Anlage 1 und 2 verwiesen. Des Weiteren sind in der Karte 5 Salzstöcke (S1 bis S5) ausgewiesen und 7 kristalline Gesteinsformationen (KG1 bis KG7).

Zur Abgrenzung von Gebieten wurde zusätzlich noch um jedes Teilgebiet eine weitere äußere Begrenzung 10 km vom Rand des Teilgebietes entfernt eingezeichnet. (siehe gelbe Linien in Anlage 2). Diese stellt einen Puffer entsprechend Abbildung 2 dar.

Die so entstandene Karte wurde mit der Karte der Gebietskörperschaften (Landkreise / Kreise / kreisfreien Städte / Stadtkreise) von Deutschland überlagert (siehe Anlage 2). Aus der Karte ist damit ersichtlich, welche Gebietskörperschaften gemäß obiger Definition als „betroffen“ gelten.

In der Anlage 2 sind oben links Flächen von 3 km² und 10 km² ausgewiesen. Dies sind die Flächenangaben, die gemäß AK-End-Bericht für ein Endlager im Salz (3 km²) und ein Endlager im Tonstein (10 km²) voraussichtlich zu erwarten sind. Auch wenn diese Flächenangaben nochmals in einem Gutachten neu berechnet werden, können sie doch als ungefähre Größe für ein Endlager in einer Karte in einem Maßstab wie in Anlage 2 dienen. Zusätzlich sind zum Vergleich nochmals Flächengrößen von 6 km² und 20 km² ebenfalls in Anlage 2 ausgewiesen.

4. „Betroffene“ Landkreise/Kreise/Städte

Für die weiteren Ausführungen wird auf die Tabelle in Anlage 3 verwiesen. Nachfolgend werden die Anzahl der „betroffenen Gebietskörperschaften“ und die Anzahl der „betroffenen Einwohner“ sowie die Fläche der betroffenen Gebietskörperschaften für jedes Teilgebiet berechnet und dargelegt. Die Kennzahlen aller Gebietskörperschaften (Landkreise, Kreise, kreisfreie Städte und Stadtkreise) können der Internetseite des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie entnommen werden. Die Ermittlung der betroffenen Gebietskörperschaften erfolgt ohne Berücksichtigung eines Puffers um das Teilgebiet.

Salzstöcke-Teilgebiete

Bei den Salzstöcken (Teilgebiete S1 bis S5) sind jeweils pro Salzstock ein bis drei Landkreise betroffen (siehe Spalte 3 in Anlage 3). Die betroffene Bevölkerungszahl in den Teilgebieten liegt zwischen 118.865 im Teilgebiet S2 und 437.362 im Teilgebiet S3 (siehe Spalte 7 in Anlage 3) (gerundet zwischen 120.000 und 450.000).

Tonstein-Teilgebiete

In der Anlage 2 sind 4 Tonsteinteilgebiete (T1-T4) ausgewiesen, wobei 2 sehr große Teilgebiete in Norddeutschland (T1 und T2) und zwei erheblich kleinere Teilgebiete in Süddeutschland (T3 und T4) liegen. Für die Ausarbeitung wurde der Umring um die von der BRG ausgewiesene große Tonsteinformation in Norddeutschland gezeichnet und als Grundlage für die Auswertung verwendet, obwohl Gebiete innerhalb des Umrings (in der BGR-Karte weiß gezeichnet) nicht explizit ausgewiesen sind. Da die Landkreise in der Tonsteinformation jedoch relativ groß sind und auch weit über

die Grenzen der von der BGR explizit ausgewiesenen Tonsteinformationen hinaus gehen, spielt es keine Rolle, dass für die Auswertung der Umgriff für das Gesamtgebiet verwendet wird. Die durch den Umgriff betroffenen Landkreise sind in der Anlage 2 blau gezeichnet. Legt man die Formationen T1 bis T4 im Tonstein zugrunde, so erhält **man zwischen 3 und 35 Landkreise (bzw. Kreise, bzw. kreisfreie Städte) je Teilgebiet**, die durch eine solche Gebietsdefinition betroffen sind. Im Teilgebiet T1 sind 35 Gebietskörperschaften betroffen! Die Anzahl der „betroffenen Bürger“ liegt zwischen 7.598.909 im sehr großen Gebiet T1 und 570.870 im kleinen Gebiet T4 (gerundet zwischen 600.000 und 7,6 Mio. Einwohnern) (siehe Spalte 7 in Anlage 3). Im sehr großen Teilgebiet T1 wären zum Beispiel die Städte Hannover (bzw. Lkr.), Braunschweig, Wolfsburg, Osnabrück, Salzgitter enthalten.

Kristallin-Teilgebiete

In Anlage 2 sind 7 Kristallinteilgebiete (KG1 bis KG7) ausgewiesen. Je Teilgebiet sind zwischen 3 und 5 Gebietskörperschaften (=Landkreise) betroffen. Die Zahl der „betroffenen Bürger“ beträgt zwischen 251.877 Einwohnern im Teilgebiet KG5 (3 Landkreise) und 1.590.927 Einwohnern im Teilgebiet KG2 (5 Landkreise bzw. Städte) (gerundet zwischen 250.000 und 1,6 Mio. Einwohner).

Die Anzahl der betroffenen Teilgebiete und Gebietskörperschaften beträgt (siehe Spalte 2 und 3 in Anlage 3):

Salzstöcke (S1 – S5):	5 Teilgebiete	9 Gebietskörpersch.
Tonstein (T1 – T4):	4 Teilgebiete	66 Gebietskörpersch.
Kristallingestein (KG1 – KG7)	7 Teilgebiete	29 Gebietskörpersch.
	-----	-----
Gesamt:	16 Teilgebiete	104 Gebietskörpersch.

Die Anzahl der betroffenen Einwohner beträgt (siehe Spalte 7 in Anlage 3):

Salzstöcke (S1 – S5):	1.254.366	Einwohner
Tonstein (T1 – T4):	15.647.254	Einwohner
Kristallingestein (KG1 – KG7)	5.190.395	Einwohner

Gesamt: 22.092.015 Einwohner

Die Zahl der „Betroffenen“ beträgt für die insgesamt 16 Regionen **22,1 Mio. Einwohnern (Anlage 3.1, Spalte 7 unten). Das entspricht 27% der Bevölkerung von Deutschland.** In dieser Berechnung sind allerdings einige Landkreise doppelt geführt, da sie bei zwei verschiedenen Teilgebieten gleichzeitig berücksichtigt sind. Dies ist zum Beispiel bei einem Landkreis zwischen den Teilgebieten T1 und T2 der Fall. Oder auch bei einem anderen Landkreis zwischen den Teilgebieten KG5 und KG6 oder auch zwischen den Teilgebieten S3 und T2. Eine solche Betrachtung ist insofern zutreffend, da ein Landkreis, in dessen Gebiet zwei Teilgebiete liegen, damit auch doppelte Gewichtung in einer Teilgebietenkonferenz erhalten müsste und auch hinsichtlich der Prüfung von Unterlagen „doppelt“ beansprucht ist.

Nachfolgend wird trotzdem jedoch – der Vollständigkeit halber - nochmals die Anzahl der betroffenen Teilgebiete und Gebietskörperschaften genannt, wobei jedoch **keine Gebietskörperschaften je Wirtsgestein doppelt gezählt** sind. Eine bestimmte Ge-

bietskörperschaft ist damit immer nur einem einzigen Teilgebiet je Wirtsgestein zuge-
schlagen.

Salzstöcke (S1 – S5):	5 Teilgebiete	8 Gebietskörpersch.
Tonstein (T1 – T4):	4 Teilgebiete	65 Gebietskörpersch.
Kristallingestein (KG1 – KG7)	7 Teilgebiete	22 Gebietskörpersch.
	-----	-----
Gesamt:	16 Teilgebiete	95 Gebietskörpersch.

Die Anzahl der betroffenen Einwohner beträgt:		
Salzstöcke (S1 – S5):	1.205.696	Einwohner
Tonstein (T1 – T4):	15.560.942	Einwohner
Kristallingestein (KG1 – KG7)	4.263.238	Einwohner

Gesamt: 21.029.876 Einwohner

Wird zusätzlich noch berücksichtigt, dass einzelne Gebietskörperschaften sowohl zu einem Teilgebiet im Tonstein als auch zu einem Teilgebiet im Salz gehören, vermindert sich die Anzahl der Betroffenen Gebietskörperschaften auf 89 und die Anzahl der Betroffenen Einwohner auf 20.039.788 (gerundet: **20 Mio. Einwohner**).

Die Zahl der „Betroffenen“ beträgt bei dieser Berechnung für die insgesamt 16 Teilgebiete **20 Mio. Einwohner. Das entspricht 25% der Bevölkerung von Deutschland.**

Vor diesem Hintergrund muss die Zahl von 20 bis 30 Teilgebieten gesehen werden, die derzeit in der AG1 als Gebiete, in denen eine Bürgerbeteiligung mit Hilfe der Teilgebietskonferenz durchgeführt werden soll, angenommen werden.

Auf folgende Besonderheiten wird hingewiesen:

1. Gemäß BGR-Karte (Anlage A0) werden auch potenziell geeignete Tongesteinsformationen im Bereich von Potsdam südwestlich von Berlin ausgewiesen (östliches Teilgebiet T2). Dies führt dazu, dass beispielsweise in diesem Bereich sowohl die Stadt Potsdam als auch die Stadt Berlin in die von der Standortauswahl betroffenen Teilgebiete fällt.
2. Auch bei der großen Tonsteinformation im südlichen Niedersachsen (Formation T1) wären die Städte Hannover (bzw. Lkr.), Braunschweig, Osnabrück, Salzgitter, Wolfsburg und weitere sehr einwohnerstarke Kreise betroffen.
3. Des Weiteren wäre bei den Kristallinformationen die Stadt Dresden betroffen.

Aus den Darlegungen werden folgende Fragen abgeleitet, die in der Arbeitsgruppe 1 und in der Arbeitsgruppe 3 diskutiert werden müssen:

1. Nach dem derzeitigen Diskussionsstand soll eine Bürgerbeteiligung bereits nach einer Anwendung von Ausschlusskriterien, Mindestanforderungen und

ersten Abwägungskriterien erfolgen. Die Anwendung von Planungskriterien (mit denen z. B. ein Endlager in bevölkerungsreichen Regionen ausgeschlossen werden kann) ist vor einer ersten Bürgerbeteiligung durch die „Teilgebietskonferenz“ nicht vorgesehen. **Wie soll eine Bürgerbeteiligung erfolgen, wenn – wie dargelegt - extrem große Teilgebiete ausgewiesen werden, in denen beispielsweise 10 bis 35 Landkreise/kreisfreie Städte liegen mit bis zu 5 Millionen Einwohnern in einzelnen Teilgebieten?**
Eine weitere Verkleinerung der Teilgebiete kann letztlich nur erfolgen, indem eine vertiefende geowissenschaftliche Abwägung und die Anwendung von Planungskriterien bereits erfolgen, bevor die Bürgerbeteiligung beginnt.

2. Wie werden die Vertreter für die Teilgebietekonferenz (als Vorläufer des „Rates der Regionen“) aus so großen Teilgebieten ausgewählt (z.B. Teilgebiet T1 mit 35 Gebietskörperschaften (25 Landkreise, 5 Kreise, 4 kreisfreie Städte)) ?
3. Ist eine Bürgerbeteiligung in dieser frühen Phase bei den sehr großen Teilgebieten überhaupt sinnvoll?

Die beiden großen Teilgebiete T1 und T2 für die Tonformationen in Norddeutschland könnte man beispielsweise in jeweils 4 weitere Teilgebiete unterteilen. Eine solche Unterteilung löst jedoch das prinzipielle Problem nicht, da letztlich nur weitere Teilgebiete entstehen, aber die Gesamtzahl der „betroffenen“ Bürger gleich bleibt. Selbst wenn man eine Unterteilung des Teilgebietes T1 in 5 „kleinere Teilgebiete“ vornehmen würde, würden immer noch „kleinere Teilgebiete“ mit ca. 7 Landkreisen pro „kleineres Teilgebiet“ entstehen. Bei ca. 150.000 Einwohnern pro Gebietskörperschaft hätte ein „kleineres Teilgebiet“ immer noch $7 \times 150.000 = 1,05$ Mio. Einwohner. Auch diese Zahl wird für eine sinnvolle Bürgerbeteiligung in einem einzigen Teilgebiet für zu hoch angesehen.

4. Betroffene Landkreise/Städte unter Berücksichtigung eines Puffers von 10 Kilometern

In der BGR-Karte sind Formationen für die Wirtsgesteine Salz, Kristallin und Tonstein ausgewiesen. Dabei sind jedoch die Grenzen insbesondere bei den Tonsteinformationen und den Kristallinformationen nicht „scharf“. So kann es beispielsweise sein, dass im Lauf der weiteren Erkundung festgestellt wird, dass eine geologische Formation für einen Endlagerstandort letztlich weiter reicht (z. B. einen 1 km) als ursprünglich angenommen.

Des Weiteren kann es sein, dass einen Gebietskörperschaft, (z. B. Landkreis) wenige Meter vor einer Formationsgrenze (z. B. Kristallinformation) endet (siehe Abschnitt 2). In diesem Fall werden sich die Bewohner des angesprochenen Landkreises ebenfalls als „Betroffene“ sehen.

Wie in Abschnitt 2 dargelegt, sollte deshalb in der AG3 überlegt werden, ob nicht um die nach den geowissenschaftlichen Kriterien ausgewiesenen Teilgebiete ein weiterer Puffer / Umring von z. B. 5 km oder 10 km gezogen wird. Solche 10-km-Umringe

sind in der Anlage 2 um alle Salz-, Tonstein- und Kristallinformationen maßstäblich gezogen worden. Durch die Umringe werden weitere Landkreise zu „betroffenen“ Landkreisen. Diese Landkreise sind in der Anlage 2 rosa eingefärbt. Sofern auf diese Weise vorgegangen wird, erhöht sich die Anzahl der „Betroffenen“ nochmals erheblich. Die Berechnungen dazu liegen beim Verfasser vor und können bei Bedarf eingesehen werden.

5. Durchschnittliche Einwohnerzahlen der Gebietskörperschaften

In der folgenden Tabelle 1 sind die durchschnittlichen Flächengrößen und Einwohnerzahlen der Gebietskörperschaften (=Landkreise, Kreise, kreisfreie Städte und Stadtkreise) in Deutschland angegeben.

Tabelle1 : Gebietskörperschaften 1 (= Landkreise, Kreise, kreisfreie Städte und Stadtkreise)

	Einwohner	Fläche [km²]
Minimum	34.084	36
Maximum	3.421.829	5.499
Mittelwert	200.914	889
Median	148.412	798
Standardabweichung	230.569	720

Tabelle 2: Gebietskörperschaften 2 (= Landkreise und Kreise) (also ohne kreisfreie Städte und Stadtkreise)

	Einwohner	Fläche [km²]
Minimum	48.670	219
Maximum	1.119.526	5.499
Mittelwert	186.605	1.158
Median	151.461	1.024
Standardabweichung	115.754	655

In der Tabelle 2 sind die gleichen Parameter (Einwohnerzahl, Flächengröße) angegeben wie in Tabelle 1, wobei jedoch nur die Landkreise und die Kreise berücksichtigt wurden (nicht jedoch die kreisfreien Städte und Stadtkreise).

Es wird darauf hingewiesen, dass die Gebietskörperschaft mit der größten Fläche nicht zwangsläufig auch die Gebietskörperschaft mit der größten Einwohnerzahl ist. So ist in Tabelle 1 die Gebietskörperschaft mit der größten Einwohnerzahl (3,4 Mio.) die Stadt Berlin, die Gebietskörperschaft mit der größten Fläche (5499 km²) jedoch der Landkreis Mecklenburger Seenplatte.

Aus den beiden Tabellen ist ersichtlich, dass der Median für die Einwohnerzahlen etwa bei 150.000 Einwohnern/Landkreis liegt. Der Mittelwert der Einwohnerzahl liegt bei Verwendung der Vorgaben der Tabelle 1 bei 200.941 Einwohnern (gerundet 201.000 Einwohner). Der Mittelwert der Einwohnerzahl liegt bei Verwendung der Ge-

bietskörperschaften Landkreise und Kreise (siehe Tabelle 2) bei 186.605 Einwohnern (gerundet 187.000 Einwohnern)

Die minimale Einwohnerzahl bei einer Gebietskörperschaft liegt bei 34.084 Einwohnern (kreisfreie Stadt Zweibrücken) und die minimale Fläche bei 36 km² Flächengröße (kreisfreie Stadt Schweinfurt). Die maximale Einwohnerzahl bei einer Gebietskörperschaft liegt bei 3,4 Mio. Einwohnern (Berlin) und die maximale Fläche bei 5499 km² Fläche (Mecklenburger Seenplatte). Der Mittelwert der Fläche liegt für die Landkreise und Kreise bei 1158 km².

Für weitere Berechnungen wird nachfolgend von einer durchschnittlichen Einwohnerzahl von **150.000 Einwohnern/Landkreis** ausgegangen.

6. Bewertung der Berechnungen zur Anzahl der „Betroffenen“

Eine Bürgerbeteiligung im Rahmen des Standortauswahlverfahrens erscheint bei einer Anzahl der Betroffenen in der Größenordnung von 22,1 Mio. (bzw. 20 Mio.) nicht möglich. Dies sind etwa 27 % (bzw. 25 %) der Bevölkerung. Selbst wenn durch weitere Abwägungskriterien die Zahl der Flächen weiter eingegrenzt und damit die Zahl der Betroffenen halbiert wird (also 11 Mio. Betroffene), erscheint eine handhabbare, sinnvolle Bürgerbeteiligung auf Grund der hohen Zahl an Betroffenen nicht möglich.

Zudem wird es auch politisch zweifelhaft sein, dass vorab eine Bürgerbeteiligung in Gebietskörperschaften mit ca. 11 Mio. Einwohnern erfolgt (und damit auch „Unruhe“ in diese Gebietskörperschaften eingetragen wird), wenn letztlich für ein Endlager Flächen von ca. 1 bis 2 Landkreisen (ca. 150.000 bis 300.000 Betroffene) benötigt werden.

Nachfolgend wird ein Szenario dargelegt, bei dem eine Bürgerbeteiligung realistisch möglich erscheint.

Dabei wird angenommen, dass durch Planungskriterien und durch vertiefende geowissenschaftliche Abwägung die Anzahl der Teilgebiete auf **8 Standortregionen** eingegrenzt werden, die sich wie folgt auf die Wirtsgesteine verteilen:

- a) 3 Standortregionen im Salzgestein; je Region sind 2 Landkreise mit á 150.000 Einwohnern je Landkreis betroffen
- b) 3 Standortregionen im Tongestein; je Standortregion sind 4 Landkreise á 150.000 Einwohner betroffen
- c) 2 Standortregionen im Kristallingestein; je Standortregion sind 3 Landkreise á 150.000 Einwohner betroffen

Damit ergibt sich eine Gesamtzahl der betroffenen Einwohner in Höhe von:

zu a) $3 \times 2 \times 150.000 = 900.000$ Betroffene

zu b)	$3 \times 4 \times 150.000 = 1.800.000$	Betroffene
zu c)	$2 \times 3 \times 150.000 = 900.000$	Betroffene

Gesamtzahl		3.600.000 Betroffene

Ein solches Szenario wird hinsichtlich der Bürgerbeteiligung als maximal möglich und gerade noch handhabbar angesehen. Damit sind ca. 4,5% der Bevölkerung „betroffen“.

Es sollte deshalb nochmals sowohl in der AG 1 als auch in der AG 3 überlegt werden,

- a) **inwieweit eine Bürgerbeteiligung erst nach dem Schritt 3 der Phase 1, also nach der Festlegung der Standortregionen für die übertägige Erkundung, erfolgt** (wie dies auch nach dem Standortauswahlgesetz vorgesehen ist und wie dies die oben angegebene Überlegung beinhaltet)

oder

- b) **realistisch aufgezeigt werden, wie eine Bürgerbeteiligung erfolgen soll, wenn so große Regionen betroffen sind, wie dies in Anlage 2 gezeigt ist, wenn also ca. 10 Mio. bis 22 Mio. Einwohner in potentiell von der Standortsuche betroffenen Gebieten wohnen.** In der Ausarbeitung in Anlage 2 sind 16 Regionen dargestellt. Wenn man die Regionen verkleinert, jedoch - wie in der AG1 und AG3 diskutiert – 20 bis 30 Teilgebiete auswählt, kommt man letztlich auf die gleiche Anzahl an „Betroffenen“, also 22 Mio. Damit ist letztlich nichts gewonnen.

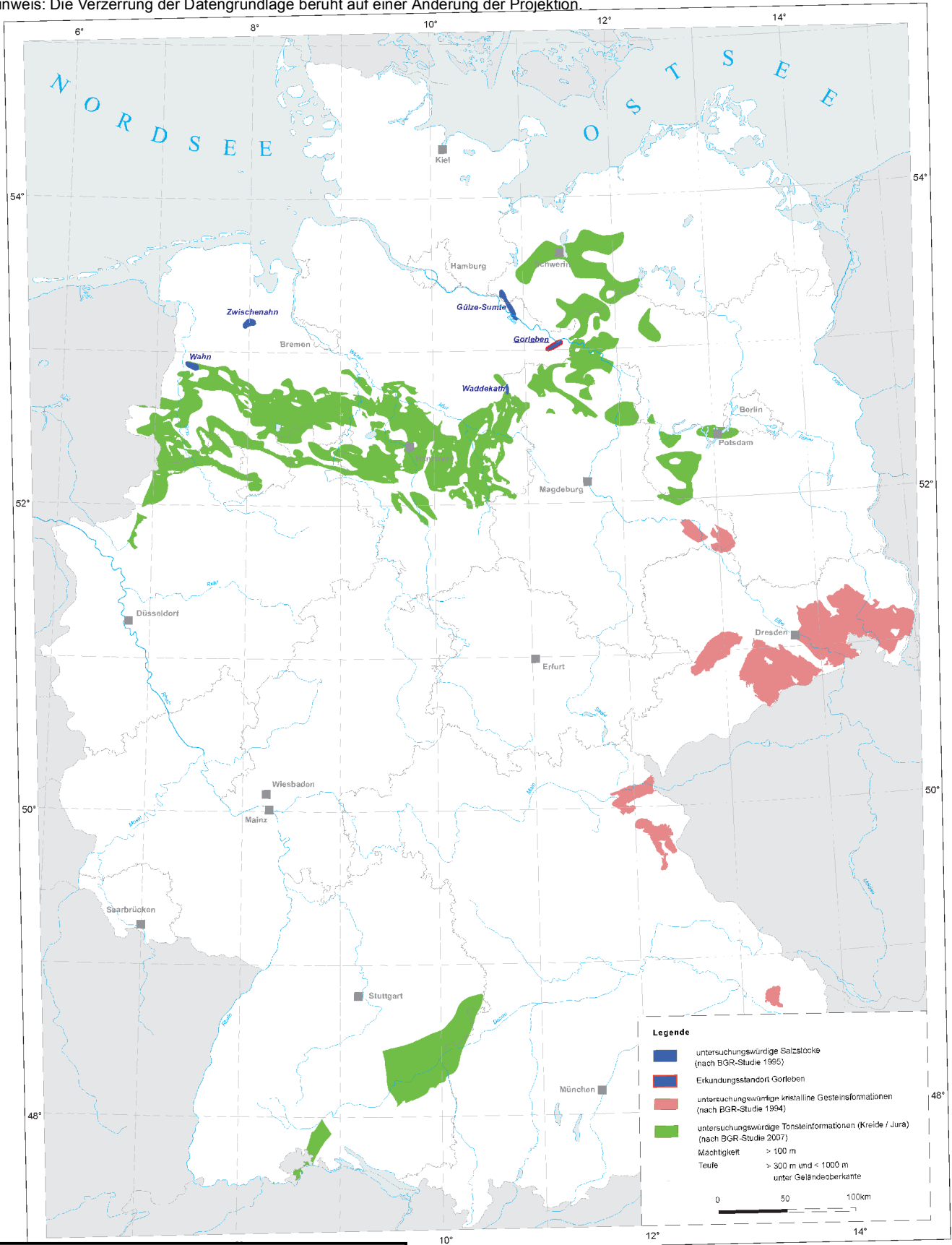
Zusammenstellung der Anlagen:

Karte aus der Anlage 5 BGR-Studie „Der tiefere geologische Untergrund von Deutschland“ K-MAT 11	0
Überlagerung der Karte aus Anlage 0 mit den Gebietskörperschaften	1
Überlagerung der Karte aus Anlage 0 mit den Gebietskörperschaften und Markierung der betroffenen Gebietskörperschaften, wobei um diese ein Puffer von 10 km um das Teilgebiet umgibt	2
Tabellarische Auswertung der betroffenen Regionen nach Einwohnerzahl, Fläche, und Einwohnerdichte	3
Abschnitt 5 aus der BGR-Studie „ <i>Untersuchung und Bewertung von Regionen mit potentiell geeigneten Wirtsgesteinsformationen</i> “ vom April 2007	4

Untersuchungswürdige Wirtsgesteinsformationen

Ergebnisse der regionalen BGR-Studien

Hinweis: Die Verzerrung der Datengrundlage beruht auf einer Änderung der Projektion.



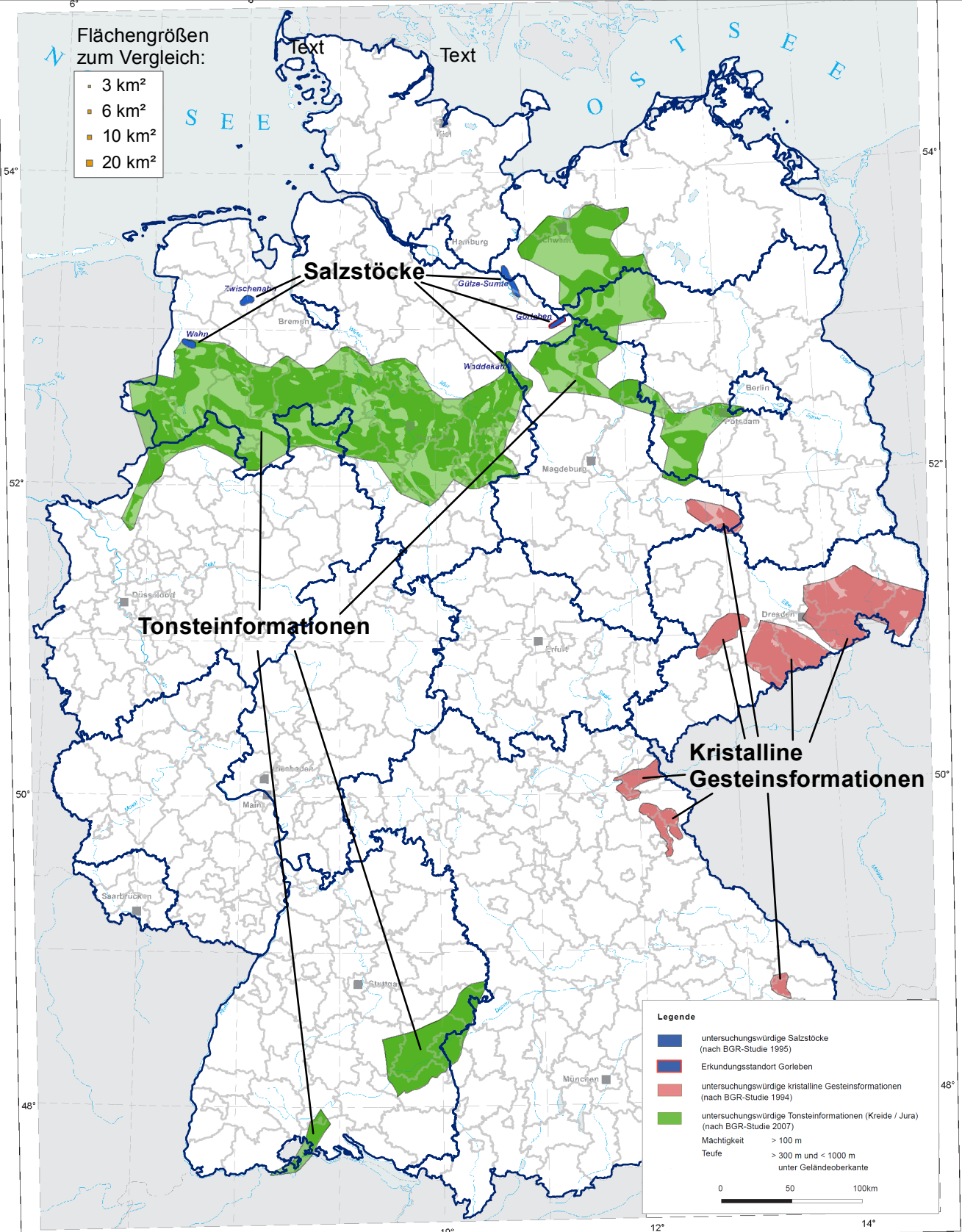
Datengrundlage:

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe:
 Untersuchungswürdige Wirtsgesteinsformationen -
 Ergebnisse der regionalen BGR-Studien, www.bgr.bund.de
 (pdf-Datei, enthalten in K-Mat 11 der Endlagerkommission)

Anlage 1

Ableitung der Formationen aus der Karte "Untersuchungswürdige Wirtsgesteinsformationen - Ergebnisse der regionalen BGR-Studien" der BGR

Hinweis: Die Verzerrung der Datengrundlage beruht auf einer Änderung der Projektion.



Datengrundlage:
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie: Verwaltungsgebiete mit Einwohnerzahlen
1:1.000.000 - Stand 31.12.2013 © GeoBasis-DE / BKG 2015 (Daten verändert)

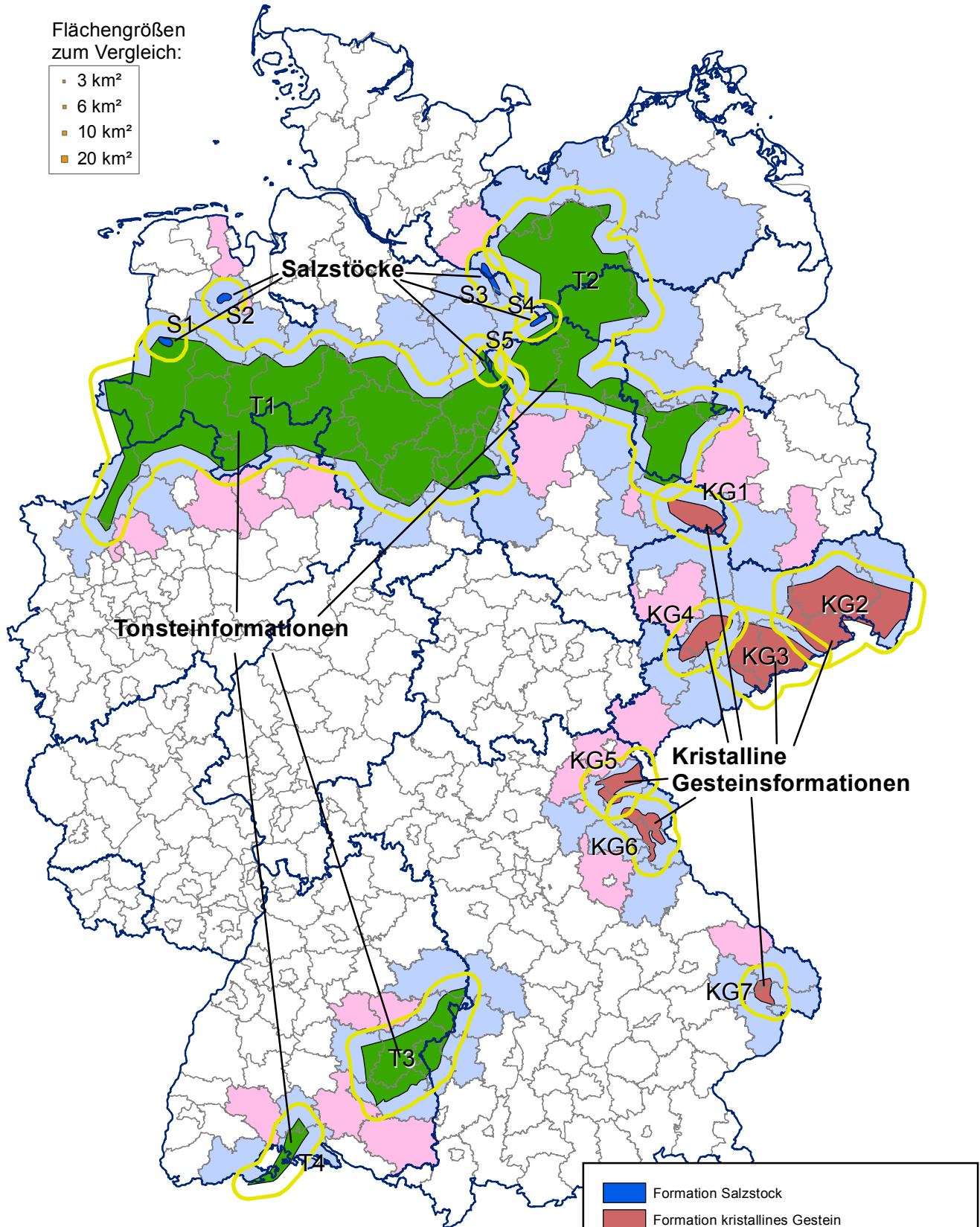
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe: Untersuchungswürdige Wirtsgesteinsformationen -
Ergebnisse der regionalen BGR-Studien, www.bgr.bund.de
(pdf-Datei, enthalten in K-Mat 11 der Endlagerkommission)

Anlage 2

Formationen aus Anlage 1 und überschrittene Landkreise -
sowie zusätzlich von einem Puffer von 10 km um die Formationen überschrittene Landkreise

Flächengrößen
zum Vergleich:

- 3 km²
- 6 km²
- 10 km²
- 20 km²



Datengrundlage:

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie: Verwaltungsgebiete mit Einwohnerzahlen
1:1.000.000 - Stand 31.12.2013 © GeoBasis-DE / BKG 2015 (Daten verändert)

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe: Untersuchungswürdige
Wirtsgesteinsformationen - Ergebnisse der regionalen BGR-Studien, www.bgr.bund.de
(pdf-Datei, enthalten in K-Mat 11 der Endlagerkommission)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wirtsgestein	Teilgebiet	Anzahl der Landkreise	Bezeichnung		EWZ	Summe Einwohner-zahl je Teilgebiet	Summe der Fläche der Landkreise je Teilgebiet [km²]	mittlere Bevölkerungsdichte [EW/km²]
Salzstock	S1	1	Landkreis	K1	313.689	313.689	2.885	109
Salzstock	S2	1	Landkreis	K1	118.865	118.865	731	163
Salzstock	S3	3	Landkreis	K1	48.670	437.362	7.319	60
			Landkreis	K2	176.727			
			Landkreis	K3	211.965			
Salzstock	S4	2	Landkreis	K1	48.670	126.663	3.368	38
			Landkreis	K2	77.993			
Salzstock	S5	2	Landkreis	K1	86.312	257.787	3.871	67
			Landkreis	K2	171.475			

Summe S (mehrfach betroffene Landkreise mehrfach gezählt)

9

1.254.366

18.174

Summe S (mehrfach betroffene Landkreise einfach gezählt)

8

1.205.696

16.946

Tonstein	T1	35	Landkreis	K1	71.877	7.598.909	41.891	181
			Landkreis	K2	86.312			
			Landkreis	K3	90.423			
			Landkreis	K4	92.356			
			Kreisfreie Stadt	K5	98.197			
			Landkreis	K6	119.848			
			Landkreis	K7	119.900			
			Kreisfreie Stadt	K8	122.457			
			Landkreis	K9	125.778			
			Landkreis	K10	130.147			
			Landkreis	K11	132.459			
			Landkreis	K12	133.678			
			Landkreis	K13	134.188			
			Landkreis	K14	134.661			
			Landkreis	K15	136.251			
			Landkreis	K16	137.833			
			Landkreis	K17	147.755			
			Landkreis	K18	155.599			
			Kreisfreie Stadt	K19	156.315			
			Landkreis	K20	160.176			
			Landkreis	K21	171.475			
			Landkreis	K22	175.552			
			Landkreis	K23	209.955			
			Kreis	K24	215.282			
			Landkreis	K25	221.043			
			Kreisfreie Stadt	K26	247.227			
			Kreis	K27	248.988			
			Landkreis	K28	274.519			
			Kreis	K29	309.356			
			Landkreis	K30	313.689			
			Landkreis	K31	350.302			
			Kreis	K32	364.271			
			Kreis	K33	434.481			
			Kreis	K34	457.033			
			Landkreis	K35	1.119.526			
Tonstein	T2	18	Landkreis	K1	48.670	5.760.880	37.219	155
			Kreisfreie Stadt	K2	71.032			
			Landkreis	K3	77.993			
			Landkreis	K4	86.312			
			Kreisfreie Stadt	K5	91.583			
			Landkreis	K6	91.721			
			Landkreis	K7	98.944			
			Landkreis	K8	115.471			
			Landkreis	K9	129.438			
			Landkreis	K10	153.874			
			Landkreis	K11	155.265			
			Kreisfreie Stadt	K12	161.468			
			Landkreis	K13	166.828			
			Landkreis	K14	205.520			
			Landkreis	K15	210.555			
			Landkreis	K16	211.965			
			Landkreis	K17	262.412			
			Kreisfreie Stadt	K18	3.421.829			
Tonstein	T3	10	Landkreis	K1	93.129	1.716.595	9.459	181
			Stadtkreis	K2	119.218			
			Landkreis	K3	120.696			
			Landkreis	K4	127.947			
			Landkreis	K5	129.422			
			Landkreis	K6	166.643			
			Landkreis	K7	187.892			
			Landkreis	K8	188.696			
			Landkreis	K9	276.019			
			Landkreis	K10	306.933			
Tonstein	T4	3	Landkreis	K1	133.198	570.870	2.683	213
			Landkreis	K2	164.265			
			Landkreis	K3	273.407			

Summe T (mehrfach betroffene Landkreise mehrfach gezählt)

66

15.647.254

91.251

Summe T (mehrfach betroffene Landkreise einfach gezählt)

65

15.560.942

88.946

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wirtsgestein	Teilgebiet	Anzahl der Landkreise	Bezeichnung		EWZ	Summe Einwohner-zahl je Teilgebiet	Summe der Fläche der Landkreise je Teilgebiet [km²]	mittlere Bevölkerungsdichte [EW/km²]
Kristallines Gestein	KG1	3	Landkreis	K1	106.157	432.941	5.876	74
			Landkreis	K2	129.438			
			Landkreis	K3	197.346			
Kristallines Gestein	KG2	5	Landkreis	K1	243.716	1.590.927	7.962	200
			Landkreis	K2	245.939			
			Landkreis	K3	262.168			
			Landkreis	K4	308.350			
			Kreisfreie Stadt	K5	530.754			
Kristallines Gestein	KG3	4	Landkreis	K1	243.716	1.155.555	7.067	164
			Landkreis	K2	245.939			
			Landkreis	K3	314.591			
			Landkreis	K4	351.309			
Kristallines Gestein	KG4	4	Landkreis	K1	93.605	977.280	3.859	253
			Kreisfreie Stadt	K2	242.022			
			Landkreis	K3	314.591			
			Landkreis	K4	327.062			
Kristallines Gestein	KG5	3	Landkreis	K1	73.457	251.877	2.965	85
			Landkreis	K2	73.783			
			Landkreis	K3	104.637			
Kristallines Gestein	KG6	4	Kreisfreie Stadt	K1	41.726	353.690	4.050	87
			Landkreis	K2	73.457			
			Landkreis	K3	95.447			
			Landkreis	K4	143.060			
Kristallines Gestein	KG7	4	Kreisfreie Stadt	K1	49.454	428.125	3.450	124
			Landkreis	K2	77.626			
			Landkreis	K3	115.374			
			Landkreis	K4	185.671			

Summe KG (mehrfach betroffene Landkreise mehrfach gezählt)

27

5.190.395

35.229

Summe KG (mehrfach betroffene Landkreise einfach gezählt)

22

4.263.238

28.839

Gesamtsumme aller Regionen S1-S5, T1-T4, KG1-KG7
(mehrfach betroffene Landkreise mehrfach gezählt)

22.092.015

144.654

Gesamtsumme aller Regionen S1-S5, T1-T4, KG1-KG7
(mehrfach betroffene Landkreise je Wirtsgestein einfach gezählt)

21.029.876

134.731

Gesamtsumme aller Regionen S1-S5, T1-T4, KG1-KG7
(mehrfach betroffene Landkreise je Wirtsgesteinsformation einfach gezählt und gleichzeitig Landkreise, die sowohl bei einer Wirtsgesteinsformation (z.B. T) vorkommen als auch bei einer anderen Wirtsgesteinsformation (z.B. S) vorkommen, nicht doppelt gezählt)

20.039.788

5 Mindestanforderungen und Kriterien für Endlagerstandorte

Aufgrund der entscheidenden Bedeutung der geologischen Barriere bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Formationen müssen für die Standortauswahl prioritär geowissenschaftliche Kriterien Anwendung finden. Die Ausweisung von Regionen erfolgte daher in einem ersten Schritt anhand folgender international anerkannter und im Jahr 2002 vom Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte (AkEnd) zusammengestellter geowissenschaftlicher und wirtsgesteinsunabhängiger Ausschlusskriterien und Mindestanforderungen:

- Im Endlagerbereich dürfen die zu erwartenden seismischen Aktivitäten nicht größer sein als in Erdbebenzone 1 nach DIN 4149.
- In der Endlagerregion darf kein quartärer oder zukünftig zu erwartender Vulkanismus vorliegen.
- Der einschlusswirksame Gebirgsbereich muss mindestens 100 m mächtig sein und aus Gesteinstypen bestehen, denen eine Gebirgsdurchlässigkeit kleiner als 10^{-10} m pro Sekunde zugeordnet werden kann.
- Die Tiefenlage der Oberfläche des erforderlichen einschlusswirksamen Gebirgsbereiches muss mindestens 300 m betragen.
- Das Endlagerbergwerk darf nicht tiefer als 1500 m liegen
- Der einschlusswirksame Gebirgsbereich muss über eine flächenmäßige Ausdehnung verfügen, die eine Realisierung des Endlagers zulässt (mind. 10 km² im Tongestein).
- Es dürfen keine Erkenntnisse oder Daten vorliegen, welche die Einhaltung der geowissenschaftlichen Mindestanforderungen zur Gebirgsdurchlässigkeit, Mächtigkeit und Ausdehnung des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs über einen Zeitraum in der Größenordnung von einer Million Jahre zweifelhaft erscheinen lassen.

Legt man diese Mindestanforderungen und Kriterien zugrunde, kommen für die Ausweisung von Wirtsgesteinsregionen für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in Deutschland aufgrund ihrer ausreichend geringen Durchlässigkeit lediglich Steinsalzformationen und Tongesteinsformationen in Betracht. Kristallingesteine müssen wegen ihrer hohen Durchlässigkeit in klüftigen Bereichen in Deutschland ausgeschlossen werden.

In einem zweiten Schritt wurden folgende aus geowissenschaftlicher Sicht als maßgeblich für Steinsalz und Tongesteine zu betrachtende Kriterien bei der Auswahl zusätzlich herangezogen, die zum Ausschluss weiterer Regionen führten:

- Für Steinsalzvorkommen in Salzstöcken wurde in der BGR-Studie von 1995 von einer Mindestmächtigkeit von 500 m ausgegangen (300 m Schwebelage, +100 m für die Auffahrung des Bergwerkes, +100 m im Liegenden). Diese Anforderung ist nach BGR Auffassung auch heute noch gültig.
- Für Salzstöcke wurde in der Studie von 1995 eine Salzschwebelage von mindestens 300 m über dem Endlagerbereich gefordert. Das über dem Salzstockdach lagernde Deckgebirge sollte mindestens 200 m betragen und wasserstauende Horizonte enthalten.
- Für Salzstöcke wurde von der BGR 1995 von einer für das Endlager notwendigen Mindestfläche von 9 km² im Endlagerbereich ausgegangen. Hierbei wurden Festen im Flankenbereich von mindestens 200 m sowie ein Aufschlag von wenigstens 20% berücksichtigt, um über Ausweichflächen sowie Sicherheitsabstände bei Einschaltungen von Anhydrit, Kaliflözen u. a. zu verfügen. Die vom AkEnd 2002 postulierte Fläche von 3 km² erschien daher als zu niedrig angesetzt.
- Als weiteres Ausschlusskriterium für Steinsalz wurde die Forderung nach der Unverritztheit des Salzkörpers aufgenommen.
- Bei Tongesteinsformationen unterhalb von 1000 m Tiefe ist mit sehr schwierigen gebirgsmechanischen Verhältnissen zu rechnen, was extreme Aufwendungen bei der Auffahrung und Betrieb eines Endlagers notwendig macht.

Zusätzliche Schwierigkeiten bei der Nutzung von Tongesteinen in einem Tiefenbereich >1000 m sind durch die relativ geringe Wärmeleitfähigkeit dieser Gesteine bei den dort vorhandenen erhöhten Temperaturen bedingt. Bei der Einlagerung stark Wärme entwickelnder Abfälle würde dies zu erheblichen technischen Problemen führen. Es wurde daher bei Tongesteinsvorkommen nur der Tiefenbereich zwischen 300 und 1000 m unter Geländeoberkante berücksichtigt.