

Methodenbeschreibung zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
SG	0330				EA	TF	0002	00

Blatt: 242

Mit diesem Ansatz können unabhängig von der Datenlage für jedes Gebiet Interpretationen und geologische Modellvorstellungen entwickelt und Bewertungen vergeben werden. Durch das Übertragen des spezifischen Konfidenzniveaus wird einer unterschiedlichen Datenlage Rechnung getragen.

Dieser Ansatz funktioniert nicht, sofern die Datenlage in einem Gebiet nicht hinreichend ist. Der Umgang mit solchen Gebieten wird im folgenden Kapitel beschrieben.

5.1.4 Umgang mit Gebieten ohne hinreichende Informationen nach § 14 StandAG

Der Gesetzgeber hat erkannt, dass es ggf. Gebiete geben kann, für die die vorhandenen Informationen nicht ausreichen, um die Kriterien des StandAG (§§ 22 bis 24 StandAG) belastbar prüfen und bewerten zu können. Der Umgang mit den Gebieten ohne hinreichende Informationen wird deshalb in Schritt 2 der Phase I gesondert behandelt (§ 14 StandAG).

Da in den rvSU die Grundlagen für die Bewertung der Kriterien nach §§ 22 bis 24 StandAG gelegt werden oder einige Kriterien hier direkt zur Anwendung kommen (z. B. Ausschlusskriterien), werden in der geowissenschaftlichen Bearbeitung im Rahmen der Geosynthese die Gebiete ohne hinreichende Informationen identifiziert. Zusätzlich muss von der Vorhabenträgerin eine Empfehlung zum weiteren Verfahren für alle Gebiete, in denen die Daten- und Informationslage nicht ausreicht, aufgenommen werden (§ 14 Abs. 2 StandAG).

In der Begründung des Gesetzentwurfs (BT-Drs. 18/11398, Seite 59) wird zu § 14 Abs. 2 StandAG erläutert:

„Es kann derzeit nicht vorhergesehen werden, ob der Vorhabenträger als Ergebnis seiner Auswertungen Gebiete mit Informationsdefiziten ausweisen muss oder ob er alle Gebiete nach Anwendung der geowissenschaftlichen Kriterien abschließend als für die übertägige Erkundung günstige oder nicht günstige Standortregionen einstufen kann. Auch die Anzahl und Größe dieser Gebiete ist nicht absehbar und wird sich erst aus den Auswertungen des Vorhabenträgers ergeben. Deshalb hat der Vorhabenträger für den Fall, dass zu einzelnen Gebieten keine hinreichenden Informationen für eine Anwendung der Kriterien vorliegen, eine Empfehlung zum weiteren Verfahren mit diesen Gebieten zu erarbeiten und in seinen Vorschlag aufzunehmen.

Jedenfalls dürfen Gebiete aus dem Suchprozess nicht allein deshalb ausgeschlossen werden, weil über sie zu wenig bekannt ist, sofern zu erwarten ist, dass sich unter diesen Gebieten ein Standort befindet, der auf Grundlage der Kriterien in § 22 bis § 24 besser zu bewerten ist, als das in allen Regionen mit ausreichender Datenlage der Fall ist.“

Die Ausweisung von Gebieten ohne hinreichende Informationen wird als sinnvoll betrachtet, da hiermit folgenden Punkten Rechnung getragen wird:

- Eine Ausweisung der Gebiete ohne hinreichende Informationen erzeugt Transparenz im Umgang mit einer deutschlandweit heterogenen Datendichte und gibt Aufschluss darüber, wie mit diesen Gebieten im weiteren Verfahren umgegangen wird.

Methodenbeschreibung zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
SG	0330				EA	TF	0002	00

Blatt: 243

- Durch die Ausweisung wird vermieden, dass es zu Analysen und Bewertungen innerhalb der rvSU und der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien kommt, die keinen oder einen sehr geringen Informationsgehalt haben. Diese wären als Grundlage für die Bewertung der Sicherheit unbrauchbar.
- Dadurch wird vermieden, dass Gebiete anhand unbrauchbarer, aber günstiger Bewertungen als Standortregionen für die übertägige Erkundung ausgewiesen werden.

Hierbei gilt zu beachten, dass die Ausweisung von Gebieten ohne hinreichende Informationen in Schritt 2 der Phase I nur in Ausnahmefällen erfolgt und die Hürden dementsprechend hoch sind.

5.1.4.1 Grundlegende Definition von nicht hinreichenden Informationen

Für die Analysen in der rvSU und der Anwendung der Kriterien nach den §§ 22 bis 24 StandAG sollte die Datenlage eine geowissenschaftliche Begründung darüber zulassen, ob eine Wirtsgesteinsinformation in einem Gebiet mit hoher Wahrscheinlichkeit angetroffen werden kann oder nicht. Darüber hinaus sollten Informationen vorliegen, anhand derer die Mächtigkeit, Teufenlage sowie die lithologische Ausprägung des Wirtsgesteinskörpers abgeschätzt werden können. Für Gebiete, die eine dieser Anforderungen nicht erfüllen, kann keine sinnvolle sicherheitsgerichtete Bewertung in den rvSU stattfinden. Zusätzlich ist es unter diesen Voraussetzungen nicht möglich, eine Einstufung als günstige oder nicht günstige Standortregion für die übertägige Erkundung vorzunehmen. Die Notwendigkeit der Ausweisung ist in der Geosynthese gesondert zu begründen. Sie basiert auf einer Beschreibung der vorliegenden Datenlage sowie der regionalgeologischen Kenntnisse. Die Beschreibung möglicher Gebiete ohne hinreichende Information wird anhand des GzME „Saxothuringikum“ beispielhaft gezeigt (siehe Beispiel 33).

Die Definition von nicht hinreichenden Informationen wird damit nicht direkt an einzelne Kriterien des StandAG gekoppelt. Es wird vielmehr eine allgemeingültige Grundvoraussetzung formuliert, die erfüllt sein muss, um Gebiete im Sinne des Standortauswahlverfahrens bearbeiten zu können. Es wird davon ausgegangen, dass für Gebiete, die diese Grundvoraussetzungen erfüllen, die rvSU und die Anwendung der Kriterien nach den §§ 22 bis 24 StandAG durchführbar ist.

Methodenbeschreibung zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
SG	0330				EA	TF	0002	00

Blatt: 244

Beispiel 33: Kontaktmetamorphe Gesteine als mögliche Gebiete ohne hinreichende Informationen – Beispiel im GzME „Saxothuringikum“

Kontaktmetamorphe Gesteine als mögliche Gebiete ohne hinreichende Informationen – Beispiel im GzME „Saxothuringikum“

Im Bereich der Lausitzer Grauwacken-Einheit im GzME „Saxothuringikum“ ist die geologische Daten- und Informationslage sehr gering (z. B. existieren keine Bohrungsdaten tiefer 300 m u. GOK). Das bedeutet, dass aktuell nicht mit hoher Wahrscheinlichkeit festgestellt werden kann, ob kristalline Wirtsgesteinsformationen im geologischen Untergrund vorkommen oder nicht. Es kann nicht abgeschätzt werden, in welcher Gesteinsausbildung, Mächtigkeit oder Teufenlage diese ggf. vorhandenen kristallinen Wirtsgesteinskörper vorkommen.

Die lithologischen Begrenzungen im Norden der Lausitzer Granodiorite hin zur Lausitzer Grauwacke sind Intrusionskontakte, die durch deutliche kontaktmetamorphe Aureolen in den Lausitzer Grauwacken belegt sind. Die geologischen Karten „Lausitz - Jizera - Karkonosze“ im Maßstab 1 : 100 000 (GK100 LJK) und im Maßstab 1 : 400 000 ohne känozoische Sedimente (GK400) geben Aufschluss über die Verbreitung von kartierten kontaktmetamorphen Gesteinen und Plutoniten in Gebieten wie der Lausitzer Grauwacken-Einheit (Abbildung 67).

Aufgrund dieser eingeschränkten Datenlage und den indirekten geologischen Hinweisen auf kristalline Wirtsgesteine (Plutonite) wurde in diesem Bereich des GzME „Saxothuringikum“ eine flächendeckende Auswertung und Interpretation von vorhandenen geophysikalischen Potenzialfelddaten, Gravimetrie und Magnetik vorgenommen (Skiba et al. 2010; Gabriel et al. 2011). Die Datenquelle für die Magnetik in dem Gebiet ist ein kompilierter und homogenisierter Datensatz von Aero- und Boden-Magnetikmessungen des VEB Geophysik Leipzig aus den 1980er Jahren.

Grundlegende Eigenschaft der beiden Potenzialfeldmethoden Gravimetrie und Magnetik ist ihr ausschließlich kartierender Charakter. Die jeweils für die Methode wirksamen Gesteinseigenschaften (Dichte ρ , magnetische Suszeptibilität χ) werden dabei nicht unmittelbar abgebildet, sondern lediglich deren Wirkung. Die aufgenommene Messgröße (Schwerebeschleunigung g , magnetische Induktion B) ist stets ein Summeneffekt der Feldwirkung aller vorhandenen Gesteinskörper bzw. -massen in einem Bereich.

Als Grundlage für die Interpretation der Potenzialfelddaten wurden die relevanten Gesteinsparameter für den Untersuchungsraum im östlichen Bereich des GzME „Saxothuringikum“ recherchiert (z. T. auch aus petrophysikalischen Arbeiten zu vergleichbaren Gesteinseinheiten im Saxothuringikum und Moldanubikum). Die Granodiorite (ca. 2,66 g/cm³ bis 2,73 g/cm³) unterscheiden sich von ihrer Dichte nicht signifikant von Grauwacken (2,72 g/cm³ bis 2,75 g/cm³). Variszische Granite sind mit Dichtewerten von ca. 2,65 g/cm³ bis 2,67 g/cm³ deutlich leichter und zeigen dadurch einen deutlichen Kontrast zu Granodioriten. Die mesozoischen Sedimente besitzen üblicherweise Dichtewerte von deutlich kleiner als 2,5 g/cm³.

Methodenbeschreibung zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
SG	0330				EA	TF	0002	00

Blatt: 245

Kontaktmetamorphe Gesteine als mögliche Gebiete ohne hinreichende Informationen – Beispiel im GzME „Saxothuringikum“

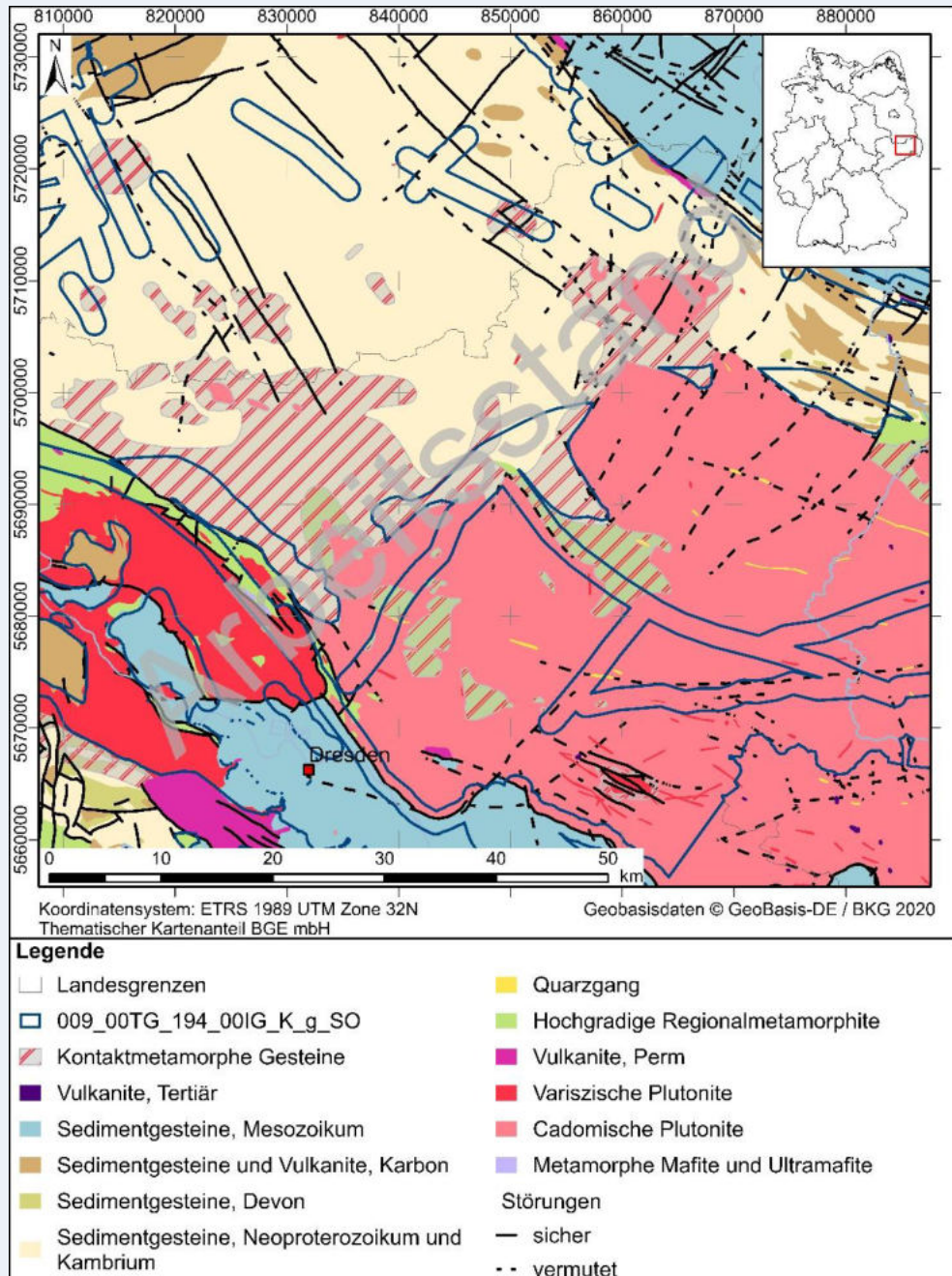


Abbildung 67: Geologischer Ausschnitt aus der GK400 (LfULG, DokID_11839344_5) im Bereich der Lausitzer Grauwacken-Einheit und des Lausitzer Granodiorit-Komplexes.

Geologische Einheiten und Legende wurden stark vereinfacht und schematisiert; eine rote Schraffur zeigt das Vorkommen von kontaktmetamorphen Gesteinen (Kontakthöfe).

Methodenbeschreibung zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
SG	0330				EA	TF	0002	00

Blatt: 246

Kontaktmetamorphe Gesteine als mögliche Gebiete ohne hinreichende Informationen – Beispiel im GzME „Saxothuringikum“

Kristalline Gesteinseinheiten, wie Granite und Granodiorite, besitzen je nach Bildungsbedingungen eine unterschiedliche magnetische Suszeptibilität. Granitoide der Ilmenit-Serie (z. B. die S-Typ-Granite des Erzgebirges) weisen deutlich geringere Suszeptibilitäten als Granitoide der Magnetit-Serie auf (Ishihara 1977).

Die alkalireichen mafischen Gesteine (z. B. Diorite und Monzonite) des Meißener Plutons zeigen eine sehr deutliche magnetische Anomalie (Abbildung 69), wohingegen die Granodiorite und Granite im Zentrum des Meißener Plutons sich durch eine geringe magnetische Anomalie und ein Schwereminimum abgrenzen lassen.

Neben einer qualitativen Interpretation und Bewertung der gravimetrischen und magnetischen Feldverteilungen und Anomalien wurden einige Bereiche in der Grauwacken-Einheit und dem Lausitzer-Komplex durch kombinierte 2,5-dimensionale Modellrechnungen quantitativ untersucht.

Der Übergang der Lausitzer Grauwacken-Einheit zum Granodiorit-Komplex liegt innerhalb des dominierenden Schwerehochs (A). Dies kann durch die ähnlichen Dichten von Grauwacke und Granodiorit erklärt werden. An der Grenze zu den Granodioriten zeigt sich eine marginale Erhöhung der Schwere im Bereich der Grauwacken-Einheit, die auf eine geringfügig höhere Dichte der Grauwacken hindeutet (Abbildung 68). Im Nordwesten der Grauwacken-Einheit liegt eine Zone relativ verminderter Schwere vor (Zone F). Diese Schwereverminderung lässt sich nicht allein durch Gesteine der Grauwacken-Einheit erklären und könnte auch auf Gesteine mit geringeren Dichten, wie z. B. Granite, hindeuten.

Abbildung 69 zeigt viele kleinräumige magnetische Anomalien und geologische Strukturen. Vor allem der Lausitzer Granodioritkomplex ist geprägt von einer Anordnung mehrerer schwacher Anomaliezüge (Zone I), die im Streichen einiger Störungen (NW–SE) und insbesondere der Intrusionen mafischer kristalliner Ganggesteine (vorwiegend Gabbros, Gabbrodiorite) liegen. Am unmittelbaren Übergang zwischen Grauwacken-Einheit und Lausitzer Granodiorit (Zone J) und in der Zone K können mehrere kleinteilige parallele magnetische Anomalieachsen in der Grauwacken-Einheit beobachtet werden (Zonen J–K in Abbildung 69). Diese magnetisch auffälligen Bereiche in der Grauwacken-Einheit korrelieren außergewöhnlich gut mit der Verbreitung von kontaktmetamorphen Gesteinen. Im Übergangsbereich von Grauwacken-Einheit zu Lausitzer Granodioriten ist eine schwache langwellige Anomalie (Zone A1) unterlagert, die sich über beide regionalgeologische Einheiten erstreckt. Die kombinierten 2,5-dimensionalen Modellrechnungen für die Zonen J, K, F und A1 lassen viele verschiedenen Szenarien zu (unterschiedliche Modellannahmen führen zu identischen Projektionen des Potentials an der Erdoberfläche). Grundsätzlich besteht für die magnetische Anomalie A1 die Möglichkeit, dass es sich um einen großen plutonischen Körper handelt, der die Mindestanforderungen erfüllen könnte. Gleichzeitig gibt es große Ungewissheiten bei der geophysikalischen Interpretation und die mögliche Bandbreite der geophysikalischen Interpretationen für die Zonen

**Methodenbeschreibung zur Durchführung
der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen
gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung**



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
SG	0330				EA	TF	0002	00

Blatt: 247

**Kontaktmetamorphe Gesteine als mögliche Gebiete ohne hinreichende Informationen –
Beispiel im GzME „Saxothuringikum“**

A1, J – K und F in Hinblick auf die Mächtigkeit, Teufenlage und Suszeptibilitätskontraste von möglichen kristallinen Wirtsgesteinskörpern ist immens groß.

Die Auswertung der Gravimetrie- und Magnetikdaten für den Bereich der Grauwacken-Einheit und den Übergang zum Lausitzer Granodiorit-Komplex lässt einige Mehrdeutigkeiten in der geologischen Interpretation zu und zeigt, dass essentielle Informationen zu einer Bewertung im Rahmen der rvSU und der Anwendung der Kriterien nach den §§ 22 bis 24 StandAG nicht vorliegen. Insbesondere geologische Informationen zur Mächtigkeit, Teufenlage sowie zur Gesteinsausbildung von möglichen kristallinen Wirtsgesteinskörpern können in diesen Gebieten nicht abgeleitet werden, auch nicht durch die zusätzliche Interpretation von vorhandenen geophysikalischen Potenzialfelddaten und Analogieschlüssen.

Die magnetisch auffälligen Bereiche im Süden und Osten der Grauwacken-Einheit (Zonen J – K in Abbildung 69) korrelieren gut mit Verbreitungsgebieten von kontaktmetamorphen Gesteinen in den geologischen Karten des LfULG (GK100 LJK und GK400). Gebiete mit diesen kontaktmetamorphen Gesteinseinheiten in der Grauwacken-Einheit können somit als mögliche Gebiete ohne hinreichende Informationen in Frage kommen (Abbildung 67).

Kontaktmetamorphe Gesteine als mögliche Gebiete ohne hinreichende Informationen – Beispiel im GzME „Saxothuringikum“

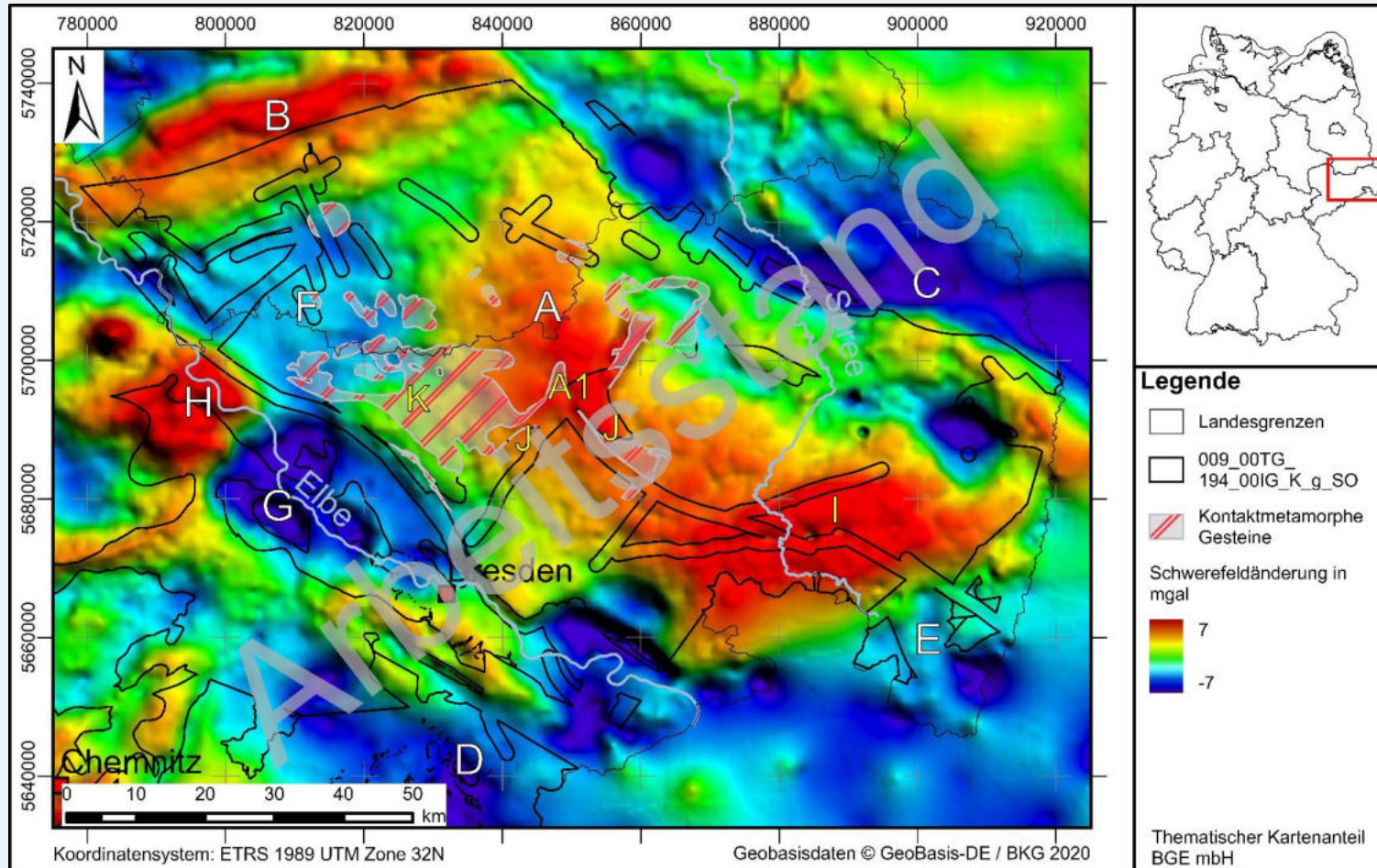


Abbildung 68: Gravimetrische Daten (nach Wellenlängenfilterung Hochpass 50 km) im Bereich der GK100 LJK; Datenquelle Gravimetrie: LIAG; Skiba et al. (2010)

Methodenbeschreibung zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung

Projekt	PSP-Element	Funktion / Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNAANN	AAAAA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
SG	0330				EA	TF	0002	00

Blatt: 248



Kontaktmetamorphe Gesteine als mögliche Gebiete ohne hinreichende Informationen – Beispiel im GzME „Saxothuringikum“

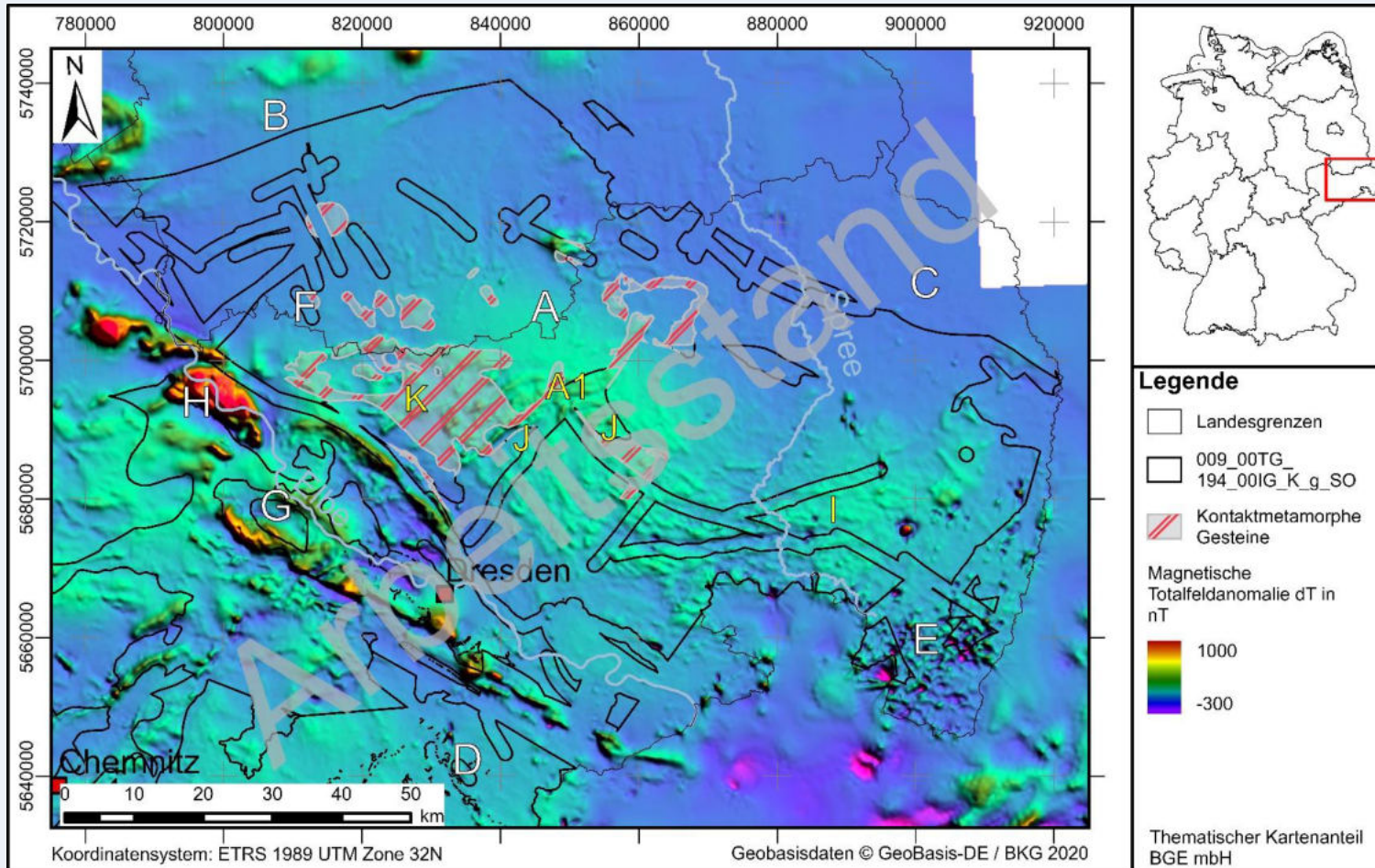



Abbildung 69: Magnetik-Daten im Bereich der GK100 LJK; dargestellt als magnetische Totalfeldanomalie ΔT in nT (Datenquelle: VEB Geophysik Leipzig)

Methodenbeschreibung zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gemäß Endlager sicherheitsuntersuchungsverordnung										 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
Projekt	PSP-Element	Funktion / Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev	Blatt: 249	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNAANN	AAAAA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN		
SG	0330				EA	TF	0002	00		

Methodenbeschreibung zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
SG	0330				EA	TF	0002	00

Blatt: 250

5.1.4.2 Umgang mit Gebieten mit nicht hinreichender Informationen

Wenn bei der geowissenschaftlichen Ausarbeitung Gebiete ohne hinreichende Informationen identifiziert werden, so werden diese separat als solche ausgewiesen. Diese Gebiete ohne hinreichende Informationen werden im Folgenden während der rVSU, geowissenschaftlichen und planungswissenschaftlichen Abwägungskriterien nicht weiterbearbeitet, sondern erst mit dem Standortregionen-Vorschlag bewertet.

Mit dem Standortregionen-Vorschlag durch die BGE wird der weitere Umgang mit den betroffenen Gebieten ohne hinreichende Informationen individuell empfohlen und fachlich begründet. Hier wird die Begründung in der jeweiligen Geosynthese wieder aufgegriffen und es erfolgt eine Prüfung. Dabei wird geprüft, ob eine Region ohne hinreichende Informationen eine gleichwertige oder bessere Bewertung der Anforderungen und Kriterien nach §§ 22 bis 24 StandAG erwarten lässt, als dies bei den ermittelten Standortregionen der Fall ist. Bei positiver Prüfung wird im Rahmen des Standortregionenberichts empfohlen, dass das ausgewiesene Gebiet in Phase II anhand eines spezifischen Erkundungsprogramms weiter im Suchprozess verbleibt. Bei negativer Prüfung wird hingegen empfohlen, dass das ausgewiesene Gebiet in Phase II nicht übertägig erkundet wird.

Die Empfehlung über den weiteren Umgang mit einzelnen Gebieten hängt auch maßgeblich von der Eignung der ermittelten Standortregionen bezüglich der bestmöglichen Sicherheit ab. Mit Blick auf die Suche und Auswahl des Standorts mit der bestmöglichen Sicherheit wäre es nicht zielführend, systematisch Gebiete ohne hinreichende Datenlage zu erkunden, wenn für diese Gebiete keine oder nur eine geringe Aussicht besteht, dass sie sich in dem vergleichenden Verfahren am Ende der Phase II durchsetzen können. Grundsätzlich gilt, dass kein Gebiet aufgrund nicht hinreichender Informationen gegenüber Gebieten mit ausreichend Informationen benachteiligt wird. Die Bewertung hinsichtlich der Eignungsfähigkeit dieser Gebiete für einen Endlagerstandort wird einer großen Bedeutung im Rahmen der Umgangsempfehlung der BGE zuteil.

5.2 Herausforderung Internbauprognose Steinsalz „in steiler Lagerung“

Im ersten Schritt des Standortauswahlverfahrens, der Ausweisung von Teilgebieten nach § 13 StandAG, wurde für das Wirtsgestein Steinsalz „in steiler Lagerung“ (Salzstöcke und Salzmauern) ein stratigraphischer Ansatz gewählt. Dies bedeutete konkret, dass die gesamte permische Zechsteingruppe (mit Rotliegendanteilen im Kern der Salzstrukturen) als geologische Abfolge betrachtet wurde, die u. a. mächtige Steinsalzvorkommen als potenziell endlagerrelevantes Wirtsgestein enthält. Dabei blieben die naturgemäß komplexen, internen Verhältnisse der Salzstrukturen zunächst bewusst unberücksichtigt. Für den Schritt 2 der Phase I, der Ermittlung von Standortregionen nach § 14 StandAG, wird der Detailgrad der Betrachtungen erhöht. Ziel ist es, aus den 60 im Wirtsgestein Steinsalz „in steiler Lagerung“ ausgewiesenen Teilgebieten diejenigen zu benennen, welche die günstigsten geologischen Voraussetzungen für eine sichere Endlagerung erwarten lassen. Dabei spielt der interne Aufbau von Salzstrukturen eine wesentliche Rolle, wobei Strukturen mit mächtigen homogenisierten, relative großräumig verfalteten Steinsalzbereichen vorteilhaft gegenüber Strukturen mit kleinräumig verfaltetem, komplexem internen Aufbau sind. Mit den aktuell vorliegenden Informationen aus Bohrungen, können nur sehr eingeschränkt Aussagen zum internen Aufbau einer