

Fachstellungnahme des LfULG zur Veröffentlichung der Arbeitsstände durch die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) vom 03.11.2025

Freiberg, 22.01.2026

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Abteilung 10 Geologie,
E-Mail: abt10@lfulg.sachsen.de

Inhalt

1. Prüfergebnis.....	3
2. Ausweisung von Teilgebieten durch die BGE (2020b).....	6
3. Prüfschritte der vorläufigen repräsentativen Sicherheitsuntersuchung (rvSU)	7
4. Arbeitsstände der BGE (2024).....	8
5. Arbeitsstände der BGE (2025).....	9
5.1. Überblick.....	9
5.2. Erweiterung der Teilgebietsflächen von 2025	9
6. Bearbeitungsstand der Teilgebiete 011_00TG_200_00IG_K_g_SPZ Südliche Phyllitzone und 008_01TG_204_01IG_T_f_kro Nordsudetisches Kreidebecken.....	10
7. Bearbeitungsstand des Teilgebiets 009_00TG_194_00IG_K_g_SO Saxothuringikum.....	11
7.1. Überblick.....	11
7.2. Kurzbeschreibung der Untersuchungsräume der Kategorien D und C	12
7.2.1. Görlitzer Schiefergebirge	12
7.2.2. Elbe-Zone und Meißener Massiv	13
7.2.3. Nordwestsachsen	13
7.2.4. Granulit-Massiv	13
7.2.5. Chemnitz-Becken.....	13
7.2.6. Vogtland.....	14
7.3. Fachliche Diskussion der regionalen Einheiten mit Gebieten der Kategorie „Prüfschritte 1 + 2 weitgehend bestanden“	14
7.3.1. Lausitzer Block.....	14
7.3.2. Erzgebirge.....	20
8. Zusammenfassung	36
Quellen	37

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Betroffenheit der sächsischen Landkreise im weiteren Standortauswahlverfahren.	3
Abbildung 2: Prüfergebnis des LfULG.	6
Abbildung 3: Karte der Teilgebiete in Sachsen, Stand 2020.	7
Abbildung 4: Karte der Arbeitsstände der BGE (2024) in Sachsen.	8
Abbildung 5: Karte der Arbeitsstände der BGE (2025) in Sachsen.	9
Abbildung 6: Teilgebietserweiterung der BGE (2025) mit den zugehörigen Arbeitsständen.	10
Abbildung 7: Bearbeitungsstand der Teilgebiete Nordsudetisches Kreidebecken sowie Südliche Phyllitzone.	11
Abbildung 8: Bearbeitungsstand des Teilgebiets 009_00TG_194_00IG_K_g_SO_Saxothuringikum	12
Abbildung 9: Teilgebietspolygon im Lausitzer Block.	15
Abbildung 10: Bohrprofil der Bohrung DZA1/24 Ralbitz-Rosental.	18
Abbildung 11: Bohrprofil der Bohrung DZA 2/25 Hoske.	19
Abbildung 12: Diagramm der metamorphen Fazies nach Eskola (1915).	20
Abbildung 13: Teilgebietspolygon Geyer-Annaberg.	25
Abbildung 14: 3D-Modell des Granits von Geyer-Annaberg von Kirsch und Steffen (2017).	26
Abbildung 15: 3D-Modell des Granits von Geyer-Annaberg von Kirsch und Steffen (2017).	26
Abbildung 16: Teilgebietspolygon Jöhstadt.	27
Abbildung 17: Teilgebietspolygone Reitzenhain-Katharinaberg.	29
Abbildung 18: Orthogneis an der Lochmühle im Natschungtal.	30
Abbildung 19: Augengneis an der Lochmühle im Natschungtal.	30
Abbildung 20: Aufschluss am Vogeltöffel-Felsen.	30
Abbildung 21: Teilgebietspolygon Seiffen.	31
Abbildung 22: Teilgebietspolygon von Niederbobritzsch.	32
Abbildung 23: Teilgebietspolygone des Osterzgebirgischen Magmatit-Komplexes.	33
Abbildung 24: 3D-Modell des Osterzgebirgischen Magmatit-Komplexes von Geißler et al. (2014). ...	34

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die Teilgebiete in Sachsen.	5
Tabelle 2: Teilgebietserweiterung und Kategorisierung durch die BGE (2025) in Sachsen.	10

1. Prüfergebnis

Die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) hat am 3.11.2025 ihre aktuellen Arbeitsstände auf dem Onlineportal „[BGE Endlagersuche Navigator](#)“ veröffentlicht. Am 4.11.2025 hat das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) dem Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) den Auftrag erteilt, diese Arbeitsstände zu prüfen. Die vorliegende Stellungnahme zeigt die Ergebnisse der Prüfung.

Mit Stand vom 3.11.2025 sind in Sachsen ca. 71,6 % der Landesfläche als Teilgebiet im Standortauswahlverfahren ausgewiesen (Tabelle 1). Gegenüber 2024 hat die BGE die Teilgebietsfläche in Sachsen um ca. 1663 km² erweitert. Das entspricht ca. 9 % der Landesfläche. Begründet wird dies mit neuen Erkenntnissen während der Detailbearbeitung der Untersuchungsräume. Der größte Anteil der Teilgebietserweiterung wurde bereits in die Kategorien D „ungeeignet“ und C „geringe Eignung“ eingeordnet, lässt demnach keinen sicheren Einschluss radioaktiver Abfälle erwarten und wird von der BGE somit fachlich nicht weiterbearbeitet. Hingegen werden Bereiche um Kamenz sowie der Bereich südwestlich von Ehrenfriedersdorf nun zusätzlich von der BGE untersucht.

Betroffenheit der Landkreise in Sachsen 2025

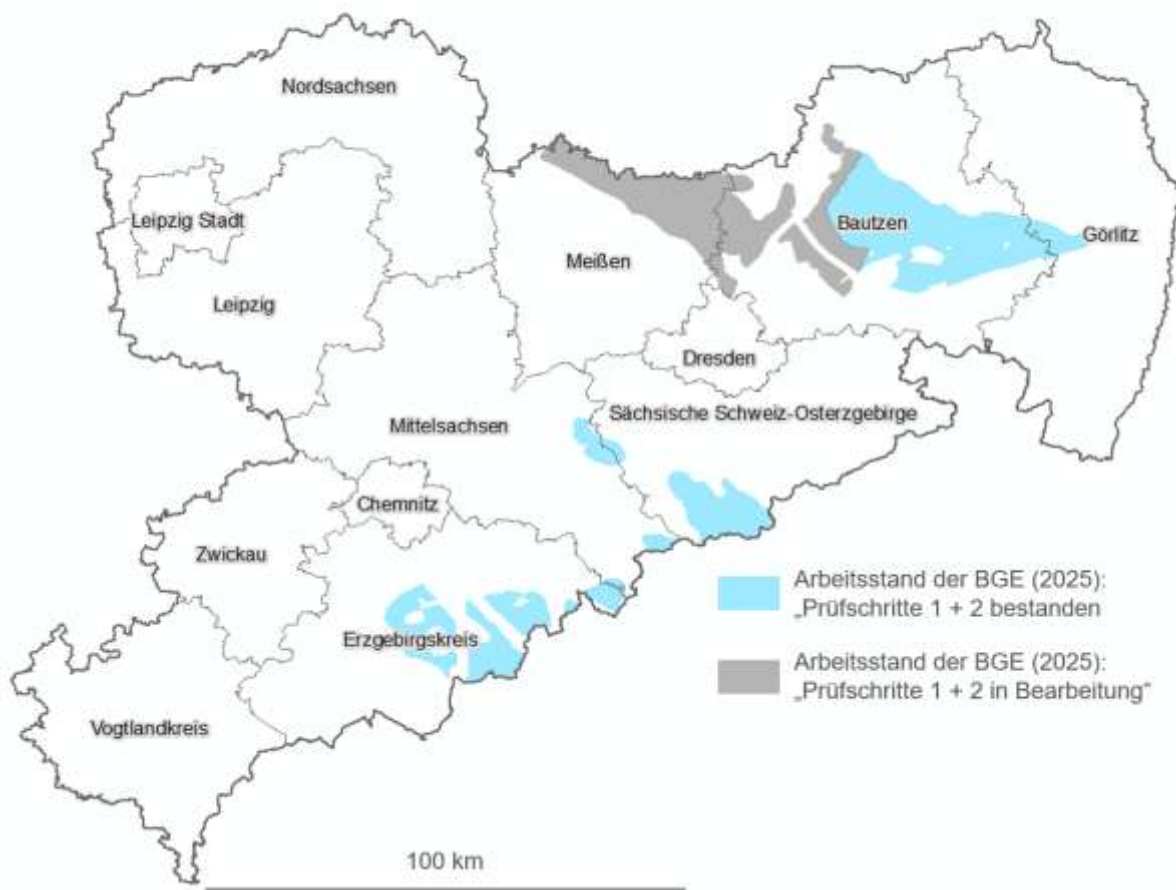


Abbildung 1: Betroffenheit der sächsischen Landkreise im weiteren Standortauswahlverfahren.

Von der ausgewiesenen Teilgebietsfläche sind 63,3 % der Landesfläche als Kategorie D „ungeeignet“ bzw. Kategorie C „geringe Eignung“ bewertet. Bei ca. 2,8 % der Landesfläche sind die Prüfschritte 1 + 2 noch nicht abgeschlossen und eine Bewertung wurde noch nicht vorgenommen. Ungefähr 5,5 % der Landesfläche Sachsens haben die bisherigen Prüfschritte 1 + 2 weitgehend bestanden und stehen in den nächsten Prüfschritten weiterhin im Fokus der BGE. Flächen in den **Landkreisen Görlitz, Bautzen, Meißen, Sächsische Schweiz-Osterzgebirge, Mittelsachsen und dem Erzgebirgskreis** (Abbildung 1) werden von der BGE im Rahmen des Standortauswahlverfahrens somit weiter fachlich untersucht.

Die vorliegende Stellungnahme des LfULG bewertet den aktuellen Stand der Endlagersuche durch die BGE. Dabei werden die jeweiligen Gebietskategorisierungen aus fachlicher Sicht kommentiert und auf Plausibilität geprüft. Eine vertiefte Prüfung konkreter Merkmale, die durch die BGE Anwendung fanden, ist nicht möglich, da die BGE (2025) keine Begründung für ihre Entscheidung „Prüfschritte 1 + 2 weitgehend bestanden“ liefert.

Die BGE stellte im Rahmen der Veröffentlichung der Arbeitsstände keine digitalen Flächendaten zur Verfügung. Für die vorliegende Stellungnahme wurden daher die Teilgebietspolygone für die folgenden Kartendarstellungen aus dem „BGE Endlagersuche Navigator“ abdigitalisiert. Diese behelfsmäßige Verfahrensweise ist mit Unsicherheiten behaftet und dient lediglich der flächenhaften Einordnung der Zwischenergebnisse für Sachsen. Lagegenaue Aussagen sind ausschließlich dem „BGE Endlagersuche Navigator“ zu entnehmen.

Abbildung 2 zeigt die Gebiete in Sachsen, welche die Prüfschritte 1+2 weitgehend bestanden haben, und die mit einer Bewertung durch das LfULG versehen wurden. Momentan sind in Sachsen noch zwei regionalgeologische Einheiten im Fokus der Standortauswahl:

- der Lausitzer Block,
- das Erzgebirge.

Im **Lausitzer Block** wurde Biotit-Granodiorit im Polygon Wittichenau – Kamenz – Demitz-Thumitz – Vierkirchen in die Kategorie „Prüfschritte 1 + 2 weitgehend bestanden“ eingeordnet. Dieses Gestein ist nach der Definition der BGE (2020a) kristallines Wirtsgestein. Die Ausweisung ist somit plausibel. Neue Forschungsbohrungen im Nordwesten des Gebietes zeigen jedoch, dass das Gestein in den obersten 200 - 300 Metern zersetzt und alteriert ist, sodass das primäre Gesteinsgefüge häufig nicht mehr vorhanden ist (Abbildung 2). Deshalb schätzt das LfULG ein, dass dieses Gestein, zumindest im Nordwesten des Teilgebietspolygons, wahrscheinlich eine geringe Eignung für ein Endlager aufweist.

Im **Erzgebirge** stellt sich die Lage differenzierter dar. Hier wurden drei Typen von Gesteinen in die Kategorie „Prüfschritte 1 + 2 weitgehend bestanden“ eingeordnet (Abbildung 2).

Hochdruck-metamorphe Gesteine (Gneis, Glimmerschiefer, Granat-Phyllit): Diese werden von der BGE (2020a) formal als Wirtsgestein eingeordnet. Auf Grund der komplexen tektono-metamorphen Entstehungsgeschichte solcher Gesteine ist aus fachlicher Sicht ihre Eignung als mutmaßlich eingeschränkt anzunehmen. Es ist zu erwarten, dass diese Gesteine inhomogen aufgebaut sind, die Gesteinseigenschaften schlecht räumlich charakterisierbar sind und die räumliche Verteilung der Gesteinstypen schwer vorhersagbar ist.

Mitteldruck-metamorphe Gneise des Gneisdoms von Reitzenhain-Katharinaberg (Hora Sváté Kateřiny): Diese sind kristallines Wirtsgestein nach der Definition der BGE (2020a). Die Ausweisung ist prinzipiell plausibel. Der Aufbau dieser Gesteine ist jedoch heterogen. Auf engem Raum wechseln stark deformierte und geschonte Bereiche. Es gibt zahlreiche Scherzonen, die bis in den spröde-duktilen Übergangsbereich aktiv waren. An anderen Orten hat die BGE (2025) Gesteine mit solchen Eigenschaften bereits in Kategorie C „geringe Eignung“ eingestuft auf Grund von „unzulänglicher räumlicher Charakterisierbarkeit der Gesteinseigenschaften“. Nach Auffassung des LfULG sollte dies auch in dem verbleibenden Bereich mit Gneis als kristallinem Wirtsgestein erfolgen.

Jungpaläozoische Granite: Dabei handelt es sich um kristallines Wirtsgestein; die Ausweisung ist plausibel. Die ausgewiesenen Granitkörper liegen teilweise unter Tage. Der Erkundungsgrad ist sehr verschieden: Der Seiffener Granit ist beispielsweise nur mit einer Bohrung erschlossen, der Granit von Geyer-Annaberg mit über 200 Bohrungen.

Die **Granite von Seiffen, Pobershau und Satzung** sind in ihrer Verbreitung und Tiefenlage bisher nur unzureichend erkundet. Ohne weitere Erkundungen sind hier nach unserer Einschätzung keine zuverlässigen Aussagen über eine Eignung als Endlagerstandort möglich.

Ausweisung von Teilgebieten durch die BGE (2020b)				Arbeitsstände der BGE (2025)							
Name des Teilgebietes (TG)	Wirtsgestein	TG-Fläche	2020	TG-Fläche	2025	Erweiterung	2025	Kategorie D „ungeeignet“	Kategorie C „geringe Eignung“	Prüfschritte 1+2 bestanden	Prüfschritte 1 + 2 in Bearbeitung
		km²	% SN	km²	% SN	km²	% SN	% SN	% SN	% SN	% SN
Südliche Phyllitzzone 011_00TG_200_00IG_K_g_SPZ	Kristallin	121,7	0,7	121,7	0,7	0,0	0,0	0,1	0,6	0,0	0,0
Nordsudetisches Kreidebecken 008_01TG_204_01IG_T_f_kro	Tongestein	453,2	2,5	453,2	2,5	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
Saxothuringikum 009_00TG_194_00IG_K_g_SO	Kristallin	10.951,0	59,4	12.613,9	68,4	1.662,9	9,0	28,7	31,4	5,5	2,8
Gesamt		11.525,9	62,6	13.188,8	71,6	1.662,9	9,0	31,3	32,0	5,5	2,8

Tabelle 1: Übersicht über die Teilgebiete in Sachsen, ihre Flächen (TG-Fläche), ihre Flächenanteile an Sachsen (% SN), die Anteile der Teilgebietserweiterung von 2025 sowie die Anteile an den Kategorien der von der BGE (2025) präsentierten Arbeitsstände. Die Zahlen basieren auf einer Digitalisierung der Flächen durch das LfULG. Diese behelfsmäßige Verfahrensweise ist mit Unsicherheiten behaftet und dient lediglich der flächenhaften Einordnung der Zwischenergebnisse für Sachsen. Lagegenaue Aussagen sind ausschließlich dem „BGE Endlagersuche Navigator“ zu entnehmen.

Prüfergebnis des LfULG (2025)

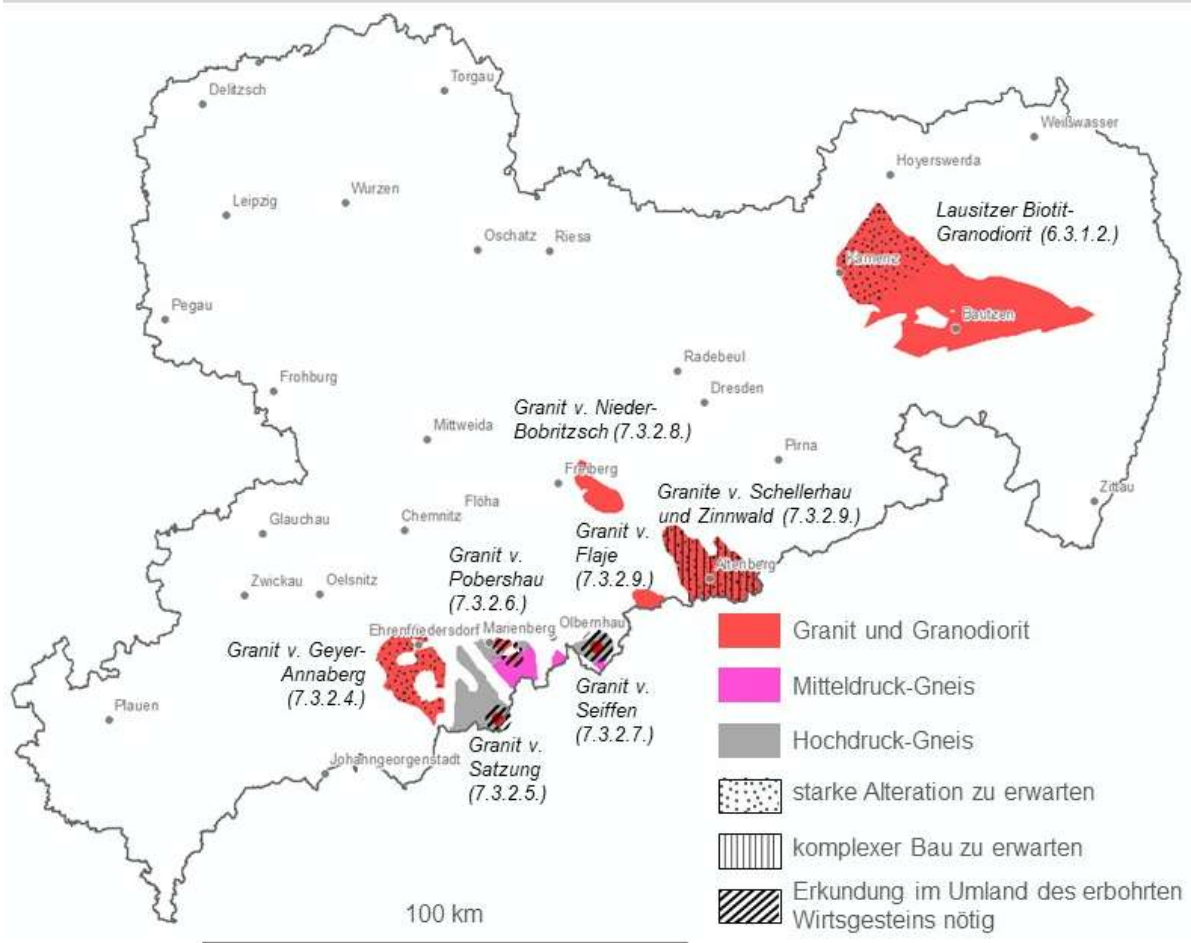


Abbildung 2: Prüfergebnis des LfULG für die Teilgebiete, die bei der BGE (2025) in die Kategorie „Prüfschritte 1 + 2 weitgehend bestanden“ eingeordnet wurden. Die Zahlen hinter den Graniten geben die Kapitelnummer an, in welchen die Gesteine detailliert beschrieben werden.

Die **Granite von Geyer-Annaberg und Schellerhau-Zinnwald** sind auf Grund der assoziierten Vererzungen gut erkundet. Hier sind die oberen Bereiche der Granitkörper stark alteriert und zersetzt. Über den Internbau der Granitkörper in größeren Tiefenlagen sowie die Tiefenwirkung der Alteration ist wenig bekannt, da es nur wenige hinreichend tiefe Bohrungen im Bereich der Granite gibt. Der Magmatit-Komplex, zu welchem die Granite von Schellerhau-Zinnwald gehören, ist sehr komplex aufgebaut und daher für ein Endlager potenziell von geringerer Eignung.

Die **Granite von Fläje und Niederbobritzsch** sind an der Erdoberfläche aufgeschlossen, was auch beinhaltet, dass eventuell alterierte Dachbereiche bereits erodiert wurden. Die Ausweisung dieser Granitplutone ist plausibel. Jedoch ist über ihre Beschaffenheit in 300-1500 Meter Tiefe wenig bekannt. Für zuverlässige Aussagen über eine Eignung als Endlagerstandort wären nach Einschätzung des LfULG untertägige Erkundungen der Gesteinskörper erforderlich.

2. Ausweisung von Teilgebieten durch die BGE (2020b)

Am 28.09.2020 hat die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) ihren „Zwischenbericht Teilgebiete gemäß § 13 StandAG“ veröffentlicht (BGE 2020b). Der Bericht stellt den Stand der Arbeiten der BGE zum Ende der Phase 1 Schritt 1 des Standortauswahlverfahrens dar und zeigt auf, welche Gebiete in Deutschland nach Anwendung der im Standortauswahlgesetz (StandAG 2017) definierten Kriterien und Anforderungen (Ausschlusskriterien nach § 22, Mindestanforderungen nach § 23; geowissenschaftliche Abwägungskriterien nach § 24 StandAG 2017) aus Sicht der BGE beim Standortauswahlverfahren ausgeschlossen werden können und welche im weiteren Verlauf näher untersucht werden müssen. Insgesamt wurden von der BGE 90 Teilgebiete mit 54 % der Fläche Deutschlands ausgewiesen, in

denen nach einer ersten Auswertung der zu dieser Zeit zur Verfügung stehenden wissenschaftlichen Daten günstige geologische Voraussetzungen für die sichere Endlagerung hochradioaktiver Abfälle zu erwarten waren.

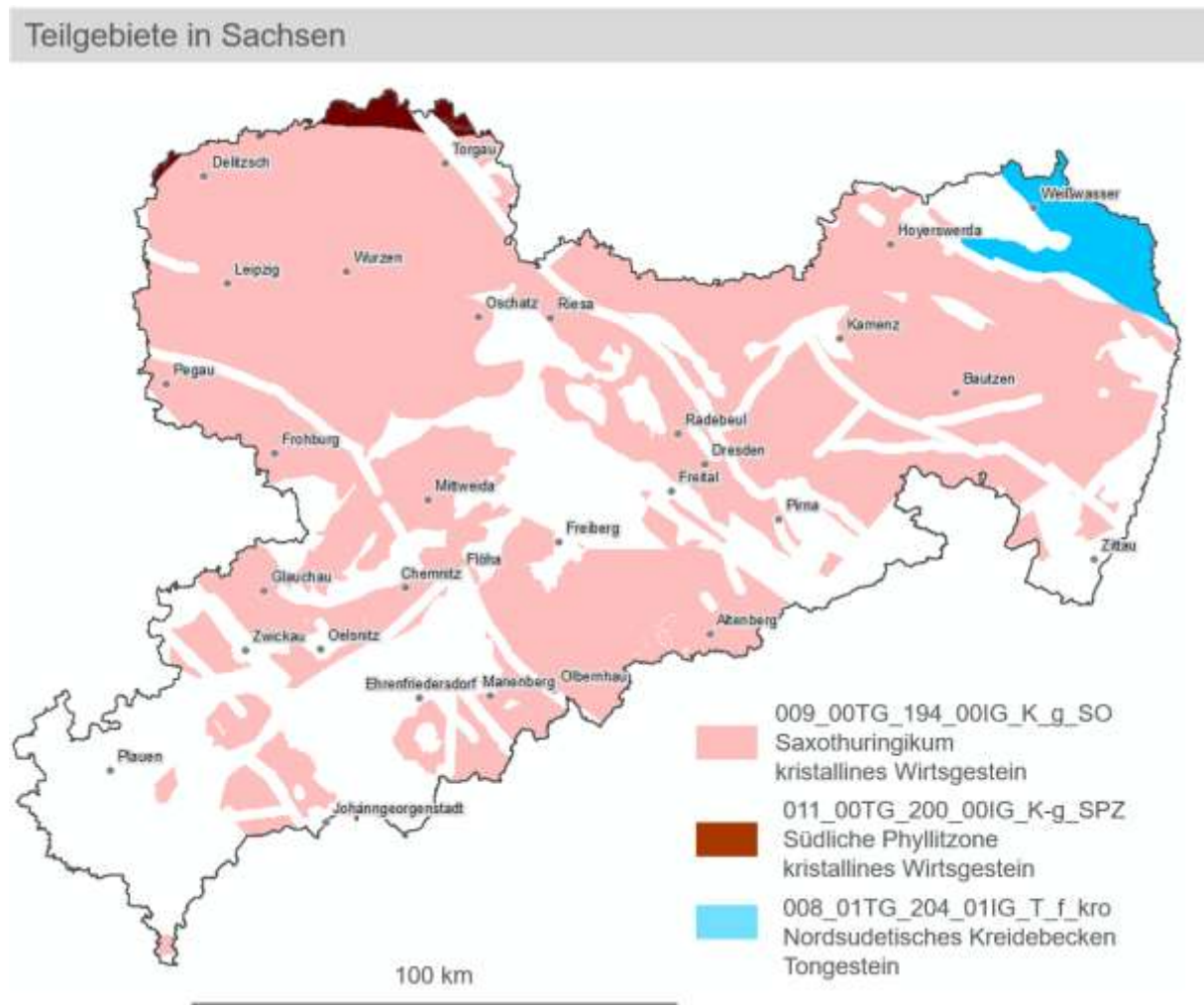


Abbildung 3: Karte der Teilgebiete in Sachsen, Stand 2020.

In Sachsen wurde eine Fläche von ca. 11 526 km² in Teilgebieten ausgewiesen (Abbildung 3). Das entspricht einem Anteil an der Landesfläche von ca. 62,6 %. Alle Landkreise und kreisfreien Städte waren betroffen. Die ausgewiesenen Flächen wurden drei Teilgebieten zugeordnet. Zur Teilgebietsausweisung wurde vom LfULG (2021) eine Stellungnahme erstellt, die [online](#) verfügbar ist.

3. Prüfschritte der vorläufigen repräsentativen Sicherheitsuntersuchung (rvSU)

Die Eignung der Teilgebiete für ein Endlager für hochradioaktive Stoffe wird gemäß der vorläufigen repräsentativen Sicherheitsuntersuchung (rvSU) in vier Prüfschritten ermittelt (BGE 2022).

In Prüfschritt 1 wird geprüft, ob die Mindestanforderungen nach § 23 StandAG (2017) erfüllt sind bzw. ob ein Ausschlusskriterium nach § 22 StandAG (2017) vorliegt. Besteht ein Untersuchungsraum diesen Prüfschritt nicht, sind die Mindestanforderungen *nicht* erfüllt oder es liegt ein Ausschlusskriterium vor. Diese Gebiete werden mit Kategorie D „ungeeignet“ klassifiziert.

Gebiete, die den Prüfschritt 1 passiert haben, werden Prüfschritt 2 unterzogen. Hier erfolgt eine grundlegende qualitative und quantitative Bewertung eines sicheren Einschlusses. Kriterien in diesem Prüfschritt sind u.a. eine ungünstige tektonische Gesamtsituation, eine ungünstige Geometrie und flächenhafte Ausdehnung des Wirtsgesteinskörpers, eine mächtige sedimentäre Überdeckung sowie

eine ungünstige räumliche Charakterisierbarkeit der Gesteinseigenschaften in kristallinen Wirtsgesteinskomplexen. Diese Prüfkriterien werden von der BGE ausführlich im [Internet](#) vorgestellt. Passiert ein Untersuchungsraum den Prüfschritt 2 *nicht*, wird er als Kategorie C „geringe Eignung“ klassifiziert.

Alle Gebiete, in welchen die Prüfschritte 1 + 2 noch nicht abgeschlossen sind, wurden durch die Beschreibung „Prüfschritte 1 + 2 der rvSU noch in Bearbeitung“ charakterisiert. Alle Gebiete, welche die Prüfschritte 1 + 2 bestanden haben, wurden von der BGE (2025) durch die Beschreibung „Prüfschritte 1 + 2 der rvSU weitgehend bestanden“ charakterisiert. Diese Gebiete stehen weiterhin im Fokus des Standortauswahlverfahrens und werden den Prüfschritten 3 und 4 unterzogen. Dies ist bisher in Sachsen noch nicht geschehen.

4. Arbeitsstände der BGE (2024)

Die BGE (2024) hatte per 04.11.2024 bereits 45% der ursprünglich ausgewiesenen Teilgebietsfläche in Sachsen in die Kategorie D „ungeeignet“ eingeordnet (Abbildung 4). Das entspricht ca. 28% der Landesfläche Sachsens. Begründung dafür waren nicht erfüllte Mindestanforderungen, insbesondere eine zu geringe Mächtigkeit des Wirtsgesteins in 300-1500 Metern Tiefe, aber auch eine zu geringe Flächenausdehnung des Wirtsgesteinskörpers.

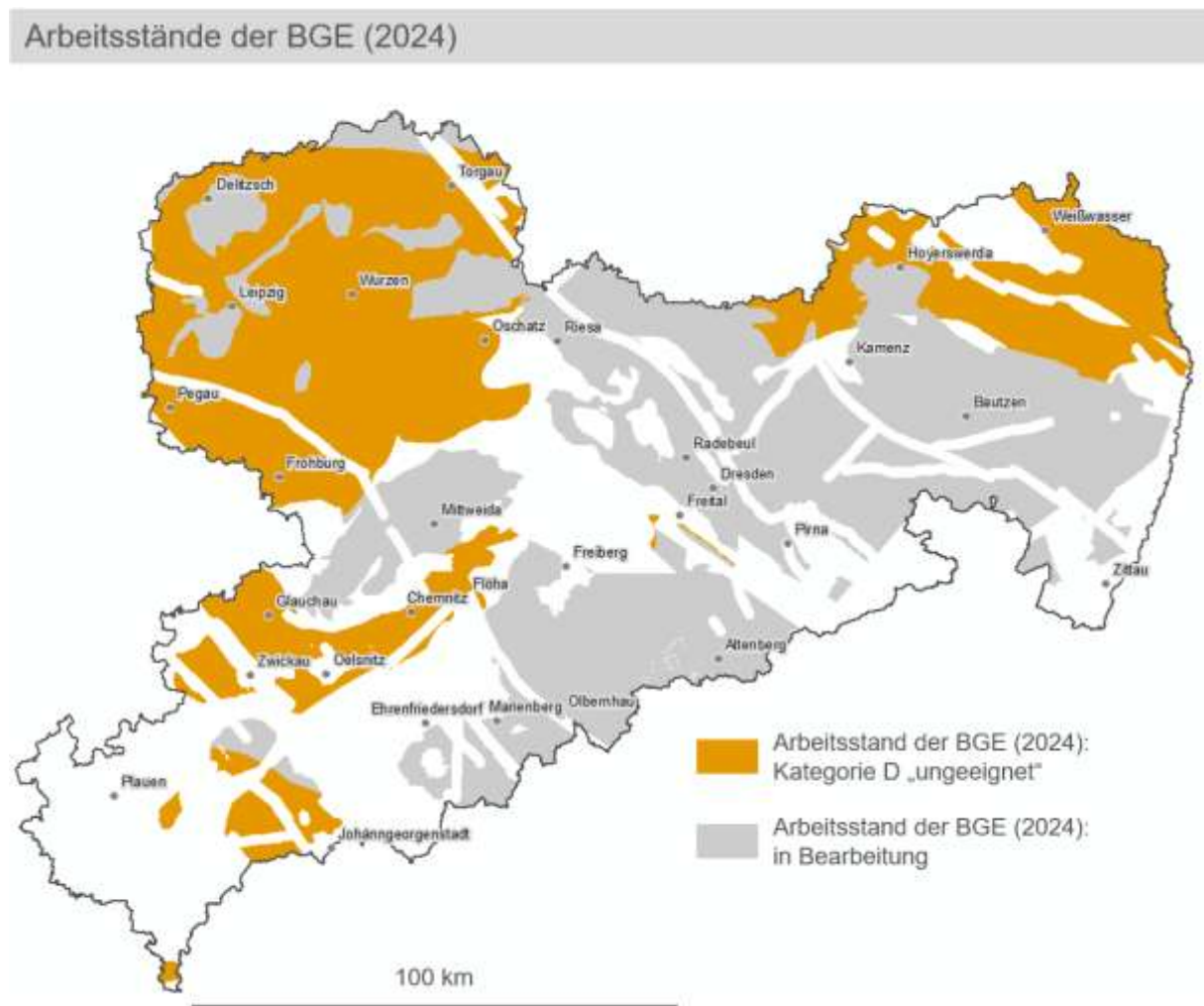


Abbildung 4: Karte der Arbeitsstände der BGE (2024) in Sachsen.

Zusätzlich erfolgte die Zuordnung in Kategorie D „ungeeignet“ auf Grund des Ausschlusskriteriums „vulkanische Aktivität“. Eine Einordnung von Gebieten in die Kategorie C ist in Sachsen nicht erfolgt. Alle Zuordnungen zur Kategorie D wurden vom LfULG (2024) geprüft und sind im Ergebnis plausibel. Damit verringerte sich die Teilgebietsfläche in Sachsen, welche sich seitens der BGE weiterhin in Bearbeitung befand, auf 6.244 km². Das entspricht einem Anteil an der Landesfläche von ca. 34%.

5. Arbeitsstände der BGE (2025)

5.1. Überblick

Die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) hat ihre Arbeitsstände für 2025 wieder auf dem Onlineportal „[BGE Endlagersuche Navigator](#)“ veröffentlicht.

In Sachsen wurden insgesamt 31,3 % der Landesfläche in Kategorie D „ungeeignet“ und 32 % der Landesfläche in Kategorie C „geringe Eignung“ eingeordnet. 5,5 % der Landesfläche Sachsens haben die „Prüfschritte 1 + 2 weitgehend bestanden“. Bei ca. 2,8 % der Landesfläche sind die Prüfschritte 1 + 2 noch in Bearbeitung (Abbildung 5).

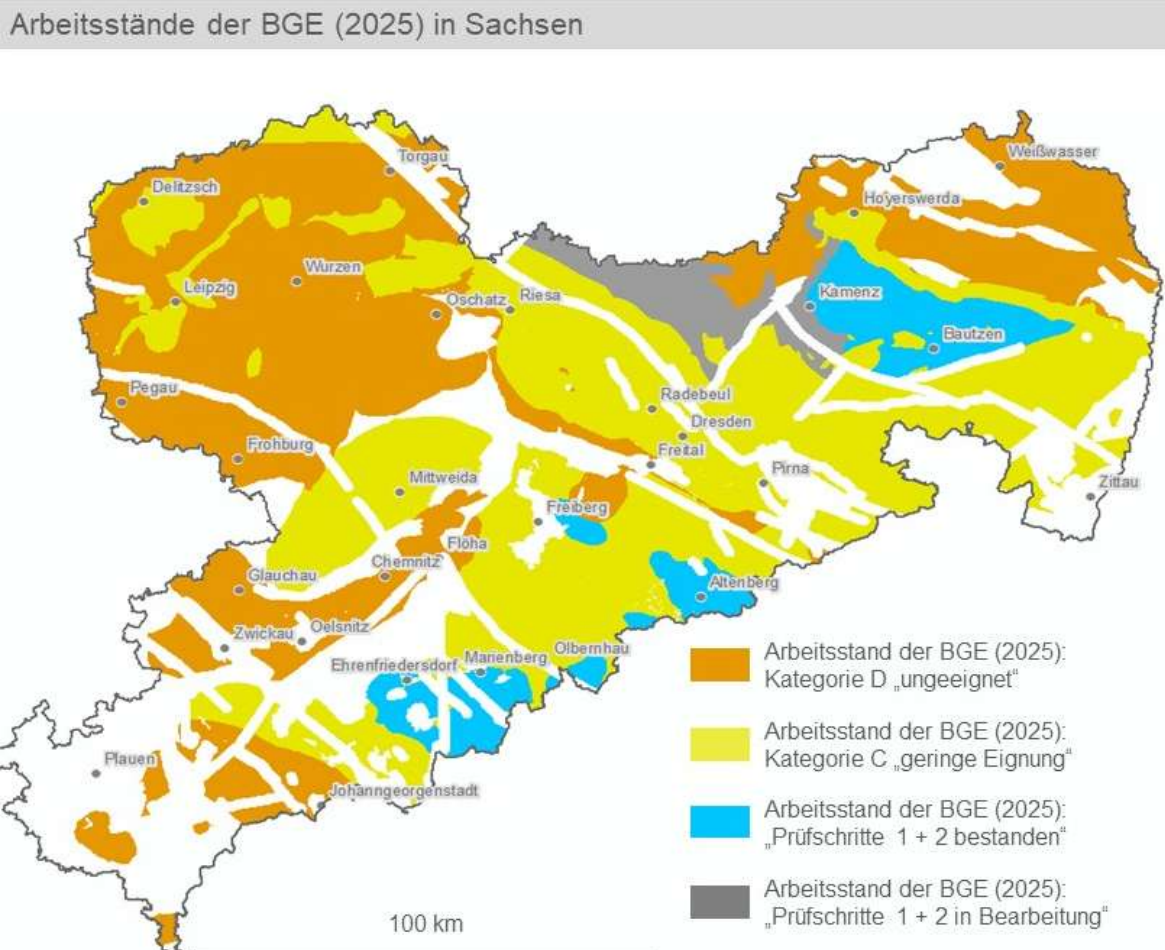


Abbildung 5: Karte der Arbeitsstände der BGE (2025) in Sachsen.

5.2. Erweiterung der Teilgebietsflächen von 2025

Mit der Veröffentlichung ihrer Arbeitsstände hat die BGE (2025) auch eine Erweiterung der Teilgebietsflächen vorgenommen (Abbildung 6, Tabelle 2). Dies betrifft 9 % der Landesfläche Sachsens und ausschließlich das Teilgebiet 009_00TG_194_00IG_K_g_SO Saxothuringikum. Damit erweitert sich die ausgewiesene Teilgebietsfläche in Sachsen von 62,6 % auf 71,6 %.

Während die Teilgebietsausweisung 2020 maßgeblich auf der Grundlage von Kartenmaterial erfolgte und somit nur die Verbreitung von Gesteinen an der Oberfläche beschrieb, wird bei der jetzigen Teilgebietserweiterung auch die Verbreitung der Wirtsgesteinskörper in den endlagerrelevanten Tiefen berücksichtigt. Diese ist in vielen Fällen größer als an der Erdoberfläche. Die Teilgebietserweiterung ist deshalb als plausibel einzustufen. Die meisten Bereiche der Teilgebietserweiterung wurden bereits wieder in die Kategorien D „ungeeignet“ (2,8 % der Fläche Sachsens) und C „geringe Eignung“ (5,6 % der Fläche Sachsens) eingeordnet. Neu betroffen sind und weiter untersucht werden Bereiche um Kamenz („Prüfschritte 1 + 2 in Bearbeitung“ oder „Prüfschritte 1 + 2 weitgehend bestanden“) sowie der Bereich südwestlich von Ehrenfriedersdorf („Prüfschritte 1 + 2 weitgehend bestanden“).

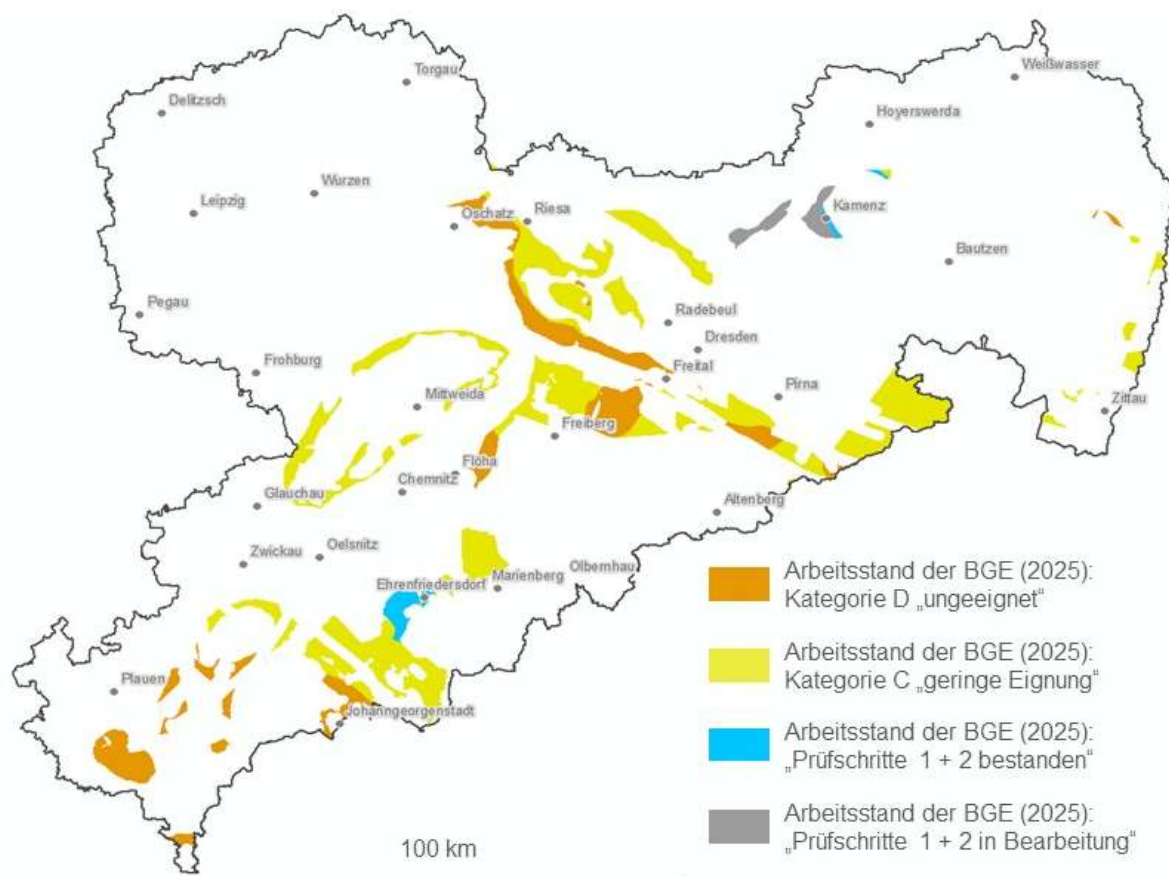


Abbildung 6: Teilgebietserweiterung der BGE (2025) mit den zugehörigen Arbeitsständen.

Teilgebietserweiterung	Fläche (km ²)	% SN
Kategorie D	519,9	2,8
Kategorie C	1037,0	5,6
Prüfschritte 1+ 2 weitgehend bestanden	55,0	0,3
Prüfschritte 1+ 2 in Bearbeitung	51,0	0,3
Gesamt	1662,9	9,0

Tabelle 2: Teilgebietserweiterung und Kategorisierung durch die BGE (2025) in Sachsen.

6. Bearbeitungsstand der Teilgebiete

011_00TG_200_00IG_K_g_SPZ Südliche Phyllitzone und 008_01TG_204_01IG_T_f_kro Nordsudetisches Kreidebecken

Das **Teilgebiet „Südliche Phyllitzone“** besteht überwiegend aus paläozoischen und mesozoischen Sedimentgesteinen. In die paläozoischen Sedimentite sind Granitplutone intrudiert, deren südlichste Ausläufer bis nach Sachsen reichen. Die Plutone liegen in der tektonischen GroÑeinheit der Elbe-Zone, die seit der variszischen Gebirgsbildung vor ca. 340 Millionen Jahren immer wieder tektonisch aktiv war.

Die BGE hat die sächsischen Bereiche des Teilgebiets deshalb in die Kategorien C „geringe Eignung“ und D „ungeeignet“ eingeordnet (Abbildung 7). Als Begründung führt sie die folgenden Kriterien an:

- Mindestmächtigkeit: In diesem Gebiet tritt kein kristallines Wirtsgestein auf.
- Ungünstige tektonische Gesamtsituation: Dieses Gebiet ist durch Störungszonen intensiv tektonisch überprägt und durch komplexe strukturgeologische Verhältnisse sowie starke Deformation gekennzeichnet.

Diese Ausweisung und Begründung wurde vom LfULG (2024) als plausibel bewertet. Die Bearbeitung dieses Teilgebiets von Seiten der BGE ist damit abgeschlossen.

Das **Teilgebiet „Nordsudetisches Kreidebecken“** wurde bereits bei der Bearbeitung 2024 vollständig in Kategorie D „ungeeignet“ eingeordnet (Abbildung 7). Diese Kategorisierung wurde vom LfULG ebenfalls als plausibel bewertet. Nähere Erläuterungen sind in der [Fachstellungnahme des LfULG \(2024\)](#) enthalten. Die Bearbeitung dieses Teilgebiets ist von Seiten der BGE ebenfalls abgeschlossen.

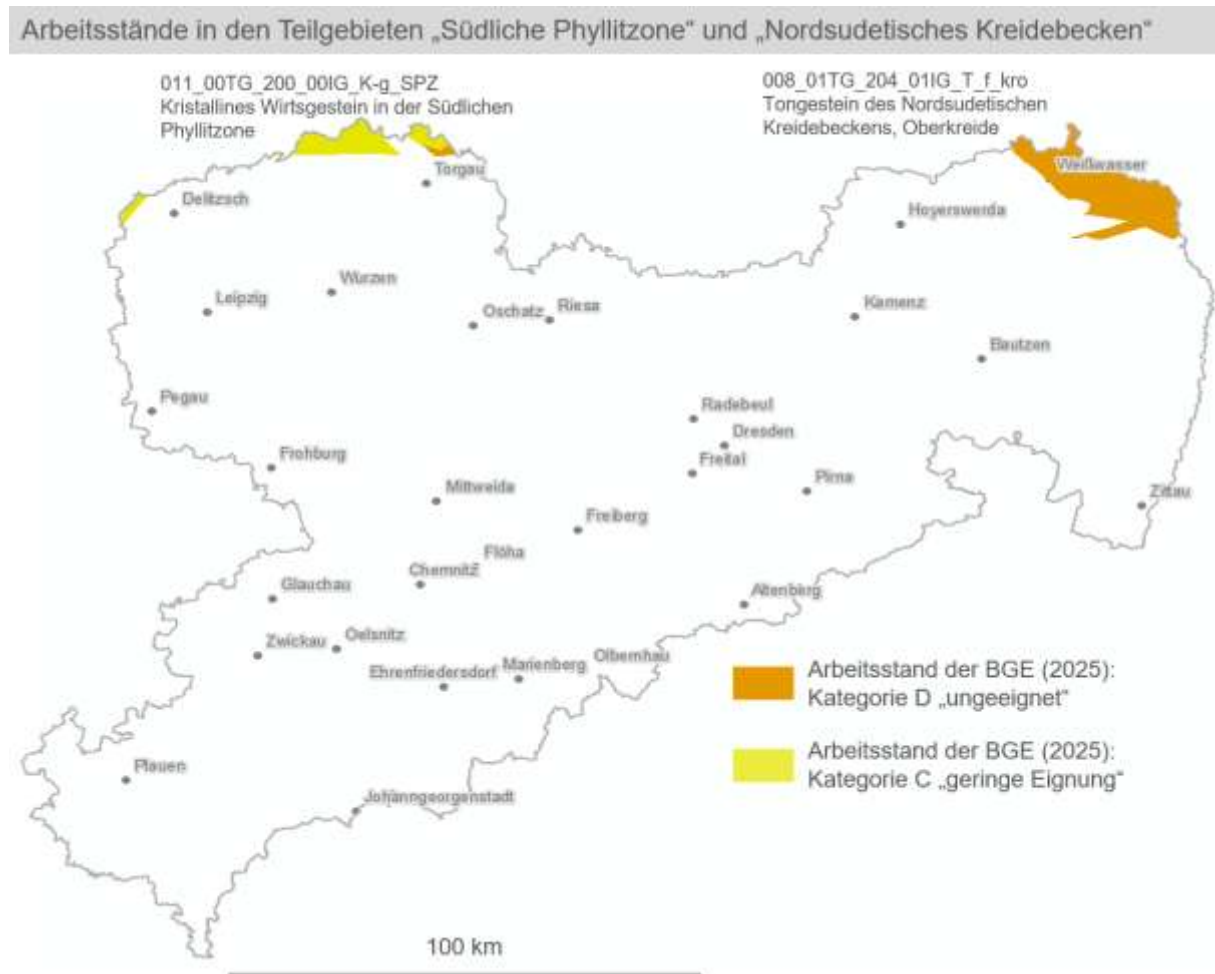


Abbildung 7: Bearbeitungsstand der Teilgebiete Nordsudetisches Kreidebecken sowie Südliche Phyllitzzone.

7. Bearbeitungsstand des Teilgebiets 009_00TG_194_00IG_K_g_SO Saxothuringikum

7.1. Überblick

Dieses große Teilgebiet nimmt nach seiner Erweiterung 68,4 % der Landesfläche Sachsens ein und enthält alle vier Kategorien, die bisher von der BGE vergeben wurden (Abbildung 8):

- Im Norden Sachsens in den Landkreisen Meißen und Bautzen befindet sich ein Gebiet, in dem die Kategorie „Prüfschritte 1 + 2 noch in Bearbeitung“ klassifiziert wurde. Geologisch umfasst es im Wesentlichen die Lausitzer Grauwacken-Einheit und deren Grenzbereich zum Lausitzer Granodiorit-Komplex. Dieses Gebiet nimmt 3 % der Landesfläche Sachsens ein.

- Untersuchungsräume dieses Teilgebiets, die in die Kategorie D „ungeeignet“ sowie Kategorie C „geringe Eignung“ eingestuft wurden nehmen 60,1 % der Landesfläche ein. Für diese Untersuchungsräume bietet die BGE jeweils eine kurze, konkrete Begründung, auf welcher Grundlage ihre Entscheidung basiert. Somit sind die Kategorisierungen der BGE (2025) gut und übersichtlich dokumentiert und zumindest für Fachleute verständlich.
- Im Gegensatz hierzu wird für die Gebiete der Kategorie „Prüfschritte 1 + 2 weitgehend bestanden“ weder erklärt, welches kristalline Wirtsgestein konkret (Granit oder Gneis oder etwas anderes?) die BGE im Bearbeitungsfokus hat, noch welche Begründungen zur vorläufigen Einstufung führten. Aufgrund dieser fehlenden fachlichen Begründung der BGE ist eine Prüfung der Arbeitsstände der BGE für den Staatlichen Geologischen Dienst nicht/kaum möglich. Es wird in Kapitel 7.3 deshalb vertieft auf die allgemeine geologische Situation in diesen Bereichen eingegangen. Dies betrifft 5,5 % der Landesfläche Sachsens.

Im folgenden Text werden die Teilgebietspolygone in regionale geologische Einheiten untergliedert und näher betrachtet (Abbildung 8). Zuerst werden kurz die Untersuchungsräume der Kategorien D und C vorgestellt. Anschließend wird ausführlich die Geologie in den Gebieten der Kategorie „Prüfschritte 1 + 2 weitgehend bestanden“ beschrieben.

Arbeitsstände der BGE 2025 im Teilgebiet Saxothuringikum

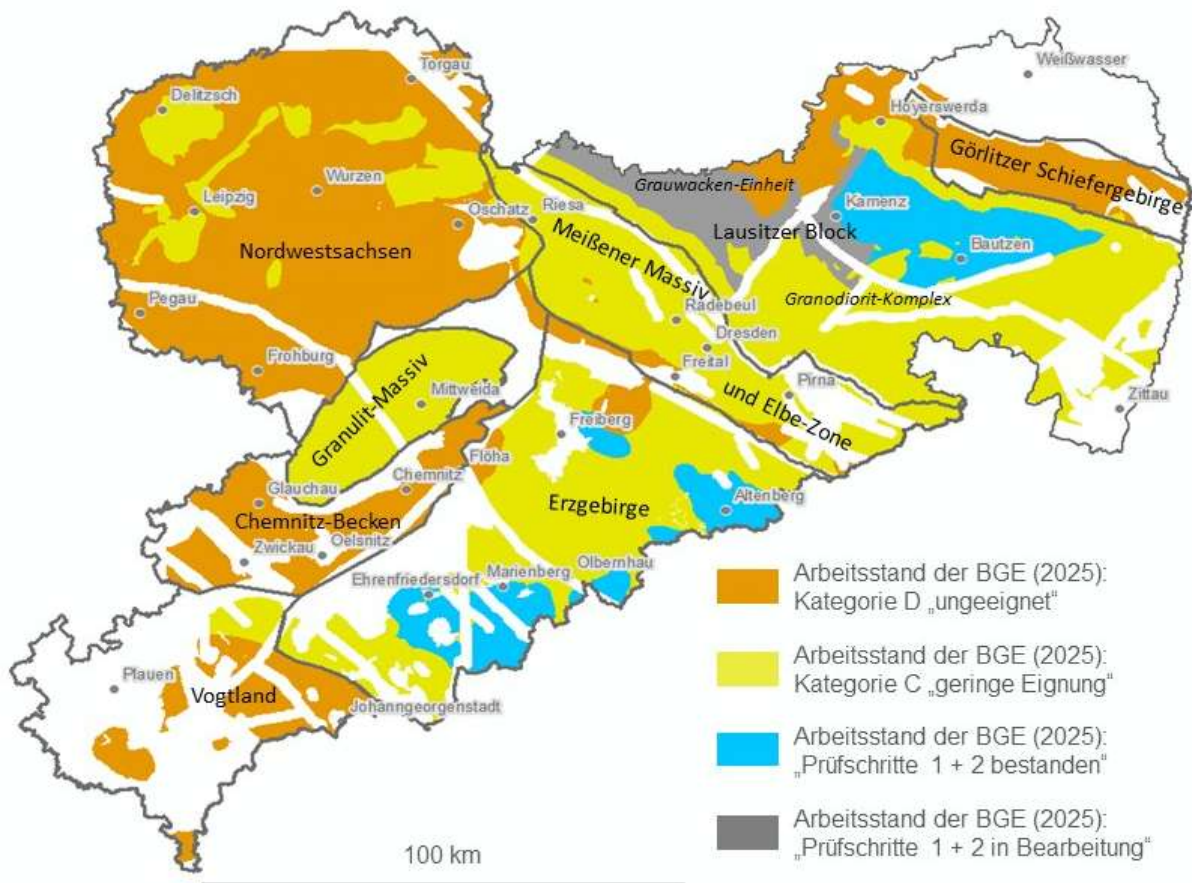


Abbildung 8: Bearbeitungsstand des Teilgebiets 009_00TG_194_00IG_K_g_SO_Saxothuringikum mit den beschriebenen regionalen Einheiten.

7.2. Kurzbeschreibung der Untersuchungsräume der Kategorien D und C

7.2.1. Görlitzer Schiefergebirge

Das Görlitzer Schiefergebirge besteht aus paläozoischen Sedimentgesteinen und Vulkaniten, welche niedriggradig metamorph überprägt wurden. Diese Gesteine sind kein kristallines Wirtsgestein. Sie wurden von der BGE (2024) in die Kategorie D „ungeeignet“ eingeordnet.

7.2.2. Elbe-Zone und Meißener Massiv

Die Elbe-Zone wurde als tiefreichende variszische Deformationszone angelegt, an welcher die hochmetamorphen Gesteine des Erzgebirges gegen die nicht bis schwach metamorphen Gesteine des Lausitzer Blocks versetzt wurden. Nach dem Ende der variszischen Gebirgsbildung war die Elbe-Zone in mehreren Phasen mit wechselndem Spannungsfeld tektonisch aktiv. Als jüngstes Phänomen konnte eine rezente NNW-gerichtete Kompressionstektonik nachgewiesen werden (Stanek 2024).

Das Meißener Massiv ist in die Elbe-Zone intrudiert. Es besteht aus intermediären und sauren magmatischen Tiefengesteinen, also aus kristallinem Wirtsgestein, welches durch mehrere magmatische Schübe entstand. Die Plutone intrudierten bereits in eine aktive variszische Störung, wie die typische asymmetrische Form des Körpers in der Kartenansicht sowie die randlichen Scherzonen nahelegen (Mattern 1996). Danach war das Meißener Massiv direkt von allen tektonischen Prozessen innerhalb der Elbe-Zone betroffen.

Die BGE bewertet diesen Untersuchungsraum deshalb mit einer ungünstigen tektonischen Gesamtsituation. **Die Landeshaupt Dresden liegt damit *nicht mehr* im Fokus des Standortauswahlverfahrens.**

7.2.3. Nordwestsachsen

Nordwestsachsen weist einen komplexen geologischen Bau auf. Es umfasst proterozoische Grauwacken, welche von der cadomischen und der variszischen Gebirgsbildung betroffen waren. Außerdem kommen altpaläozoische Sedimente vor, die von der variszischen Gebirgsbildung überprägt wurden. Diese Gesteine sind kein kristallines Wirtsgestein. In diese Gesteine intrudierten magmatische Tiefengesteine (Granite und Granodiorite) unterschiedlichen Alters, die kristalline Wirtsgesteinskörper darstellen. Diese werden wiederum von vulkanischen und subvulkanischen Gesteinen durchschlagen bzw. überlagert. Weite Teile dieser Gesteine sind von Deckgebirgssedimenten bedeckt, sodass die Geologie des Grundgebirges und der potentiellen Wirtsgesteinskörper meist nur punktuell aus Bohrungen bekannt ist. Aufschlüsse an der Geländeoberfläche sind selten.

Die BGE hat in dieser Region alle Bereiche ohne kristallines Wirtsgestein in die Kategorie D „ungeeignet“ eingestuft. Die intrusiven Tiefengesteine wurden in die Kategorie C „geringe Eignung“ eingestuft. Als Begründung führt die BGE eine ungünstige tektonische Gesamtsituation an, welche sowohl die tektonische Zergliederung durch zahlreiche Störungen als auch die vulkanische Überprägung im Umfeld der großen Wurzen-Caldera berücksichtigt. **Die Stadt Leipzig sowie die Landkreise Leipzig und Nordsachsen stehen somit *nicht mehr* im Fokus des Standortauswahlverfahrens.**

7.2.4. Granulit-Massiv

Beim Granulit-Massiv handelt es sich um einen hochgradig regionalmetamorphen Kristallingesteinskomplex, der kristallines Wirtsgestein darstellt. Dieser beinhaltet neben wenig geschiefertem Granulit auch zahlreiche Scher- und Deformationszonen sowie magmatische Gänge, welche das Gestein durchschlagen. Der Kern-Granulitkörper wird von einem Schiefermantel umgeben, der eine große, sich retrograd entwickelnde Scherzone darstellt, an welcher der Granulit exhumiert wurde.

Der Schiefermantel wurde auf Grund seiner durchgreifenden Deformation von der BGE (2025) mit einer „ungünstigen tektonischen Gesamtsituation“ bewertet. Der Granulit wurde aufgrund einer nicht zuverlässig erhebbaren Variationsbreite der Eigenschaften und einer diskontinuierlichen und nicht vorhersagbaren räumlichen Verteilung der Gesteinstypen als „schlecht räumlich charakterisierbar“ eingestuft. Sowohl der Kern-Granulit als auch der Schiefermantel sind in Kategorie C „geringe Eignung“ klassifiziert worden.

7.2.5. Chemnitz-Becken

Das Chemnitz-Becken besteht aus spätpaläozoischen Sedimentiten und Vulkaniten, welche von Phyllit und Tonschiefer unterlagert werden. Dieser Untersuchungsraum enthält kein kristallines Wirtsgestein und wurde darum von der BGE (2024) in die Kategorie D „ungeeignet“ eingeordnet.

Auf Grund dieser Bewertungen im Granulit-Massiv und Chemnitz-Becken stehen **die Stadt Chemnitz und der Landkreis Zwickau *nicht mehr* im Fokus des Standortauswahlverfahrens.**

7.2.6. Vogtland

Das Vogtland umfasst neben paläozoischen Sedimentiten und Vulkaniten sowie niedriggradig metamorphen Gesteinen auch mehrere magmatische Tiefengesteinskörper aus Granit, welche kristallines Wirtsgestein darstellen und von der BGE (2020b) als Teilgebiet ausgewiesen wurden. Auf Grund der starken rezenten tektonischen und vulkanischen Aktivität in der Region wurden diese Wirtsgesteinskörper in die Kategorie D „ungeeignet“ und in die Kategorie C „geringe Eignung“ einsortiert. **Der Vogtlandkreis steht damit auch *nicht mehr* im Fokus des Standortauswahlverfahrens.**

7.3. Fachliche Diskussion der regionalen Einheiten mit Gebieten der Kategorie „Prüfschritte 1 + 2 weitgehend bestanden“

7.3.1. Lausitzer Block

7.3.1.1. Geologische Entwicklung

Der Lausitzer Block umfasst zwei große Gesteinseinheiten: die Lausitzer Grauwacken-Einheit im Nordwesten und den Lausitzer Granodiorit-Komplex in der übrigen Lausitz. Die Grenze beider Einheiten verläuft von Ottendorf-Okrilla über Kamenz nach Knappenrode. Der Intrusivkontakt zwischen Grauwacke und Granodiorit ist z. B. im Steinbruch Schwarzkollm bei Hoyerswerda aufgeschlossen. Außerhalb von Steinbrüchen ist die genaue Lage des Kontakts an der Oberfläche jedoch nicht bekannt. Sowohl die Aufschlussituation als auch die Erkundung durch Bohrungen in diesem Gebiet sind sehr gering. Deshalb hatte die BGE (2022) in ihrer Methodenentwicklung diese Region als Gebiet mit unzureichender Datenlage vorgestellt.

Die Lausitzer Grauwacken-Einheit besteht aus neoproterozoischen Grauwacken. Nach der Wirtsgesteinsdefinition der BGE (2020a) sind diese Gesteine kein kristallines Wirtsgestein. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass in die Lausitzer Grauwacken-Einheit magmatische Tiefengesteinskörper in endlagerrelevante Tiefen intrudierten. Deshalb ist das Gebiet weiterhin in Bearbeitung, die Prüfschritte 1 + 2 wurden noch nicht abgeschlossen.

Der Lausitzer Granodiorit-Komplex besteht überwiegend aus magmatischen Tiefengesteinen, insbesondere Granodiorit und untergeordnet Granit. Er entspricht damit der Definition von kristallinem Wirtsgestein der BGE (2020a). Der Granodiorit intrudierte die Grauwacken-Einheit, dabei kam es zu einer krustalen Kontamination des intrudierenden Magmas. Der Lausitzer Granodiorit hat ein spätproterozoisches bis frühkambrisches Alter und ist der tektonischen Phase der cadomischen Gebirgsbildung zuzuordnen. Ein Hauptintrusionsalter von ca. 540 Millionen Jahren gilt als gesichert (Tichomirowa et al. 2001, 2002; Linnemann et al. 2007). Damit gehört der Lausitzer Granodiorit mit zu den ältesten Gesteinen Sachsens. Während der weiteren Erdgeschichte wurde er mehrfach von jüngeren Intrusivgesteinen, Ganggesteinen und Vulkaniten durchschlagen (z.B. Büchner et al. 2015). So wurde er im Ordovizium im Südosten vom Rumburker Granit intrudiert (Zieger et al. 20218). Im Devon sind im zentralen und südlichen Teil mehr als 1000 kleinräumige, gang- bis stockförmige Gabbro- und Dolerit-Intrusionen entstanden. Im spät-variszischen und post-variszischen Stadium intrudierten Granite wie die von Königshain und Stolpen. Im Tertiär wurde der Granodiorit-Komplex von basischen bis ultrabasischen Vulkaniten durchschlagen. Zusätzlich ist eine neotektonische Aktivität zu verzeichnen, welche zur Anlage der Lausitzer Tertiärbecken bei Oderwitz, Berzdorf und Zittau führte. Eine rezente Tektonik lässt sich besonders durch geomorphologische Analysen nachweisen. Beispielsweise sind Versätze an sehr jungen Störungen noch nicht durch Erosion ausgeglichen worden und deshalb als Geländekanten bzw. Abbrüche sowie unausgeglichene Reliefs in Bachtälern sichtbar. Der Lausitzer Block ist von känozoischen Lockergesteinen überlagert, deren Mächtigkeit nach Norden hin zunimmt.

In der geologischen Karte „Lausitz - Jizera - Karkonosze“ im Maßstab 1 : 100 000 (GK100 LJK) werden im Lausitzer Granodiorit-Komplex insgesamt 24 Lithotypen von Granodiorit und Granit aufgelistet. Drei Hauptgesteinstypen treten dabei besonders hervor:

- Beim *Zweiglimmer-Granodiorit* handelt es sich um ein sehr heterogen aufgebautes Gestein. Dieses Gestein wird von der BGE (2025) wegen ungünstiger räumlicher Charakterisierbarkeit in Kategorie C „geringe Eignung“ eingestuft.

- Der *Biotit-Muskowit-Granodiorit* steht überwiegend südlich einer Linie von Neustadt über Löbau nach Reichenbach an. Er wird von der BGE (2025) auf Grund der langandauernden tektonischen Beanspruchung und starken Durchsetzung mit devonischen Ganggesteinen und tertiären Basaltgängen in die Kategorie C „geringe Eignung“ eingestuft.
- Der *Biotit-Granodiorit* ist ein Magmatit mit richtungslosem gleichkörnigem oder porphyrischem Gefüge, also auf den ersten Blick mit günstigen Eigenschaften für eine etwaige Endlagerung. Nördlich von Bautzen wird er von der BGE in die Kategorie „Prüfschritte 1 + 2 weitgehend bestanden“ eingeordnet. Im Kapitel 7.3.1.2 wird ausführlich auf die Beschaffenheit des Gesteins in zwei Erkundungsbohrungen eingegangen.

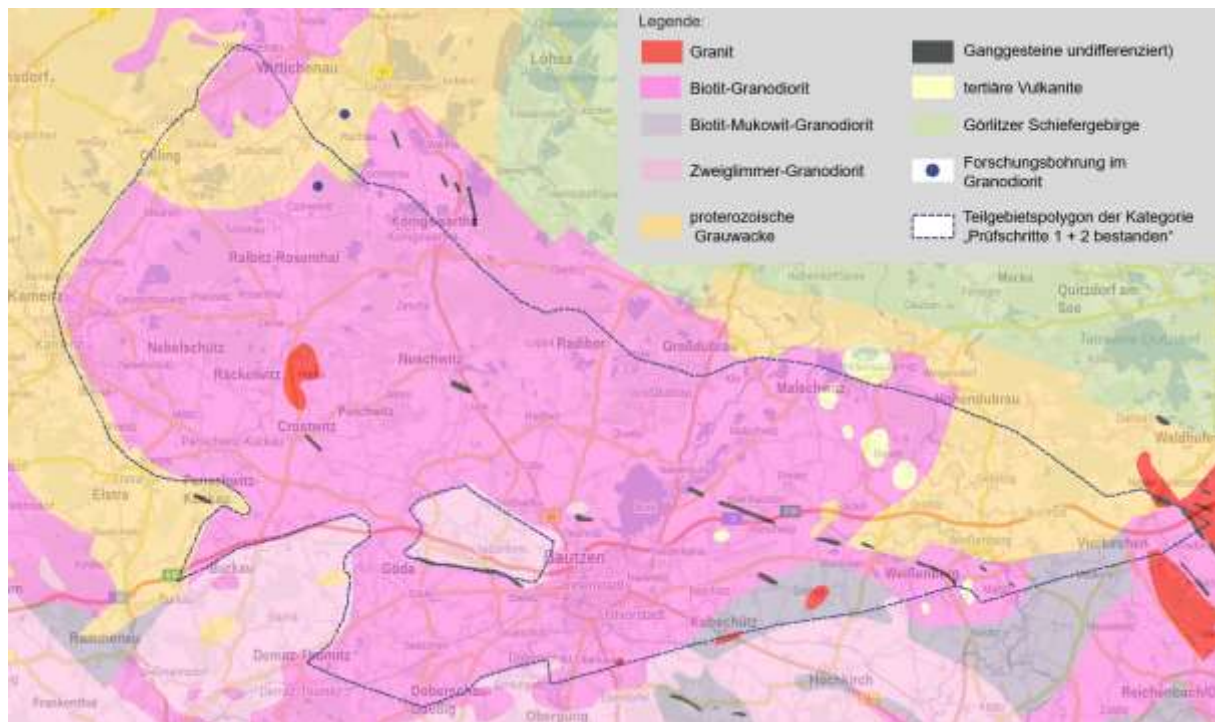


Abbildung 9: Teilgebietspolygon im Lausitzer Block: Vereinfachte geologische Karte auf der Grundlage der GK100LJK. Grundlage der topographischen Hintergrundkarte: GeoSN, Esri, HERE, Garmin, Intemap, INCREMENT P, Open StreetMap contributors, GIS User Community.

7.3.1.2. *Biotit-Granodiorit im Polygon Wittichenau – Kamenz – Demitz-Thumitz – Vierkirchen*

In diesem Untersuchungsraum (Abbildung 9) wurde von der BGE (2025) Biotit-Granodiorit als kristallines Wirtsgestein identifiziert. Insgesamt kann der aktuelle Kenntnisstand des Lausitzer Granodiorits, vor allem nördlich von Bautzen, als gering angesehen werden. Dies liegt vor allem darin begründet, dass der Lausitzer Granodiorit keine tiefliegenden wirtschaftlich relevanten Rohstoffvorkommen aufweist und er fast flächendeckend von einer mehrere Zehnermeter mächtigen Lockersedimentbedeckung überlagert ist. Die jüngste regionalgeologische Arbeit, die eine flächenhafte geologische Karte umfasste, präsentierte Krentz et al. (2001). Aktuelle Modellvorstellungen gehen davon aus, dass es sich beim Granodiorit des Lausitzer Blocks um eine geologische Einheit handelt, die nur wenig oder keine variszische Deformation aufweist (Tichomirowa 2002, Kroner und Romer 2013).

Im Folgenden wird eine Übersicht über die vorläufigen Ergebnisse der Erkundungsbohrungen in Cunnewitz bei Ralbitz-Rosenthal und Hoske bei Wittichenau, aufgenommen durch das LfULG im Jahre 2025, gegeben (Abbildung 9), welche den Kenntnisstand über die Beschaffenheit des Lausitzer Granodiorits deutlich erhöhen. Es war ein weitestgehend unverwitterter/ unalterierter/ undeformierter Granodiorit erwartet worden, der jedoch nicht angetroffen wurde.

Die **Bohrung Cunnewitz/Ralbitz-Rosenthal DZA 1/24** UTM 448070 / 5687367 (Abbildung 10) wurde 250 Meter tief abgeteuft. Zuerst wurden 58 Meter Lockersediment erbohrt, welches auf Grund des Auftretens von Feuerstein als Quartär angesprochen wurde. Zwischen 58-250 Metern Tiefe wurde

Granodiorit dokumentiert. Das Bohrprofil weist an vielen Stellen massiges, unregelmäßiges und relativ gleichkörniges Gefüge auf, welches eine unalterierte magmatische Textur darstellt. Es treten teils bis zu cm-große Kristalle von Quarz, Feldspat und Biotit auf.

Dieses für magmatische Tiefengesteine typische Erscheinungsbild ist allerdings nicht überall im Bohrkern anzutreffen. Es treten zusätzlich Bereiche auf, die einen „*quarzitischen*“ Charakter haben. Diese Bereiche erscheinen im Handstück als mineralogisch und stofflich veränderte (alterierte) Gesteinspartien, welche nicht mehr das Ausgangsgefüge des Tiefengesteins präsentieren. Dass es sich dabei um alterierte Bereiche handelt, wird aus den zahlreichen Stellen mit vergrünem Charakter deutlich, bei denen es sich wahrscheinlich um die Minerale Epidot und/oder Chlorit handelt. Die veränderten Bereiche weisen ein massiges, ungerichtetes Gefüge auf, sind allerdings wesentlich feinkörniger als die massigen magmatischen Gefüge. Die Übergänge zu den wenig bis gar nicht alterierten Bereichen sind an einigen Stellen sehr scharf ausgebildet, aber es treten auch graduelle Übergänge auf.

Eine wichtige Beobachtung, vor allem zwischen 100-106 Metern, ist das Auftreten von sekundärer Porosität. Diese Hohlräume treten innerhalb der Matrix isoliert auf und scheinen auch unabhängig von Klüften/Brüchen zu sein. Ein weiteres Merkmal, das im Zusammenhang mit den „*quarzitischen*“ Domänen auftritt, sind nadelige schwarze Minerale, bei denen es sich mineralogisch um einen Amphibol handeln könnte (ca. 105 Meter und 215-221 Meter Tiefe). In diesen Bereichen ist Biotit abwesend. Im direkten Zusammenhang mit diesen nadeligen Mineralen treten auch graphische Verwachsungen von Quarz und Feldspat auf. Diese sind optisch im Handstück als Schriftgranit anzusprechen. Als Letztes liegt ein besonderes Augenmerk auf dem Bereich zwischen 160-167 Meter Tiefe. Hier erscheinen Bereiche, in denen das veränderte Gestein brekziiert vorliegt und einzelne kantige Komponenten in eine feine, schwarze Matrix eingebettet sind. Ein magmatischer Gang wurde bei 231-233 Meter Tiefe gefunden. Es handelt sich um einen mafischen Dyke mit schwarzen Einsprenglingen (Phänokristen).

Einige Bereiche des Bohrkerns (58-69 Meter, 140-155 Meter) sind zerbrochen. Andere Bereiche sind intensiv von Klüften durchzogen (90-105 Meter, 160-175 Meter, 211-220 Meter). Diese sind stets auch von Alteration betroffen. Die Alterationsprozesse wurden im Rahmen einer Qualifizierungsarbeit untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl in den alterierten Domänen als auch in makroskopisch gering alterierten Bereichen eine durchgreifende sekundäre Umwandlung der magmatischen Mineralparagenese stattfand.

Der Bohrkern der **Bohrung Hoske/Wittichenau DZA 2/25** UTM 449228 / 5690439 (Abbildung 11) weist deutlich mehr Bereiche auf, die Umwandlungsprozesse durchlaufen haben. Die charakteristische Textur eines Tiefengesteins ist nur im untersten Bereich des Kerns zwischen 250-253 Metern zu erkennen. Ansonsten besteht der gesamte Kern aus massigen, überwiegend feinkörnigen Gesteinen, analog zu den alterierten Domänen, die im Kern von Ralbitz-Rosenthal auftreten. Die Ähnlichkeiten umfassen:

- das wiederholte Auftreten von sekundärer Porosität,
- an zahlreichen Stellen treten schwarze, nadelige Minerale auf. Diese werden an einigen Stellen über einen Zentimeter groß. Auch hier ist der tafelige Biotit, der in den unalterierten Domänen oft auftritt, vollständig abwesend,
- in 189 Meter Tiefe tritt eine Brekzie auf, die große Pyrit-Kristalle enthält und vergleichbar wie die Brekzie im Bohrkern von Ralbitz-Rosenthal aussieht.

Neben diesen Merkmalen gibt es des Weiteren zahlreiche graphische Verwachsungen von Quarz und Feldspat (Typ Schriftgranit). Im Gegensatz zur Bohrung DZA 1/24 Ralbitz-Rosenthal ist dies hier ein häufig zu beobachtendes Phänomen. Hinzu kommt das regelmäßige Vorhandensein von zentimetergroßen Feldspatkristallen, die einen pegmatitischen Charakter haben. In diesen Adern können zumeist solitäre, einzelne Kristalle beobachtet werden, die mehrere Zentimeter groß werden können. Es handelt sich hierbei um Hellglimmer (Muskowit) und/oder schwarzen Amphibol. In einer Ader (162,5 Meter Tiefe) können die für Amphibol charakteristischen, sechseckigen Kopfschnitte ausgemacht werden. Die graphischen Verwachsungen treten oft in oder neben diesen Pegmatiten auf. Darüber hinaus finden sich neben Epidot häufig Ansammlungen zahlreicher runder Feldspat-Blasten in der Matrix der alterierten Bereiche. Diese treten in Ralbitz-Rosenthal in dieser Form und Anzahl nicht auf.

Der Bohrkern der Bohrung DZA 2/25 Hoske ist deutlich stärker geklüftet und zerbrochen als der Kern von DZA 1/24 Ralbitz-Rosenthal. Ungeklüftete Gesteine treten lediglich in den Abschnitten von 118-119, 128-129, 173-174, 223-224 und 129-130 Metern auf (Abbildung 11).

7.3.1.3. Bewertung

Diese Daten zeigen, dass der Lausitzer Granodiorit nördlich von Bautzen zahlreiche Umwandlungsprozesse durchlaufen hat. Beide Erkundungsbohrungen belegen exemplarisch, dass die Vorhersagbarkeit der Beschaffenheit des Lausitzer Granodiorits deutlich geringer ist als vor der Erkundung angenommen wurde. Im Vorfeld wurde der Granodiorit als weitestgehend intakt und unüberprägt charakterisiert, was allerdings mehr auf dem geringen Kenntnisstand beruht hat als auf einer gesicherten Datenlage. Dies zeigt, dass die Prognostizierbarkeit der Gesteinseigenschaften des Lausitzer Granodiorits, ähnlich wie im metamorphen Grundgebirge, eingeschränkt ist. Auch Vorhersagen über die Gesteinseigenschaften in der endlagerrelevanten Tiefe lassen sich somit nicht zuverlässig treffen. Es ist unklar, wie tief die Alteration reicht und wie das Gestein außerhalb der alterierten Bereiche aufgebaut ist. Diese schlechte Prognostizierbarkeit wird durch die Überdeckung des Granodioritkörpers mit känozoischen Sedimenten verstärkt.

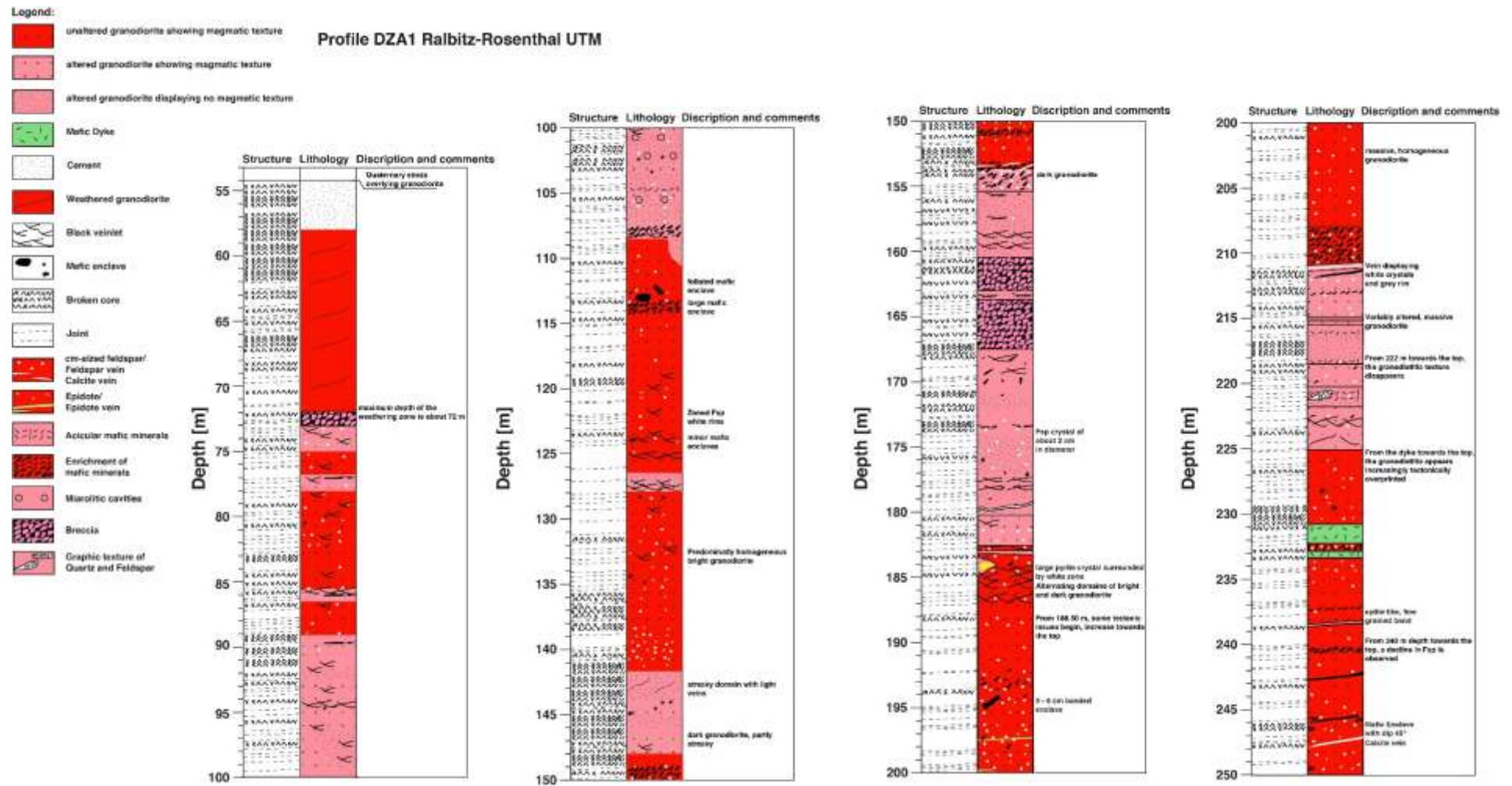


Abbildung 10: Vorläufiges Bohrprofil der Bohrung DZA1/24 Ralbitz-Rosenthal aufgenommen vom LfULG im Jahre 2025. In der Kolonne „Structure“ werden zerbrochene Bohrkern und Klüftung dokumentiert. In weißen Bereichen ist der Bohrkern ungeklüftet. In der Kolonne „Lithology“ werden die erbohrten Gesteine und ihre Eigenschaften dargestellt. In der Kolonne „Description and Comments“ sind Besonderheiten notiert.

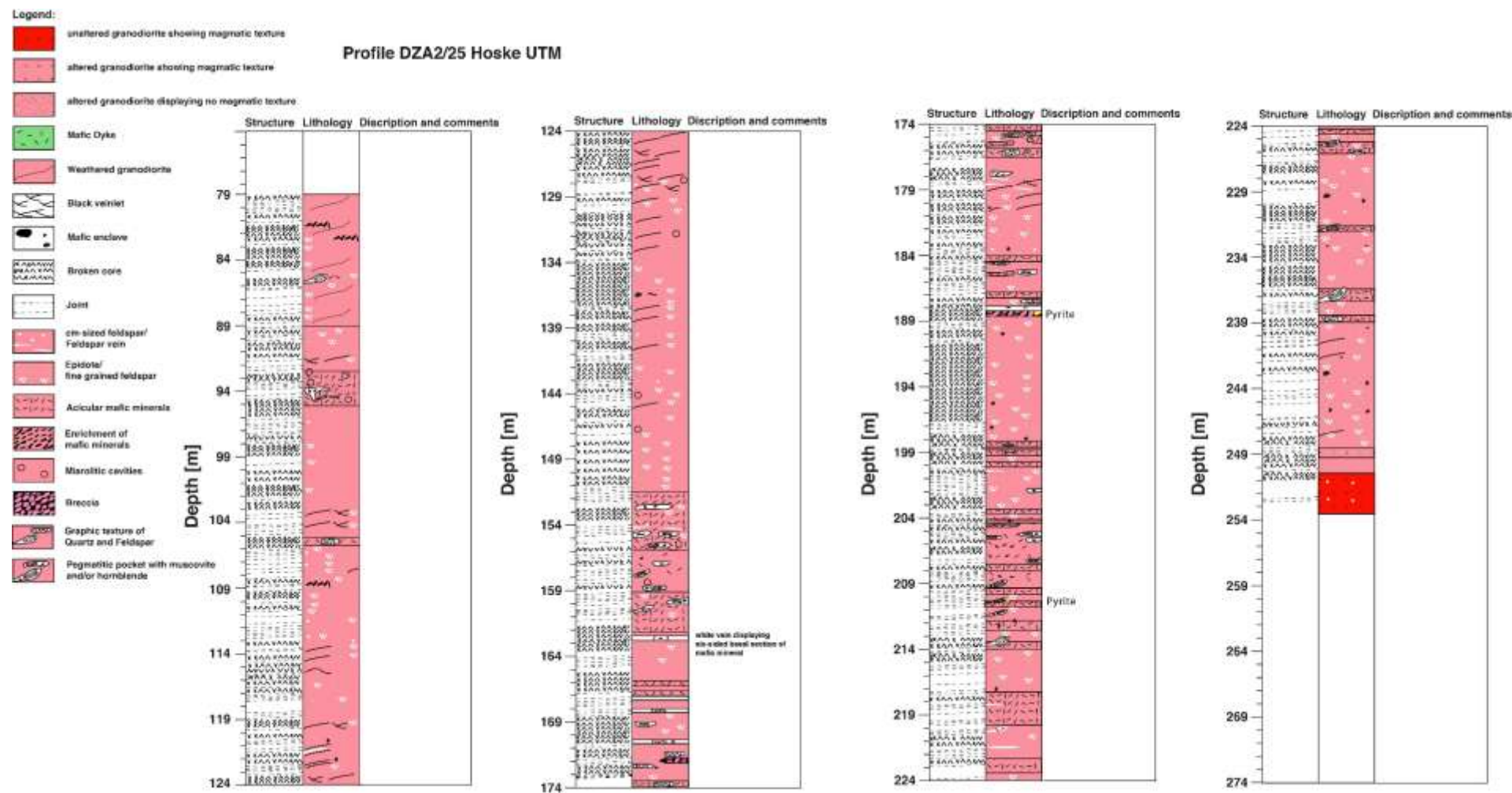


Abbildung 11: Vorläufiges Bohrprofil der Bohrung DZA 2/25 Hoske aufgenommen vom LfULG im Jahr 2025. In der Kolonne „Structure“ werden zerbrochene Bohrkern und Klüftung dokumentiert. In weißen Bereichen ist der Bohrkern ungeklüftet. In der Kolonne „Lithology“ werden die erbohrten Gesteine und ihre Eigenschaften dargestellt. In der Kolonne „Description and Comments“ sind Besonderheiten notiert.

7.3.2. Erzgebirge

7.3.2.1. Die Gneise des Erzgebirges als kristallines Wirtsgestein

Als kristallines Wirtsgestein betrachtet die BGE (2020a, b) zwei Gruppen von Gesteinen:

- Magmatische Tiefengesteine, auch Plutonite genannt, die infolge ihrer magmatischen Entstehung in großer Tiefe bei langsamer Kristallisation ein kristallines, richtungsloses Gefüge ausbilden, welches günstige Eigenschaften für die Endlagerung erwarten lässt. In Sachsen betrifft dies Granite und Granodiorite. Die Zuordnung von Gesteinskörpern zu dieser Gruppe ist verhältnismäßig einfach.
- Als zweite Gruppe werden hochgradig regionalmetamorphe Gesteine als Wirtsgestein klassifiziert. Das sind Gesteine, welche eine metamorphe Überprägung bei $> 500\text{ °C}$ erfahren haben. Bei diesen Gesteinen fällt die Zuordnung schwerer, denn es sind petrologische Untersuchungen notwendig, um Druck und Temperatur der metamorphen Überprägung zu rekonstruieren. Auch sind die Dokumente der BGE (2020a, b) hier nicht konsistent. Hochdruckgesteine der Eklogit-Fazies (Abbildung 12) werden von der BGE (2020a) zum kristallinen Wirtsgestein gerechnet. Jedoch zählen Hochdruck- und kontaktmetamorphe Gesteine gemäß BGE (2020b) generell nicht zum kristallinen Wirtsgestein. Das heißt, die Zuordnung Eklogit-fazieller Gesteine ist nicht eindeutig.

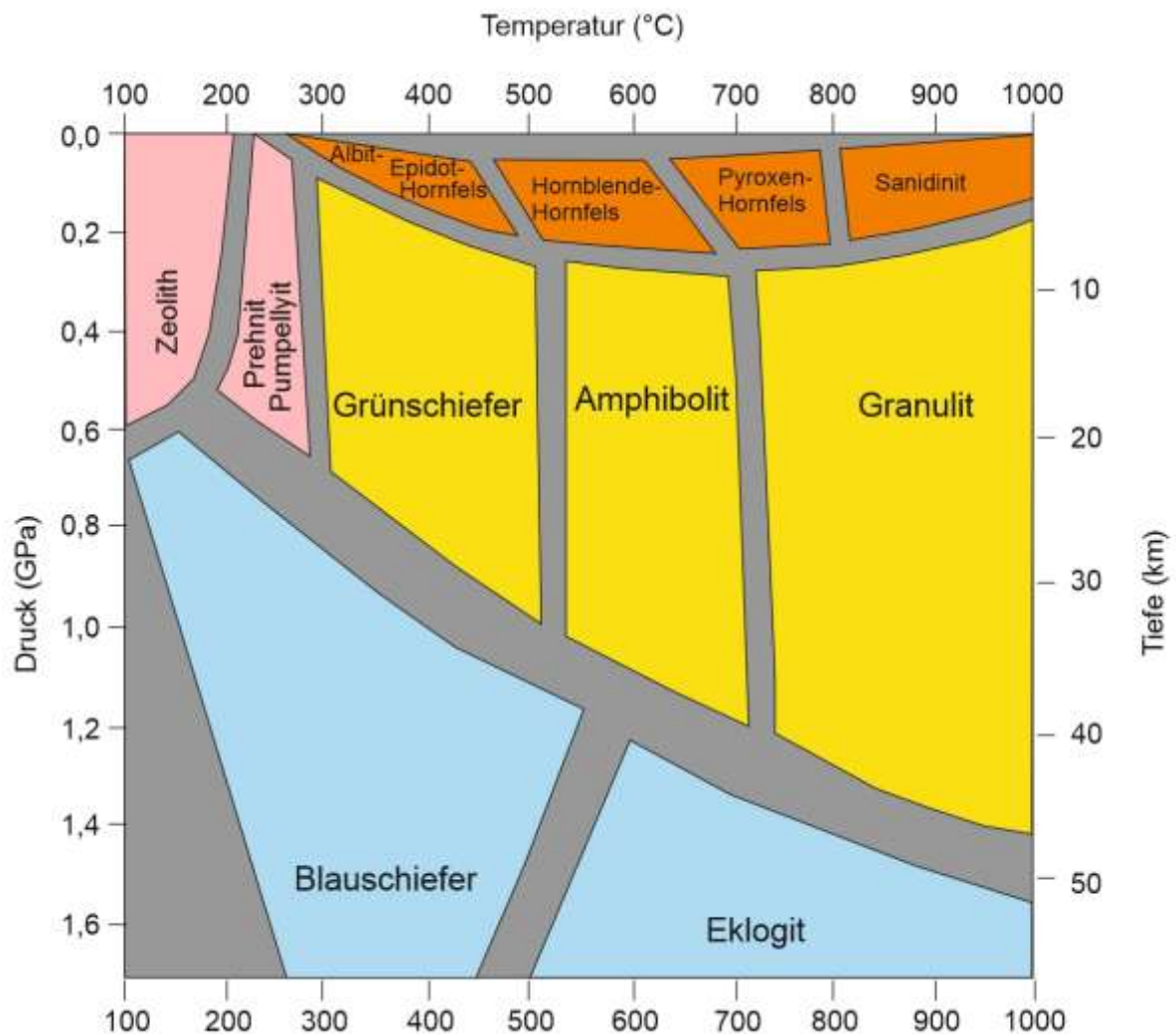


Abbildung 12: Diagramm der metamorphen Fazies nach Eskola (1915). Die drei Metamorphose-Pfade sind in unterschiedlichen Farben dargestellt: orange – der Niedrigdruck-Pfad der Kontaktmetamorphose, gelb – der Mitteldruck-Pfad der Regionalmetamorphose, blau – der Hochdruck-Pfad der Subduktionszonen.

In metamorphen Gesteinen sind bestimmte Minerale bei bestimmten Druck(P)-Temperatur(T)-Bedingungen stabil, bzw. bilden sich unter bestimmten PT-Bedingungen. Diese Minerale bauen wiederum typische metamorphe Gesteine auf. Die PT-Bedingungen unter denen diese Gesteine stabil sind, werden im Diagramm der metamorphen Fazies nach Eskola (1915, Abbildung 12) dargestellt. Bestimmte Indexminerale eines Gesteins, z. B. Granat, können von Petrologen zur Bestimmung der PT-Bedingungen herangezogen werden. Auch das Auftreten bestimmter metamorpher Mineralparagenesen (Vergesellschaftungen) kann die PT-Bedingungen des Gesteins gut beschreiben. Laufen tektonische Prozesse ab, können die Gesteine sowohl versenkt als auch exhumiert werden, sodass sich der Überlagerungsdruck und die Temperatur des Gesteins ändern. Dadurch werden bestimmte Minerale instabil und wandeln sich in andere Minerale um. Die Temperatur kann sich ändern durch Wärmeleitung (Konduktion), konvektive Zufuhr kalter oder warmer Stoffe, z. B. bei Magmatismus oder Subduktion oder durch ein Zusammenspiel dieser Prozesse.

Werden Gesteine metamorph überprägt, folgen sie in der Regel einem von drei typischen PT-Pfaden, die vom geothermischen Gradienten (Temperaturänderung mit zunehmender Tiefe bzw. Druck) abhängen:

- Dem Niedrigdruck-Pfad der Kontaktmetamorphose bei hohen geothermischen Gradienten. Dann sind sie kein Wirtsgestein.
- Dem Mitteldruck-Pfad der Regionalmetamorphose bei mittleren geothermischen Gradienten. Dann sind sie Wirtsgestein, wenn sie Amphibolit- oder Granulit-faziellen Bedingungen ausgesetzt waren.
- Dem Hochdruck-Pfad der Subduktionszonen bei niedrigem geothermischem Gradienten. Sie sind nach der Wirtsgesteinsdefinition der BGE (2020a) Wirtsgestein, wenn sie Eklogit-fazielle Bedingungen erreicht haben. Sie sind nach der Wirtsgesteinsdefinition der BGE (2020b) generell kein Wirtsgestein.

Beim Niedrigdruck (Low Pressure, LP)-Pfad der Kontaktmetamorphose werden die Gesteine nicht versenkt. Stattdessen dringen heiße Magmen zur Erdoberfläche durch (bei Vulkanismus) oder nehmen in der oberen Lithosphäre Platz (Plutonismus). Durch Wärmeübertragung erhöht sich die Temperatur der Umgebungsgesteine des Magmas, aber der Überlagerungsdruck steigt nicht. Der geothermische Gradient wird hoch. Das Gestein folgt dann dem Hornfels-Sanidin-Pfad im Diagramm der metamorphen Fazies (Abbildung 12). Es wird „gefrittet“. Die kontaktmetamorphen Gesteine sind meist sehr kompakt und wären deshalb als Endlagergestein gut geeignet. Ihre Verbreitung ist aber gering. Sie bilden sich nur wenige 100 Meter um den die Metamorphose auslösenden Magmenkörper.

Der Mitteldruck (MP)-metamorphe Pfad wird allgemein als regionalmetamorpher Pfad bezeichnet. Er führt durch die Felder Grünschiefer-Amphibolit-Granulit im Diagramm der metamorphen Fazies (Abbildung 12). Er läuft typischerweise ab, wenn große Krustenareale z. B. bei einer Gebirgsbildung verdickt werden. Sowohl der Überlagerungsdruck als auch der geothermische Gradient sind hier „mittel“. Die Verdickung findet statt, wenn bestimmte Teile der Kruste auf andere aufgeschoben werden. Das verursacht eine Versenkung der überschobenen Krustenteile. Der Überlagerungsdruck steigt und durch Wärmeabgabe aus dem Erdinneren auch die Temperatur. Als hochgradig regionalmetamorphe Gesteine werden Amphibolit- und Granulit-faziell überprägte Gesteine bezeichnet. Diese werden von der BGE (2020a, b) als kristallines Wirtsgestein klassifiziert. Gesteine der Grünschiefer-Fazies sind kein kristallines Wirtsgestein.

In Subduktionszonen herrscht ein niedriger geothermischer Gradient. Das liegt daran, dass kalte Gesteine von der Erdoberfläche schneller in die Tiefe gezogen werden als dies durch Wärmeleitung aus dem Erdinneren ausgeglichen werden kann. Bei der Versenkung der Gesteine steigt der Überlagerungsdruck an. Verglichen mit den anderen metamorphen Settings sind diese Gesteine deshalb bei gleicher Temperatur stets besonders hohen Drücken ausgesetzt, sie folgen dem Hochdruck(HP)-Pfad durch die Blauschiefer- hin zu höheren Drücken und Temperaturen in die Eklogit-Fazies (Abbildung 12). Werden die Drücke extrem hoch, spricht man von Ultrahochdruck(UHP)-Metamorphose. Nicht nur die metamorphen Minerale, auch die tektonischen Prozesse in einer Subduktionszone sind anders als in einer Gebirgskollisionszone. Hier werden die Gesteine stark zerschuppt. Wenn man typische Hochdruckanzeiger in einem Gestein findet, deutet dies auf eine Historie in einer Subduktionszone hin. Daraus kann man ableiten, dass die Gesteine stark tektonisch

beansprucht sind. Die Gesteinseinheiten sind häufig inhomogen aufgebaut. Ihre Materialeigenschaften lassen sich im Regelfall schlecht prognostizieren und die räumliche Verteilung einzelner Gesteinstypen ist schwer vorhersagbar. Deshalb sind HP-Metamorphite nach Ansicht des LfULG als kristallines Wirtsgestein nur eingeschränkt geeignet.

Rötzler (1995) hat bei seinen petrologischen Studien des Erzgebirges festgestellt, dass die metamorphen Gesteine, insbesondere die häufig auftretenden Gneise, zwei verschiedenen Metamorphosepfaden zuzuordnen sind: dem MP- und dem HP-Pfad. Jüngere Arbeiten (Klápová et al. 1998, Masonne 1999 und 2003, Hallas et al. 2021, Jouvent et al. 2023) bestätigen dies und haben zu einer Erweiterung der Regionen geführt, in denen HP- und sogar UHP-Gesteine nachgewiesen wurden. Deshalb ist anzunehmen, dass ein großer Anteil der Erzgebirgsgneise auf Grund seiner tektono-metamorphen Hochdruck-Geschichte sehr inhomogen aufgebaut ist und nur von eingeschränkter Eignung als kristallines Wirtsgestein ist.

7.3.2.2. Metamorphe Einheiten des Erzgebirges

Damit die in den folgenden Kapiteln dargestellte Diskussion der Arbeitsstände der BGE (2025) auf Grundlage der Bildungsbedingungen metamorpher Gesteine nachvollziehbar wird, soll zuerst ein Überblick über die Metamorphite des Erzgebirges gegeben werden.

Laut Rötzler und Plessen (2010) repräsentiert das Erzgebirge einen Deckenstapel aus unterschiedlichen metamorphen Gesteinen, die sowohl dem HP-Pfad als auch dem MP-Pfad folgen. Diese metamorphen Gesteine haben sich während der variszischen Gebirgsbildung vor ca. 360-330 Millionen Jahren aus verschiedenen sedimentären und magmatischen Ausgangsgesteinen entwickelt. Nachdem die Gesteine im Deckenstapel platziert waren, wurde dieser von zwei Faltungsereignissen überprägt (Kroner et al. 2007, Keseberg und Nagel 2026). Deshalb hat das Erzgebirge heute die Architektur eines strukturellen Doms. Es umfasst mehrere Gneiskerne, die von einer Gneishülle und einer Schieferhülle umgeben werden.

Untere Gneis-Einheit

Die Gneiskerne werden als Gneisdome von Freiberg-Lauenstein und Reitzenhain-Katharinaberg (Hora Svaté Kateřiny) bezeichnet. Sie bilden den strukturell tiefsten Teil und werden deshalb von Keseberg und Nagel (2026) als Untere Gneis-Einheit bezeichnet. Tichomirowa (2002) konnte zeigen, dass die Protolithen der Gneise der Unteren Gneis-Einheit in zwei Alterskategorien fallen. Bei den Unteren Graugneisen handelt es sich um kambrische Granodiorite, die vor rund 550-540 Millionen Jahren in präkambrische Grauwacken intrudierten. Sie werden als metamorphes Äquivalent des Lausitzer Granodiorits betrachtet. Gesteine dieses Alters wurden von Tichomirowa (2002) im Gneisdom von Freiberg-Lauenstein und von Kröner et al. (1995) im Gneisdom von Reitzenhain-Katharinaberg nachgewiesen. Die zweite Altersgruppe besteht aus Granitoiden, die im Ordovizium vor ca. 500-470 Millionen Jahren kristallisierten (Tichomirowa 2002). Sie sind ebenfalls im Gneisdom von Reitzenhain-Katharinaberg aufgeschlossen. Das deutet auf eine lithologische Komplexität dieses Gneisdoms hin.

Die **Untere Gneis-Einheit** wurde variszisch regional unter Amphibolit-faziellen MP-Bedingungen überprägt, gilt also als **kristallines Wirtsgestein**.

Obere Gneis-Einheit

Über der Unteren Gneis-Einheit liegt mit tektonischem Kontakt die Gneishülle. Sie wird von Keseberg und Nagel (2026) als Obere Gneis-Einheit bezeichnet. Die Gesteine wurden basierend auf der Dominanz von Gneis als Hauptgestein sowie den verbreiteten Hochdruck(HP)-Bedingungen in Eklogiten und Gneisen gruppiert. Die Obere Gneis-Einheit ist sowohl die flächenmäßig größte Einheit, als auch die lithologisch variabelste. So findet man neben einer Vielzahl verschiedener Gneise häufig auch Eklogite, Amphibolite und ultramafische Gesteine. Bei einer petrologischen Untersuchung der Amphibolite durch Keseberg und Nagel (2026) ergab sich, dass diese als retrograd partiell umgewandelte Eklogite identifiziert werden konnten. Das heißt, sie haben eine Eklogit-fazielle Hochdruck-metamorphe Prägung erfahren und wurden erst danach bei ihrer Exhumierung in Amphibolit-fazielle Gesteine umgewandelt.

Basierend auf den Protolithen der Gneise und einer detaillierteren Betrachtung ihrer PT-Geschichte, lassen sich zwei Untereinheiten definieren, die Obere Gneis-Einheit A und die Obere Gneis-Einheit B.

Die **Obere Gneis-Einheit A** besteht überwiegend aus **Oberen Graugneisen**, deren Protolith proterozoische Grauwacken waren. Die Grauwacken wurden vor über 575 Millionen Jahren (Tichomirova 2002) abgelagert und bei der variszischen Gebirgsbildung metamorph überprägt. Somit stellen die Oberen Graugneise, die den Großteil der Gneishülle bilden, Äquivalente der Lausitzer Grauwacken-Einheit dar.

In den ebenfalls in der Oberen Gneis-Einheit A auftretenden **Albit-Blasten-Gneisen** konnten Keseberg und Nagel (2026) Eklogit-fazielle Mineralparagenesen dokumentieren. Für diese konnten sie mittels petrologischer Modellierungen zeigen, dass die für das Ende der Exhumierung vorhergesagte stabile Paragenese des Albit-Blasten-Gneises dem mineralogischen Erscheinungsbild der Oberen Graugneise genau entspricht. Dieses Ergebnis stimmt mit den Schlussfolgerungen überein, die Hallas et al. (2021) aus petrologischen und strukturanalytischen Untersuchungen ableitete, nämlich dass die Oberen Graugneise Umwandlungsprodukte der Albit-Blasten-Gneise sind. Demnach haben nicht nur die Albit-Blasten-Gneise eine HP-Geschichte erfahren, sondern auch die deutlich weiter verbreiteten Oberen Graugneise.

Eine besondere Form der Zweiglimmergneise in der Oberen Gneis-Einheit A sind die sogenannten **Flammengneise**. Namensgebend ist hierbei das Aussehen, das durch verbreitete migmatitische Schlieren zustande kommt. Das heißt, das Gestein wurde partiell aufgeschmolzen und besteht bis herunter in den Zehnerzentimeterbereich abwechselnd aus Gneis des Altbestandes (Paläosoms) sowie Granit des Neosoms (neu kristallisierten Gesteins).

Innerhalb der Oberen Gneis-Einheit A kommen mehrere größere Gneis-Komplexe vor, welche in der Oberen Gneis-Einheit B zusammengefasst werden. Hier dominieren **charakteristische Hellglimmer-Gneise (mgn)**. Diese sind in den alten Karten als **mgn** bezeichnet, wobei der Name für Muskowit-Gneis steht, obwohl statt Muskowit der HP-Hellglimmer Phengit typisch für den mgn-Gneis ist. Als Ausgangsgestein für diese Orthogneise werden ordovizische Magmatite, wahrscheinlich Rhyolithe angesehen. Der größte und wichtigste Komplex der Oberen Gneis-Einheit B ist der von Sayda (entspricht der Gneis-Eclogite Unit II von Rötzler und Plessen 2010). Er zeichnet sich durch das Vorkommen von UHP-Gesteinen, wie den Glimmerfelsen der Saldenbachtalesperre, aus. In diesen konnten Mikrodiamanten und Coesit als UHP-metamorphe Mineralbildungen nachgewiesen werden (Masonne 1999, 2023). Auch thermobarometrische Untersuchungen an Granat belegen die extremen Drücke, welche die Gesteine erlebt haben. Zwei weitere große Komplexe von Augustusburg und Jöhstadt bestehen ebenfalls weitgehend aus mgn-Gneis, in ihnen wurde jedoch bisher kein Diamant und Coesit nachgewiesen. Das heißt sie haben „nur“ HP-Bedingungen erlebt.

Die **Obere Gneis-Einheit** ist auf Grund ihrer durchgreifenden Eklogit-faziellen Hochdruck-Prägung **kristallines Wirtsgestein** nach BGE (2020a). Allerdings wurden diese Gesteine extrem stark tektono-metamorph beansprucht, sodass nach Ansicht des LfULG eine eingeschränkte Eignung zu erwarten ist.

Glimmerschiefer-Einheit

Die Gneise werden von einer Schieferhülle eingerahmt und überlagert, welche aus ordovizischen Metasedimenten besteht, die von Glimmerschiefern zu Granat-führenden und schließlich Granat-freien Phylliten übergehen (Mingram 1996).

Die **Glimmerschiefer-Einheit** erreichte Blauschiefer-fazielle Peak-Druck-Bedingungen. Sie ist damit ein HP-Gestein und **kein kristallines Wirtsgestein**.

Die Granat-Phyllit-Einheit und die Phyllit-Einheit

In der Granat-Phyllit-Einheit und der Phyllit-Einheit konnte Mingram (1996) die gleichen sedimentären Protolithen nachweisen wie in der Glimmerschiefer-Einheit.

Rötzler und Plessen (2010) sowie Jouvent et al. (2023) geben für die Granat-Phyllit-Einheit PT-Bedingungen der Blauschiefer-Fazies an. Die Phyllit-Einheit zeigt sub-Grünschiefer-fazielle PT-Bedingungen. Das sind Niedrigdruck-Niedrigtemperatur-Bedingungen. Die **Phyllite** des Erzgebirges sind somit **kein kristallines Wirtsgestein**.

Zusammenfassend kann man sagen, dass nur die Gneise des Erzgebirges die Wirtsgesteinsdefinition der BGE (2020a) für metamorphe Wirtsgesteine erfüllen. Die Eignung der Hochdruck-Gesteine wird jedoch vom LfULG als eingeschränkt bewertet.

7.3.2.3. Die jungpaläozoischen Granite im Erzgebirge

In alle metamorphen Einheiten des Erzgebirges intrudierten jungpaläozoische Granite während der post-kollisionalen oder post-orogenen Phase der variszischen Gebirgsbildung vor ca. 330-300 Millionen Jahren (Förster und Romer 2010, Tichomirowa 2019 und 2022). Mit Ausnahme des Meißener Massivs wurden die Granite nicht mehr von der variszischen Deformation erfasst und liegen als nicht metamorphe Gesteinskörper weitgehend ohne duktile Deformation vor.

Die Granite stehen zum Teil großflächig an der Erdoberfläche an, wie z. B. der Eibenstocker Granit. Teilweise sind nur kleine Stöcke an der Erdoberfläche aufgeschlossen, wie z. B. die Greifensteine, und der größte Teil des Granitplutons liegt unter Tage. Außerdem gibt es Granite, die vollständig untertägig gelegen sind, wie z. B. der Pluton von Eichigt.

Die Granite wurden auf Grundlage ihrer geochemischen Zusammensetzung in fünf Typen unterteilt (Förster 1998):

- Fluor-arme Biotit-Granite,
- Fluor-arme Zweiglimmer-Granite,
- Fluor-reiche, Phosphor-reiche Lithiumglimmer-Granite,
- Fluor-reiche, Phosphor-arme Lithiumglimmer-Granite,
- Fluor-reiche, Phosphor-arme Biotit-Granite.

Die Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung der Granite erklären sich aus einem Zusammenspiel von unterschiedlichen Ausgangsgesteinen, partieller Aufschmelzung und fraktionierter Kristallisation.

In der Wissenschaft wird kontrovers diskutiert, in wie weit die verschiedenen Erzlagerstätten des Erzgebirges an bestimmte Granittypen gebunden sind. Für die hydrothermalen Zinnlagerstätten ist das mittlerweile nachgewiesen: Diese sind an sogenannte Zinngranite gebunden, welche in der Klassifikation von Förster (1998) die beiden Fluor-reichen Lithiumglimmer-Granite umfassen. Somit können Zinnvererzungen auch für die Endlagersuche interessant sein, da sie mit kristallinem Wirtsgestein assoziiert sind.

Zu DDR-Zeiten wurde in der Umgebung bekannter Zinnvererzungen systematisch mit geophysikalischen Methoden nach den zugehörigen Graniten gesucht (Tischendorf et al. 1965, Lindner 1968). Dies geschah überwiegend mit Hilfe gravimetrischer Untersuchungen, welche den Fakt ausnutzen, dass Granit eine geringere Dichte hat als die umgebenden Gesteine. Das Erzgebirge bildet das markanteste Schwereminimum in Sachsen. Es wurde deshalb von Tischendorf et al. (1965) davon ausgegangen, dass die Metamorphite des Erzgebirges von einem großflächigen granitischen Tiefengesteinskörper unterlagert werden, der lokal „Aufragungen“ bis zur Erdoberfläche oder bis knapp darunter enthält. Die von der BGE (2025) im Erzgebirge ausgewiesenen Polygone der Kategorie „Prüfschritte 1 + 2 weitgehend bestanden“ korrespondieren mit den Isolinien der Karte der Granitverbreitung von Tischendorf et al. (1965). Die Existenz des großen granitischen Tiefengesteinskörpers konnte jedoch durch Bohrungen *nicht* bestätigt werden. Tatsächlich wurden lokal unterirdische Plutone nachgewiesen, die in den folgenden Kapiteln diskutiert werden. Diese sind auch häufig mit lokalen Schwereanomalien assoziiert. **Die Annahme der Existenz eines großen erzgebirgischen Tiefengesteinskörpers gilt heute aber als überholt.**

Bei der Entstehung der Vererzungen verändert sich die Beschaffenheit des Wirtsgesteinskörpers. Die Erzvorkommen sind auch in dieser Hinsicht relevant für die Endlagersuche. Ihre Bildung ist auf post-magmatische metasomatische Prozesse zurückführen, welche die sogenannte Greisenbildung sowie eine tiefgreifende Na-/K-Alteration vorrangig im Kuppelbereich der Zinngranite zur Folge haben. Während der Greisenbildung wird der Granit durch das Eindringen hochreaktiver, saurer magmatisch-hydrothermalen Fluide entlang von Brüchen umgewandelt. Verschiedene mineralische Bestandteile, wie Biotit und K-/Na-Feldspäte, werden instabil und zerstört, während (Li-) Glimmer, Muskowit, Quarz, Topas und Fluorit neugebildet werden. Die Vergreisungen können sowohl den granitischen Intrusionskörper (Endokontakt-Greisen), als auch das Feldspat-führende Nebengestein (Exokontakt-Greisen) betreffen (Burisch et al. 2025). Neben der Greisenbildung kommt es innerhalb des Granitkörpers zu weiteren Umwandlungsprozessen (Na- und K-Alteration), im Zuge derer die Minerale Glimmer und Quarz durch Albit und K-Feldspat ersetzt werden. Während Greisenbildung vorwiegend in

den obersten 50-350 Metern des Granitkörpers stattfindet (Burisch et al. 2025), können Na- und K-Alterationen bis weit in das Gebirge und somit auch in endlagerrelevante Bereiche vordringen. Im Bereich der Lagerstätte von Zinnwald wurden alterierte Granite bis in Teufen > 1000 Meter erbohrt (Štemprok und Šulcek 1965). Alterationsprozesse führen dazu, dass die ursprüngliche mineralische Zusammensetzung und Textur, das Gefüge und damit die Eigenschaften eines Granits (negativ) verändert werden, z. B. durch Herabsetzung der Festigkeit oder Erhöhung von Fluidwegsamkeiten). Dadurch erscheinen Gebiete mit relevanten Greisen-Erzvorkommen für die Endlagerung eher gering geeignet.

7.3.2.4. Granitpluton Geyer - Annaberg

Das Gebiet liegt am westlichen Rand der Gneishülle des Erzgebirges in der Oberen Gneis-Einheit, welche nur eine eingeschränkte Eignung als kristallines Wirtsgestein hat. Es erstreckt sich weiter bis in die Schieferhülle, in die Glimmerschiefer- und Granat-Phyllit-Einheit (Abbildung 13). Diese Gesteine sind keine kristallinen Wirtsgesteine.

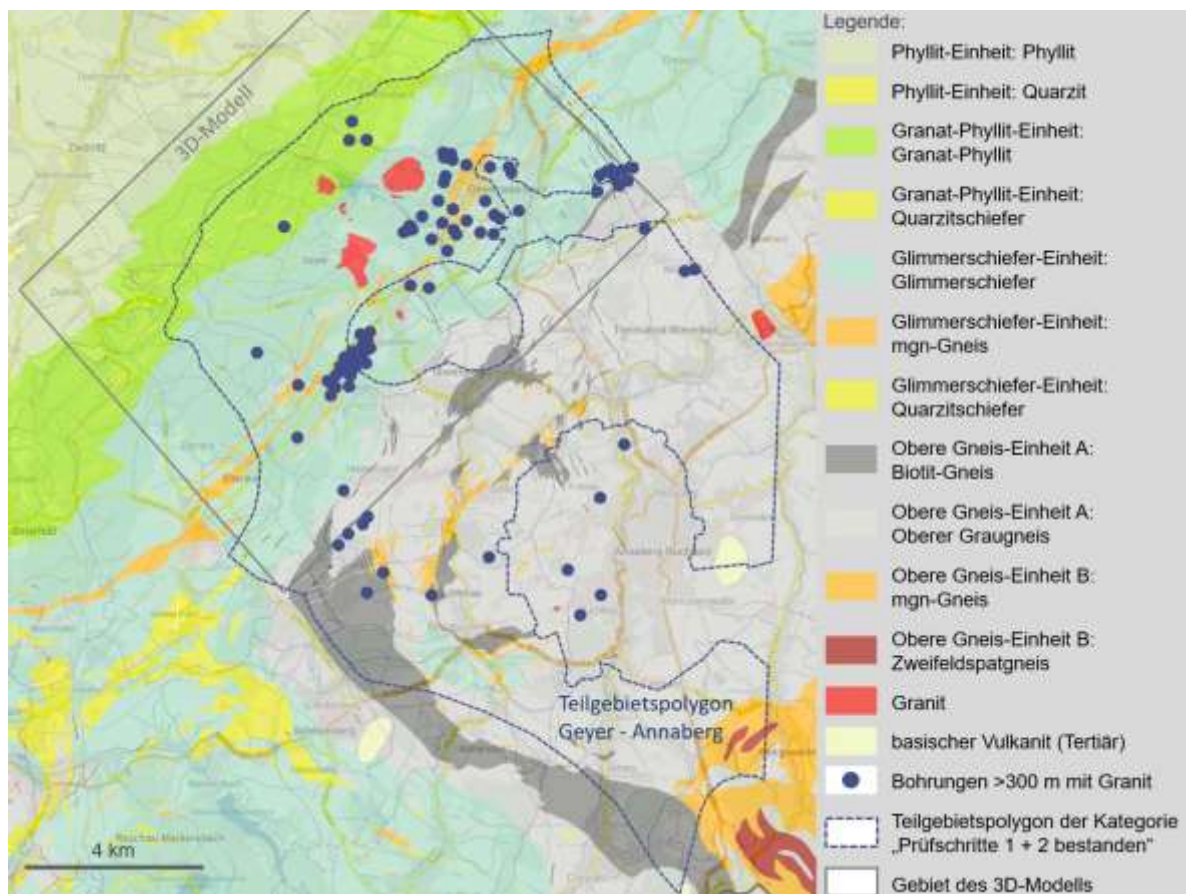


Abbildung 13: Teilgebietspolygon Geyer-Annaberg: Ausschnitt der geologischen Karte GK 50 Erzgebirge/Vogtland neu klassifiziert von Keseberg und Nagel (2026). Grundlage der topographischen Hintergrundkarte: GeoSN, Esri, HERE, Garmin, Intemap, INCREMENT P, Open StreetMap contributors, GIS User Community.

In allen metamorphen Einheiten sind kleine Granitkörper (rot in Abbildung 13) an der Tagesoberfläche aufgeschlossen, z. B. die Greifensteine und das Vorkommen bei Wiesenbad. Außerdem treten zahlreiche hydrothermale Erzgänge auf, welche die Vermutung nahelegen, dass im Untergrund ein größerer Granitkörper liegt. Diese Vermutung konnte durch über 220 Bohrungen bestätigt werden, welche die Granitoberfläche erreichten. Der große Granitkörper ist aufgrund seiner Tiefenlage in keiner geologischen Karte dargestellt. Außerdem wurden Erzgänge, Skarne, Greisen und Gesteinsgänge erbohrt.

Im Rahmen des Projekts ROHSA wurde von Kirsch und Steffen (2017) ein 3D-Modell des Nordwestteils des Granitplutons erarbeitet, welches die Lage der Granitoberfläche, die Lager der metamorphen Gesteinseinheiten sowie Erzgänge, Skarn- und Greisenkörper darstellt (Abbildungen 14 und 15). Dieses

Modell ist auf dem [3D-Portal des LfULG](#) öffentlich verfügbar und stand der BGE bei der Suche nach kristallinem Wirtsgestein zur Verfügung.

Das Dach des Granits bildet in einer Tiefe von 200-600 Metern ein Plateau mit der Form eines nach Osten gerichteten „C“ und fällt dann randlich ab. Es konnte bis in 1200 Meter Tiefe nachgewiesen werden. Somit ist kristallines Wirtsgestein in den endlagerrelevanten Tiefen von 300-1500 Metern zu erwarten. Die Granithochlage hat eine Fläche von ca. 90 km². Der Platzbedarf für ein Endlager in kristallinem Wirtsgestein wird mit 6 km² angenommen. Somit umfasst der Granit von Geyer-Annaberg das Fünfeinfache der benötigten Fläche.

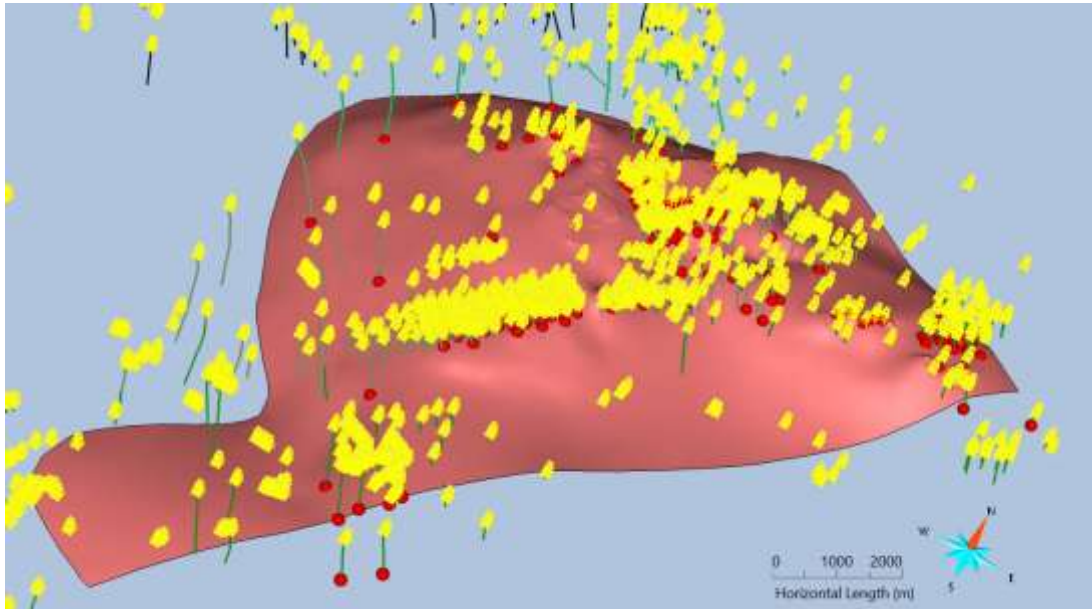


Abbildung 14: 3D-Modell des Granits von Geyer-Annaberg von Kirsch und Steffen (2017). In rot dargestellt ist die Granitoberfläche. Gelb mit grünen und schwarzen Strichen sind die Bohrungen, die roten Bälle stellen die Bohrmarker dar, wo die Bohrungen das Granitdach erreichen.

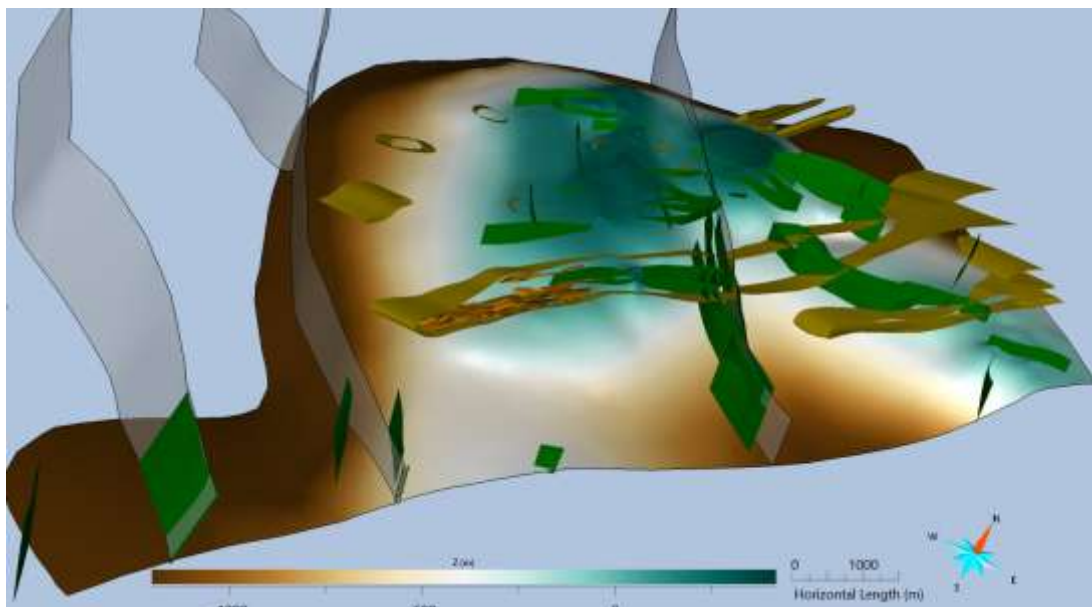


Abbildung 15: 3D-Modell des Granits von Geyer-Annaberg von Kirsch und Steffen (2017). Dargestellt ist wieder die Granitoberfläche, diesmal mit Konturierter Höhenlage des Granitdachs. Die grauen Flächen mit schwarzer Umrandung sind Störungen, die grünen Flächen stellen hydrothermale Gänge dar, die ockerfarbenen Flächen stratiforme Lagerstätten im Intrusionsrahmen des Granits.

Der Granit von Geyer-Annaberg ist ein Zinngranit. Das Dach des Granits und der Intrusionsrahmen über dem Dach sind von intensiver Vererzung betroffen. Es muss deshalb angenommen werden, dass der

Granit selbst bis in größere Tiefen von Alterationsprozessen betroffen ist. Breiter et al. (1999) prognostizieren eine 600 Meter tief reichende Alteration. Bohrungen, die soweit in den Granit hineinreichen, dass sie das nicht-alterierte Gestein gut charakterisieren, gibt es nicht, denn das Ziel der Bohrtätigkeit war immer die Rohstofferkundung. Über den Internbau des Granitkörpers ist deshalb wenig bekannt.

7.3.2.5. Der Gneis-Komplex von Jöhstadt

Das Teilgebietspolygon von Jöhstadt umfasst geologisch den Gneis-Komplex von Jöhstadt sowie den westlichen Teil des Gneisdoms von Reitzenhain-Katharinaberg (Abbildung 16). Letzter wird in Kapitel 7.3.2.6 beschrieben. In diesem Kapitel liegt der Fokus auf dem Jöhstädter Gneis-Komplex.

Der Komplex von Jöhstadt ist Teil der Oberen Gneis-Einheit und besteht im Kern aus Gesteinen der Oberen Gneis-Einheit B, dominiert von Phengit-haltigen mgn-Gneisen, also typischen Hochdruck-Gesteinen. Im Zentrum befinden sich größere Vorkommen von grobkörnigen Zweifeldspat-Orthogneisen. Diese Gneise liegen deutlich im Kern einer offenen Mulde auf den umliegenden Oberen Graugneisen der Oberen Gneis-Einheit A. Alle Gneise in diesem Komplex haben eine Hochdruck-Geschichte, sodass nur mit einer eingeschränkten Eignung als kristallines Wirtsgestein zu rechnen ist.

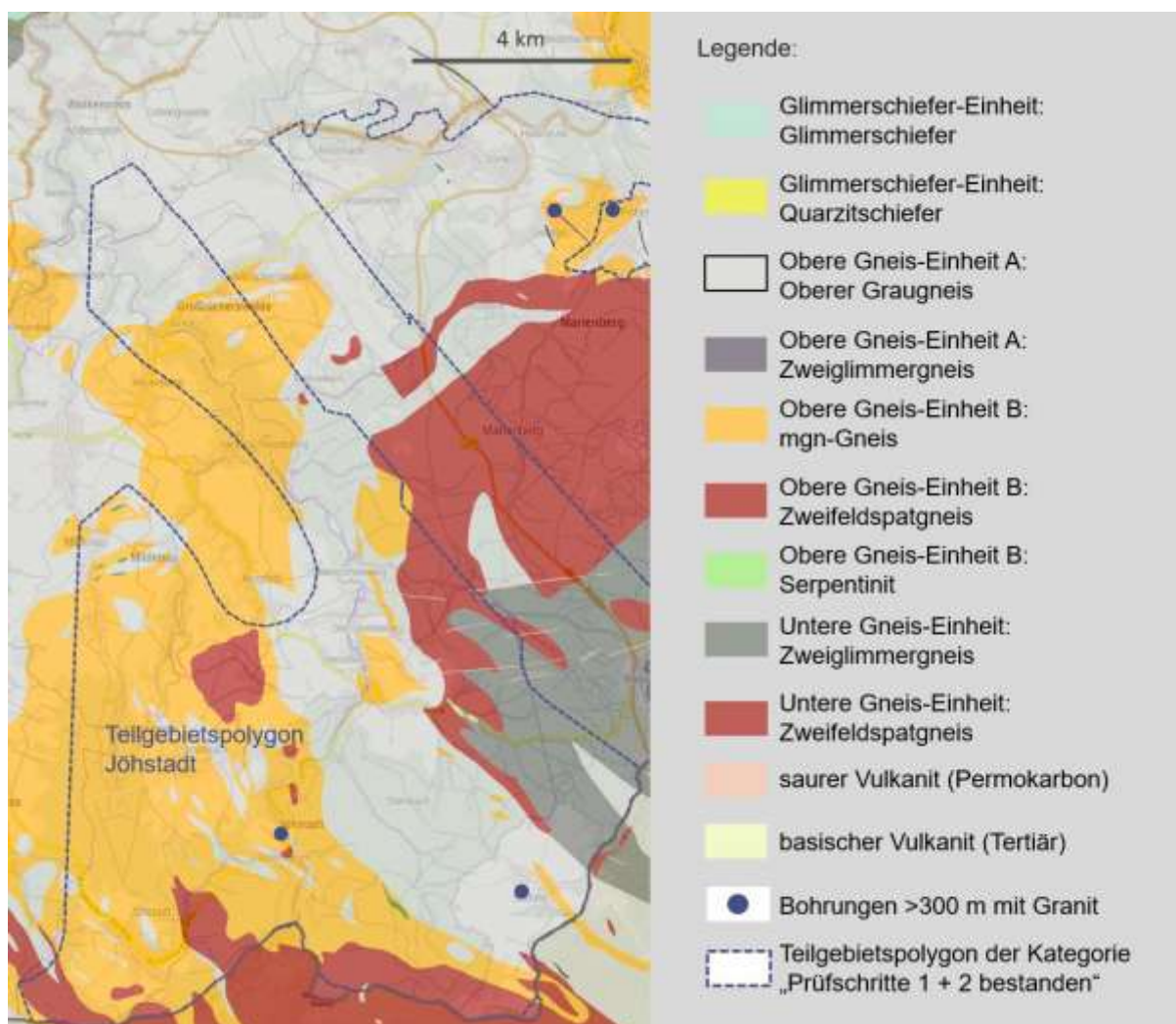


Abbildung 16: Teilgebietspolygon Jöhstadt: Ausschnitt der geologischen Karte GK 50 Erzgebirge/Vogtland neu klassifiziert von Keseberg und Nagel (2026). Grundlage der topographischen Hintergrundkarte: GeoSN, Esri, HERE, Garmin, Intemap, INCREMENT P, Open StreetMap contributors, GIS User Community.

In diesem Teilgebietspolygon gibt es nur zwei Bohrungen, in welchen Granit angetroffen wurde:

- In Bohrung B1/1978 wurden drei maximal 40 Meter mächtige Graniteinschaltungen in mgn-Gneis bzw. Flammengneis dokumentiert. Flammengneis enthält auf Grund seiner migmatitischen Natur Granitbereiche innerhalb des Gneises. Der mgn-Gneis hat ein magmatisches Ausgangsgestein, sodass eventuell geschonte Bereiche ein granitisches Gefüge aufweisen können. Auch in diesem hochmetamorphen Gestein können zusätzlich migmatitische Bereiche auftreten. Diese Bohrung weist deshalb nicht auf einen ausreichend großen granitischen Wirtsgesteinskörper hin.
- In Bohrung B2400/1975 bei Satzung ist in 1094 Metern Tiefe ein Fluor-reicher Phosphor-reicher Lithiumglimmer-Granit erbohrt worden. In der gravimetrischen Karte ist damit keine prominente Anomalie verbunden, vielmehr setzt sich hier die Anomalie fort, welche den Gneisdom von Reitzenhain-Katharinaberg wiedergibt.

Hinweise auf einen großen unterirdischen Granitpluton wie in der Region Geyer-Annaberg gibt es im Gebiet Jöhstadt nicht. Eventuell handelt es sich nur um einen kleinen Granitstock, der bei Satzung (B2400/1975) erbohrt wurde.

7.3.2.6. *Gneisdom von Reitzenhain-Katharinaberg und sein nördliches Vorland*

Hier liegen zwei Teilgebietspolygone, welche drei geologische Einheiten umfassen (Abbildung 17):

- Die Obere Gneis-Einheit besteht hier aus Biotit-Zweiglimmer-Paragneisen (Oberen Graugneisen) der Oberen Gneis-Einheit A, in welche mgn-Gneise der Oberen Gneis-Einheit B eingeschaltet sind. Diese Einheit wurde bereits im Kapitel 7.3.2.5 als Hochdruck-Einheit charakterisiert und hat nur eine eingeschränkte Eignung als kristallines Wirtsgestein.
- Die Untere Gneis-Einheit, welche aus Amphibolit-faziell metamorph geprägten Orthogneisen besteht, welche nach der BGE-Definition kristallines Wirtsgestein darstellen.
- Den Granitstock von Pobershau, der ebenfalls kristallines Wirtsgestein ist.

Die letztgenannten beiden Gesteine sollen kurz vorgestellt werden.

Im Gneisdom von Reitzenhain-Katharinaberg wurden zwei Typen von Orthogneisen nachgewiesen: cadomische und ordovizische Metagranitoide. Diese weisen unterschiedliche Deformationsgrade auf vom fast undeformierten Protomylonit, der noch sein richtungsloses magmatisches Gefüge bewahrt hat, über typische Augengneise, welche eine mehrfache Deformation aufgenommen haben (Abbildungen 18-20). Außerdem findet man im Gneisdom von Reitzenhain-Katharinaberg zahlreiche retrograde Scherzonen, welche beim Aufstieg des Gesteinskörpers zur Erdoberfläche und damit in Bereiche geringerer Temperaturen und Drücke entstanden. Die von Skadi-Wilke (2024) in Keseberg und Nagel (2026) beprobten Strukturen zeigen eine deutliche Grünschiefer-fazielle Prägung, die unter niedrig metamorphen Bedingungen entstanden ist. Die Beschaffenheit des Gesteins wechselt auf engem Raum und ist somit schlecht vorherzusagen. In anderen Bereichen des Gneisdoms bei Rübenau hat die BGE (2025) bereits eine Klassifizierung in die Kategorie C „geringe Eignung“ auf Grund von „unzulänglicher räumlicher Charakterisierbarkeit“ vorgenommen. Warum dies in den Bereichen Kühnhaide und Olbernhau nicht geschah, ist unklar.

Im strukturell tiefsten Teil des Domes stehen mgn-Gneise an, die eigentlich typisch für die Obere Gneis-Einheit sind. Ein mögliches Vorkommen der Oberen Gneis-Einheit unter der Unteren Gneis-Einheit hätte weitreichende Folgen für die strukturelle Interpretation des Deckenbaus: Es bedeutet, dass zwischen der Basis der Unteren Gneis-Einheit und den mgn-Gneisen eine Deckengrenze verlaufen muss und dass die Untere Gneis-Einheit selbst eine tektonische Decke ist. Ein solches Szenario wurde bereits von Lindner (1968) vorgeschlagen, um die gravimetrischen Daten in der Region zu erklären. Gemäß seines Schwereprofils wären die Orthogneise der Unteren Gneis-Einheit nur ca. 200 Meter mächtig und werden dann von Oberen Graugneisen der Obere Gneis-Einheit A unterlagert.

In Pobershau wurden Zinnvererzungen gefunden und seit dem Mittelalter abgebaut. Es wurden vier Erkundungsbohrungen abgeteuft, welche einen Fluor-reichen, Phosphor-reichen Lithiumglimmer-Granit in 250-750 Meter Tiefe erreichten. Dieser ist auch in der Gravimetrie als ca. 12 km² große Anomalie deutlich zu erkennen. In geologischen Karten ist der Pluton auf Grund seiner Tiefenlage nicht dargestellt. Es scheint jedoch gesichert zu sein, dass hier ein Granitstock vorliegt. Gemessen an einer

Größe des Endlagers von 6 km², ist die Ausdehnung dieses kristallinen Wirtsgesteinskörpers relativ knapp, zumal bereits 3 km² wegen bergbaulicher Tätigkeit ausgeschlossen wurden.

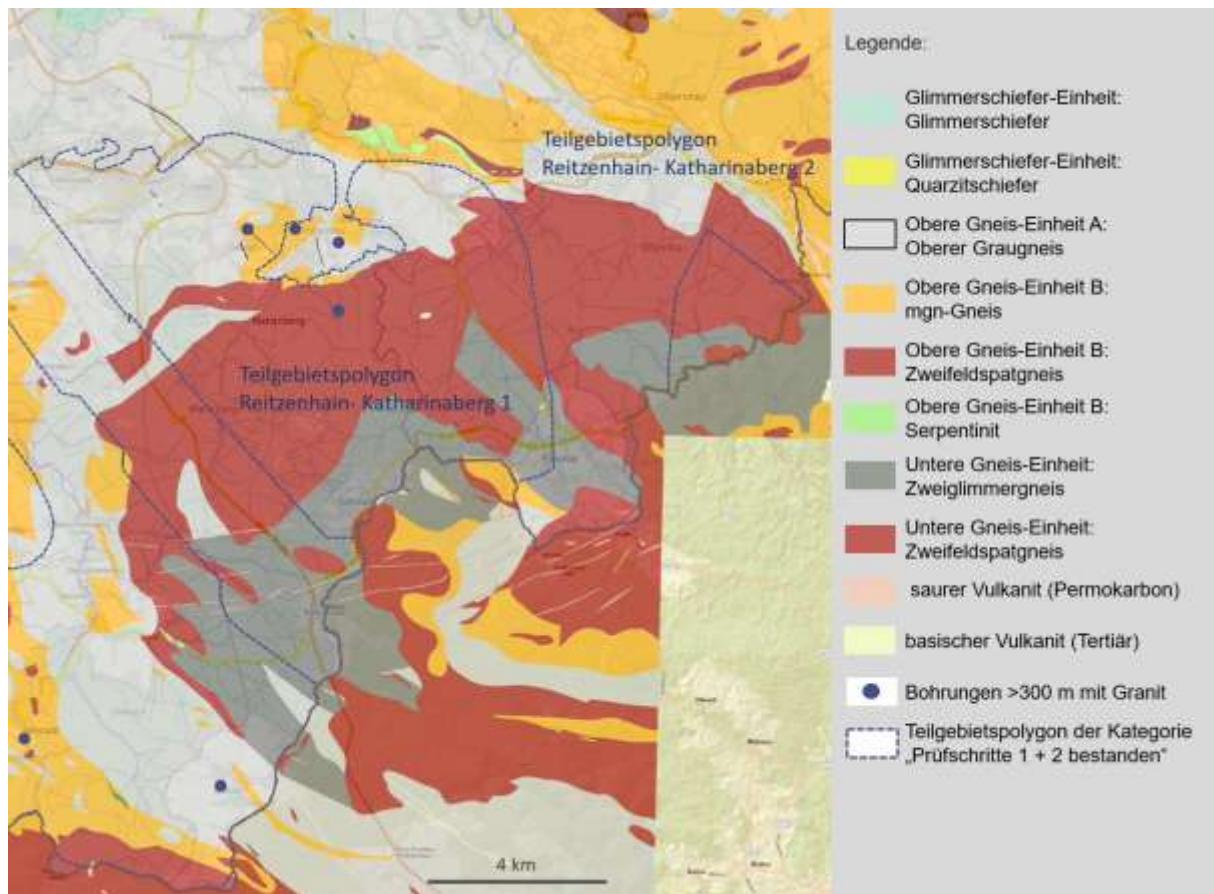


Abbildung 17: Teilgebietspolygone Reitzenhain-Katharinaberg: Ausschnitt der geologischen Karte GK 50 Erzgebirge/Vogtland neu klassifiziert von Keseberg und Nagel (2026). Grundlage der topographischen Hintergrundkarte: GeoSN, Esri, HERE, Garmin, Intemap, INCREMENT P, Open StreetMap contributors, GIS User Community.



Abbildung 18: Orthogneis an der Lochmühle im Natschungtal. An dieser Stelle ist die Foliaion im Gestein unvollständig ausgebildet. Es ist noch gut zu erkennen, dass das Ausgangsgestein ein Granit ist.



Abbildung 19: Augengneis an der Lochmühle im Natschungtal. In maximal 200 Metern Entfernung von Abbildung 18 sieht das Gestein ganz anders aus. Der Augengneis hat eine durchgreifende Foliaion ausgebildet, Quarz ist in flachen gelängten Zeilen rekristallisiert. Feldspat-Augen zeigen den Schersinn der Deformation an: top nach links. Die Foliaion wurde deformiert, wie im Knickband im Zentrum des Bildes zu erkennen ist.



Abbildung 20: Im Aufschluss am Vogeltoffel-Felsen im Schwarzwassertal liegt ein stark deformierter und folierter grauer Gneis (unten) direkt neben einem wenig deformierten roten Gneis, in welchem das granitische Ausgangsgestein zu erkennen ist (oben).

7.3.2.7. Gebiet um Seiffen

Dieses Teilgebietspolygon (Abbildung 21) beinhaltet größtenteils den Saydaer Gneis-Komplex, der zur Oberen Gneis-Einheit gehört. Es umfasst neben Graugneisen der Oberen Gneis-Einheit A auch mgn-Gneise der Oberen Gneis-Einheit B, in welche häufig grobkörnige Orthogneise eingeschaltet sind. Diese HP-Gesteine haben eine eingeschränkte Eignung als kristallines Wirtsgestein.

Im Süden treten in diesem Polygon Orthogneise der Unteren Gneis-Einheit des Gneisdoms von Reitzenhain-Katharinaberg auf. Sie stellen kristallines Wirtsgestein dar und wurden in Kapitel 7.3.2.6 beschrieben.

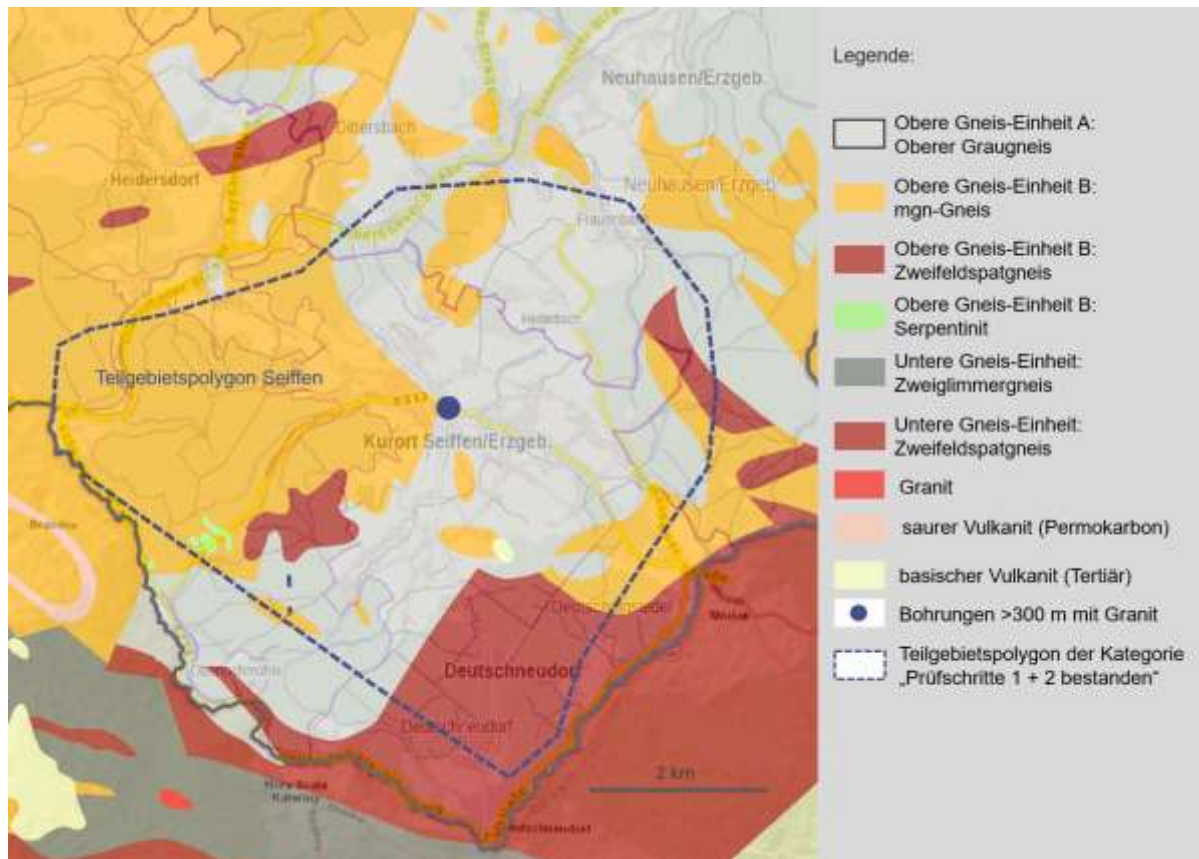


Abbildung 21: Teilgebietspolygon Seiffen: Ausschnitt der geologischen Karte GK 50 Erzgebirge/Vogtland neu klassifiziert von Keseberg und Nagel (2026). Grundlage der topographischen Hintergrundkarte: GeoSN, Esri, HERE, Garmin, Intemap, INCREMENT P, Open StreetMap contributors, GIS User Community.

Da es bei Seiffen Zinnvererzungen gibt, die auch abgebaut wurden, suchte in der DDR der VEB Geologische Forschung und Erkundung nach dem zugehörigen Zinngranit. In der Bohrung Sei 1/65 wurde in 500 Metern Tiefe ein Fluor-reicher Phosphor-armer Lithiumglimmer-Granit angetroffen. Er liegt jedoch nicht als kompakter Körper vor, sondern in zwei 10-12 Meter mächtigen Lagen innerhalb einer Gneis-Granit-Brekzie (Förster und Rhede 2006). In 583-618 Metern Tiefe wurde dann noch ein Mikrogranit-Ganggestein mit porphyrischem Gefüge erbohrt. Er wurde von Förster und Rhede (2006) petrographisch und geochemisch im Detail dokumentiert. Der Granit ist von Greisen und Metasomatiten überlagert. Er weist ein fein- bis mittelkörniges, richtungsloses, leicht porphyrisches Gefüge auf. Im Gestein wurden zahlreiche Alterationen dokumentiert: Serizitisierung, Muskowitisierung, Albitisierung und Chloritisierung.

In den umliegenden tiefen Bohrungen wurde kein Granit erreicht. Es gibt jedoch auf tschechischer Seite den an der Oberfläche anstehenden Granit von Katharinaberg (**Hora Svaté Kateřiny**) sowie die Bohrung Lesna K1, in welcher in 300 Metern Tiefe Granit angetroffen wurde (Lindner 1968). Setzt man die Bohrerergebnisse mit denen der Schweremessungen in Beziehung, lassen sich die gravimetrischen Messungen besonders gut annähern, wenn man beide Bohrungen als nicht zusammenhängende Granite modelliert (Lindner 1968). Eine markante gravimetrische Anomalie fehlt im Gebiet der Bohrung Sei 1/65.

Zusammenfassend kann man sagen, dass im Raum Seiffen Granit in einer einzigen Bohrung erreicht wurde, dieser aber nicht als kompakter Intrusivkörper vorliegt, sondern nur in Lagen und Gängen. Seine laterale Ausdehnung ist unklar. Aus diesem Befund auf die Existenz eines Wirtsgesteinskörpers mit $> 6 \text{ km}^2$ Grundfläche zu schließen, wäre sehr spekulativ.

7.3.2.8. Granit von Niederbobritzsch

Das östlich von Freiberg gelegene Granitvorkommen von Niederbobritzsch (Abbildung 22) ist in die Untere Gneis-Einheit des Gneisdoms von Freiberg-Lauenstein eingebettet, welche sich aus mittel- bis grobkörnigem Biotit-Zweifeldspatgneis zusammensetzt. Im Nordosten schließt sich die Tharandt-Caldera an, ein jungpaläozoischer Vulkanit-Komplex.

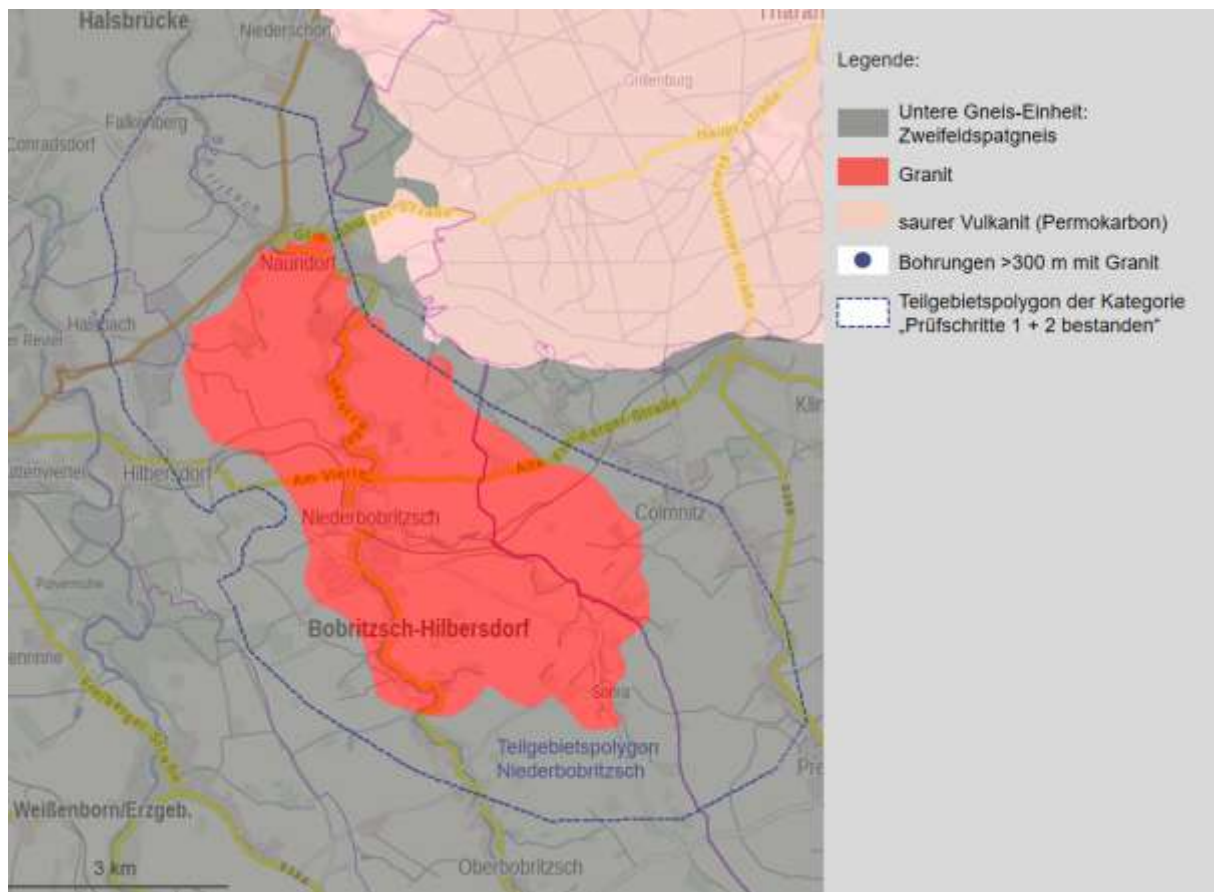


Abbildung 22: Teilgebietspolygon von Niederbobritzsch: Ausschnitt der geologischen Karte GK 50 Erzgebirge/Vogtland neu klassifiziert von Keseberg und Nagel (2026). Grundlage der topographischen Hintergrundkarte: GeoSN, Esri, HERE, Garmin, Intemap, INCREMENT P, Open StreetMap contributors, GIS User Community.

Der Granit stellt einen länglichen NW-streichenden Körper dar, dessen Oberflächenausstrich ein Gebiet von ca. 9 x 3 Kilometern einnimmt. Eine deutliche gravimetrische Anomalie erstreckt sich um den Ausstrich des Plutons herum und deutet darauf hin, dass sich der Granit auch unterirdisch fortsetzt. Es gibt jedoch keine Bohrungen, die diesen untertägigen Bereich des Granits nachgewiesen haben.

Der Pluton besteht aus fluorarmem Biotit-Granit (Förster 1998). Er ist *kein* Zinngranit. Die Intrusion der Schmelzen erfolgte in mehreren Phasen, wodurch der Granit texturale und kompositionelle Inhomogenitäten aufweist. Nach Rösler und Budzinski (1994) und Förster (2000) lassen sich vier Subintrusionen unterscheiden, die zur Entstehung von fein-, mittel- und grobkristallinen, porphyrischen und pegmatitischen Varietäten führten. Späte feinkörnige aplitische Gänge, welche die Granite durchschneiden, markieren die Endphase der magmatischen Aktivität. Generell ist der Niederbobritzscher Granit im Vergleich zu anderen variszischen Graniten durch eine geringere Fraktionierung und Magmadifferenzierung sowie einen höheren Anteil an, vermutlich aus dem Mantel stammenden mafischem Material gekennzeichnet (Romer et al. 2014). Spät- und postmagmatische

Prozesse, welche zu Veränderungen der ursprünglichen mineralogischen und geochemischen Zusammensetzung führen können, hatten nur geringen Einfluss auf den Granit (Förster 2019).

Vererzungen, wie sie in anderen Granitvorkommen im Erzgebirge häufig vorkommen, treten im Niederbobritzscher Pluton nur untergeordnet auf und sind dann vor allem auf den südöstlichen Bereich des Granits beschränkt. Zudem sind in diesem Bereich kataklastische Mylonite dokumentiert.

7.3.2.9. Osterzgebirgischer Magmatit-Komplex mit Teplice-Caldera und assoziierten Graniten

Das Gebiet umfasst zwei Teilgebietspolygone (Abbildung 23). Es reicht im Osten bis in den Gneisdom von Lauenstein, der zur unteren Gneis-Einheit gehört und Wirtsgestein darstellt. Überwiegend liegt es jedoch innerhalb der Oberen Gneis-Einheit A mit Oberen Graugneisen. Auf diesen liegt eine Scholle der Glimmerschiefer- und Phyllit-Einheit. Diese Gesteine sind kein kristallines Wirtsgestein.

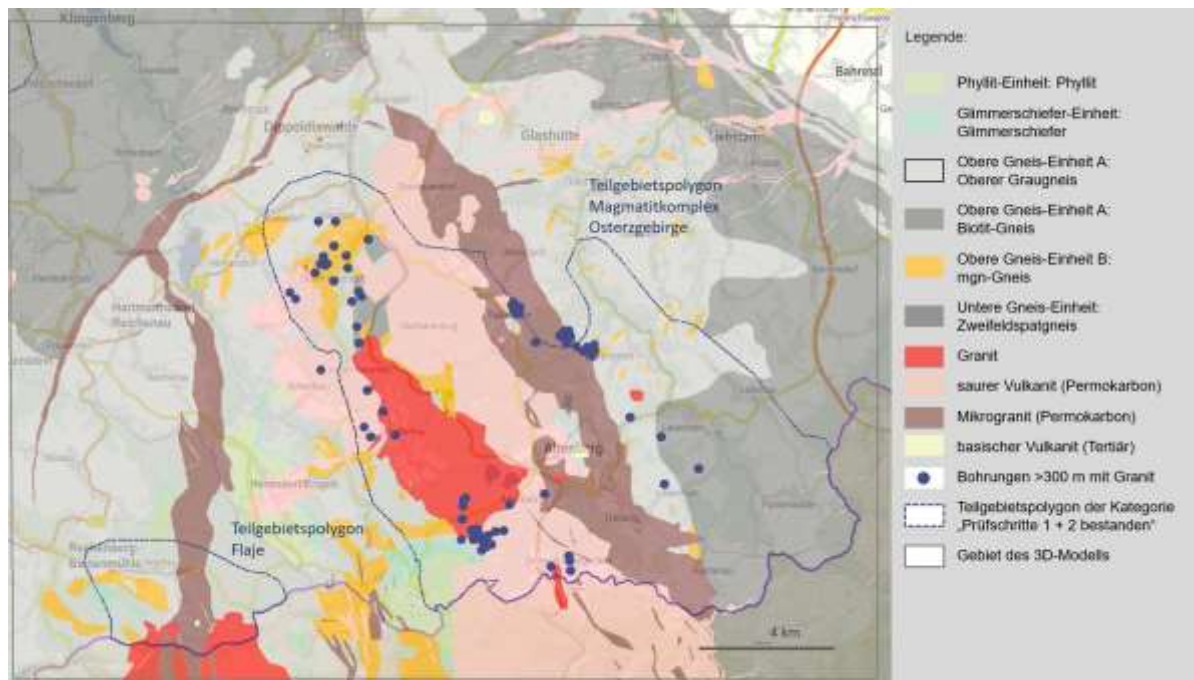


Abbildung 23: Teilgebietspolygone des Osterzgebirgischen Magmatit-Komplexes: Ausschnitt der geologischen Karte GK 50 Erzgebirge/Vogtland neu klassifiziert von Keseberg und Nagel (2026). Grundlage der topographischen Hintergrundkarte: GeoSN, Esri, HERE, Garmin, Intemap, INCREMENT P, Open StreetMap contributors, GIS User Community.

Der Hauptteil der Region gehört zum Komplex der Teplice-Caldera, einem post-variszischen durch Störungen intensiv zerblockten und durch großvolumigen Magmatismus gekennzeichneten Caldera-Komplex. In diesem bildeten sich im Jungpaläozoikum während mehrerer vulkano-magmatischer Zyklen mächtige vulkanische und intrusive Gesteine sowie Ganggesteine. Es entstand ein komplexer Körper von sich gegenseitig durchdringenden Magmatiten (Abbildung 24). Ein 3D-Modell von Geißler et al. (2014) veranschaulicht diese Situation. Es liegt auf dem [3D-Portal des LfULG](#) zum Download bereit und stand auch der BGE zur Verfügung.

Geologische Entwicklung

Das Gebiet war nach der variszischen Gebirgsbildung vor ca. 322-313 Millionen Jahren magmatisch aktiv. Als ältestes magmatisches Gestein entstand der Granit von Fláje am Westrand des Magmatit-Komplexes. Der Vulkanismus begann mit moderaten Eruptionen, bei denen der Schönfeld-Rhyolith gefördert wurde. Wissenschaftler gehen davon aus, dass diese frühvulkanische Phase wichtig für die Entwicklung des Vulkansystems war, weil dabei die Erdkruste bereits aufgeheizt wurde (Walther et al. 2016). Durch den permanenten Wärmezustrom durch Magmen des Erdmantels (magmatic underplating) bildete sich eine langlebige Magmenkammer (de Silva & Gregg 2014).

Mehrere Millionen Jahre später kam es in der Umgebung des heutigen Altenbergs zu gewaltigen vulkanischen Eruptionen, bei denen der Teplice-Rhyolith gefördert wurde (Müller et al. 2005). Nach dem Auswurf der großen Volumina an Magma, brach das Dach der Magmenkammer asymmetrisch ein, wie

eine Falltür. Das Scharnier der Falltür-Caldera liegt im Westen, wo auch Einheiten des erzgebirgischen Deckenstapels innerhalb der Caldera aufgeschlossen sind. Von dort fällt der Caldera-Boden mit 20-40° nach Osten ein (Benek 1991), sodass die Mächtigkeit des Teplice-Rhyoliths bis auf 1000 Meter ansteigt. Durch die Auflast der einbrechenden Caldera wurden kristallisatreiche Randbereiche der Magmenkammer in die Caldera-Ring-Störungen ausgequetscht, die Störungen wurden mit magmatischen Ganggesteinen ausgefüllt (Tomek et al. 2019), den Granitporphyren.

Im nächsten Stadium der Entwicklung des Magmatit-Komplexes nahmen subvulkanische Gesteine in den Vulkaniten Platz: die Granite von Schellerhau und Zinnwald. Müller et al. (2005) haben durch geochemische Analysen herausgefunden, dass der Teplice-Rhyolith, der Granitporphyr und die Granite kogenetisch aus einer Magmenkammer entstanden.

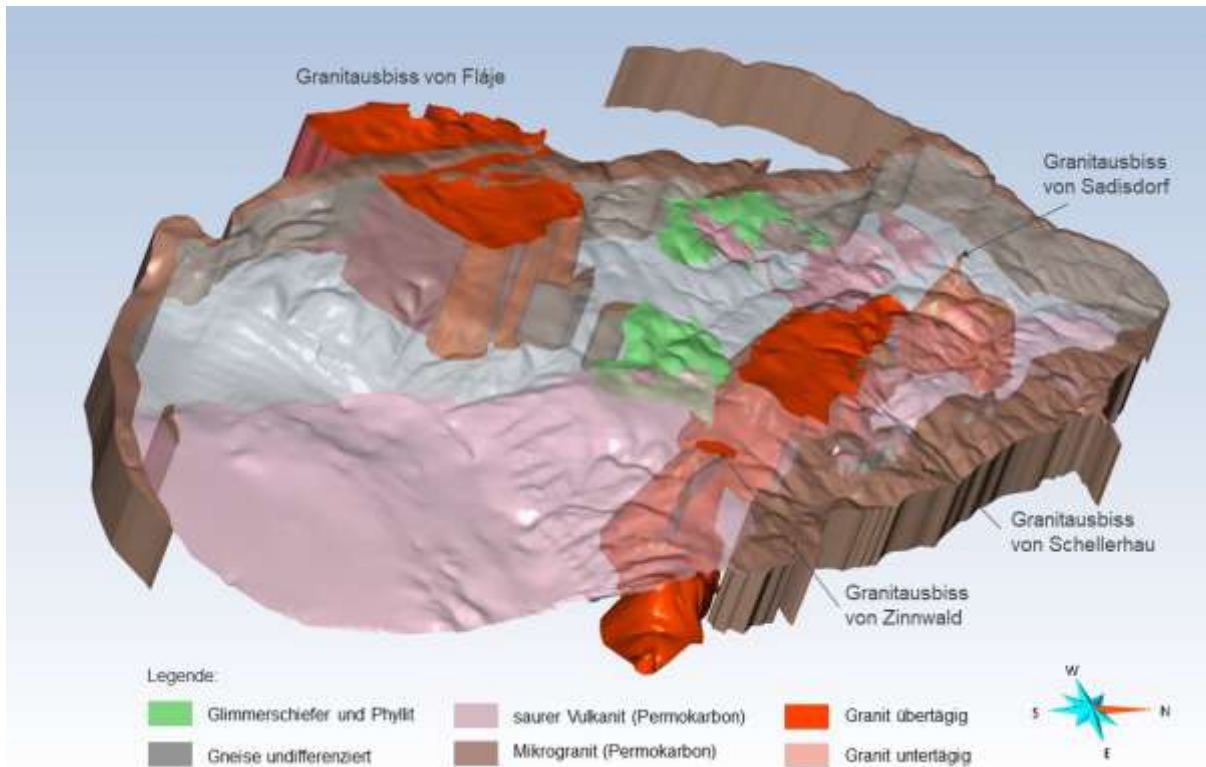


Abbildung 24: 3D-Modell des Osterzgebirgischen Magmatit-Komplexes von Geißler et al. (2014). Das Top von Gneis und Teplice-Rhyolith wurde durchscheinend dargestellt, damit man die Granitkörper unter Tage sehen kann. Der Granit von Schellerhau-Zinnwald zeigt im Norden eine kleine Aufragung bei Sadisdorf, in der Mitte einen weitläufig aufgeschlossenen Bereich bei Schellerhau, und im Süden einen kleinen Ausbiss bei Zinnwald. Große Teile des Granits liegen unter der Erdoberfläche.

Die Intrusionskörper werden häufig von fluidinduzierten Explosionsbrekzien begleitet. Unterschiedlich starke, post-intrusive metasomatische und hydrothermale Prozesse führten zu einer teilweise starken, vorwiegend kluftgebundenen Vergreisung und Vererzung des Gesteins. Die Li-Rb-Sn-W-Lagerstätten in dieser Region entstanden in dieser spätmagmatischen Phase.

Als jüngste magmatische Gesteine durchschlagen drei Generationen von rhyolithischen Gangschwärmen und zwei Generationen von Lamprophyren die Magmatitregion und ihre Umgebung.

Vulkanische Gesteine

Die ältesten vulkanischen Gesteine werden der Schönfeld-Formation zugeordnet und liegen im Zentrum der Caldera. Die Schönfeld-Formation besteht aus Lava und Ignimbrit, beinhaltet aber auch sedimentäre Gesteine. Den volumenmäßig größten Anteil des Magmatit-Komplexes nimmt der Teplice-Rhyolith ein, welcher hauptsächlich aus Pyroklastiten, insbesondere Ignimbriten, untergeordnet aber auch aus Tuffen und Laven besteht (Walther et al. 2016).

Ein Pyroklastit ist nach der Definition der International Union of Geological Sciences (IUGS) ein vermittelndes Gestein zwischen Vulkanit und Sedimentit, welches bei einer explosiven Förderung

entsteht (Schmid 1981; Le Bas und Streckeisen 1991). Bei einer solchen vulkanischen Eruption wird festes bis halbfestes Material aus hochfluiden, heißen Magmen in hoch erhitzten Gasen ausgeworfen und anschließend sedimentiert (Maucher 1960). Ein Ignimbrit ist ein Pyroklastit, dessen Kristall- und Gesteinsfragmente miteinander verschmolzen sind.

Ignimbrit ist auf Grund seiner vulkanischen Entstehung *kein* kristallines Wirtsgestein. Somit kommt der Teplice-Rhyolith als Ziel für die Endlagersuche nicht in Frage. Mit seiner maximalen Mächtigkeit von 1000 Metern nimmt er lokal den größten Teil des endlagerrelevanten Tiefenbereichs ein.

Ganggesteine

Ganggesteine bilden sich, wenn Magma in einer Spalte oder Störung kristallisiert. Dabei handelt es sich *nicht* um Plutone, sondern um schnell abgekühlte magmatische Gesteine. Die Grundmasse dieser Gesteine ist meist durch Korngrößen von 1-3 mm charakterisiert (Vinx 2015). Diese werden nach IUGS Nomenklatur mit der Vorsilbe „Mikro“ und dem plutonischen Gesteinsbegriff benannt (Le Maitre et al. 2002). Wird diese Nomenklatur angewendet, erhält ein Ganggestein mit rhyolithischer Zusammensetzung den Namen „Mikrogranit“. In Le Maitre et al. (2002) wird auch der Begriff „porphyr“ erklärt als: „A general term applied to any igneous rock that contains phenocrysts in a fine-grained groundmass. It is often applied to rocks that contain two generations of the same mineral.“ Damit gilt diese Bezeichnung auch für Ganggesteine. Diese werden dann als „Granitporphyr“ bezeichnet. Gemeint ist das gleiche Gestein.

Der bedeutendste Mikrogranit in der Teplice-Caldera ist die Füllung der Caldera-Randstörung (dunkelrosa in Abbildung 23). In den Ring-Störungen kristallisierten granitähnliche Gesteine mit richtungslosem Gefüge. Da die Magmen bereits Kristallite enthielten als die Caldera einbrach, sind diese Ganggesteine durch große Einsprenglinge in einer feinkörnigen Matrix gekennzeichnet (das porphyrische Gefüge). Auf Grund seines Entstehungsmechanismus ist dieses Gestein sehr heterogen aufgebaut und zeichnet sich durch lokal und regional wechselnde Materialeigenschaften aus.

Ganggesteine sind nach der Wirtsgesteinsdefinition der BGE (2020a) *kein* kristallines Wirtsgestein. Im Teilgebietspolygon des Osterzgebirgischen Magmatit-Komplexes nimmt dieses Gestein einen großen Anteil ein. Es ist mit einer Tiefenausdehnung zu rechnen, welche den endlagerrelevanten Bereich deutlich überschreitet.

Granite

Mit der Teplice-Caldera sind Granitkörper assoziiert, die als Osterzgebirgischer Teilpluton zusammengefasst werden. Diese sind teilweise aufgeschlossen. Das größte Areal bilden die Granite von Fláje und Schellerhau. Kleine Granitauftragungen findet man bei Sadisdorf, Altenberg, Zinnwald und Bärenstein.

Der **Granit von Fláje** intrudierte an der westlichen Flanke der Caldera noch vor ihrer Entstehung in Gneise der Oberen Gneis-Einheit. Er befindet sich im Grenzgebiet zwischen Deutschland und Tschechien und nimmt an der Oberfläche einen Ausstrich von ca. 7 x 9 Kilometern ein. Der Großteil des Plutons befindet sich auf tschechischem Gebiet. Auf deutschem Staatsgebiet bildet der Granit im aufgeschlossenen Teil ein lediglich geringes Vorkommen von ca. 1,8 km². Gravimetrische Daten lassen allerdings erwarten, dass sich dieser Pluton noch weiter nach Norden fortsetzt. Es gibt aber keine tiefen Bohrungen, welche diesen Teil des Granits nachgewiesen haben. Mit einem radiometrischen Alter von 322 Millionen Jahren (Oberkarbon, Tomek et al. 2022) repräsentiert der Fláje-Granit eine frühe Phase der Magmentätigkeit im Osterzgebirgischen Magmatit-Komplex und ähnelt stofflich dem Niederboblitzscher Granit. Beim Fláje-Granit handelt es sich um einen fein-, mittel- und grobkristallinen, z. T. porphyrischen Fluor-armen Biotit-Granit sowie untergeordnet um einen Zweiglimmer-Granit (Štemprok et al. 2003; Breiter 2012). Geochemische Analysen lassen Rückschlüsse auf einen heterogenen Aufbau des Plutons mit primitiven bis hochentwickelten Varietäten zu (Satran 1982). Während späterer Magmentätigkeit wurde der Pluton bei der Caldera-Bildung in einen Teil innerhalb der Caldera und einen Teil außerhalb der Caldera geteilt. Er wird von porphyrischen Mikrograniten, welche die Caldera begrenzen, durchschlagen.

Der **Granit von Schellerhau** streicht auf einer Fläche von ca. 16 km² aus. Unterirdisch setzt er sich nordwärts bis nach Sadisdorf fort, wo eine kleine Granitauftragung an der Tagesoberfläche ansteht. Der **Granit von Zinnwald** tritt auf einer Fläche von 0,4 km² zu Tage. Es gibt verschiedene Interpretationen,

ob der Granitkörper von Schellerhau nach Zinnwald durchgehend vorhanden ist oder ob es sich um zwei Plutone handelt. Da es sich bei beiden Graniten um Fluor-reiche Phosphor-arme Lithiumglimmer-Granite handelt, sollen sie im Folgenden gemeinsam vorgestellt werden.

Der Granit von **Schellerhau-Zinnwald** wurde in zahlreichen Bohrungen erreicht, sodass man erkennen kann, dass sich der Pluton im Südosten bis Lauenstein, im Süden bis Krupka in der Tschechischen Republik und im Norden bis Oberkarsdorf fortsetzt. Das Dach des Granits liegt in maximal 600 Metern Tiefe, in der Nähe der Ausbisse flacher als 600 m. Der Granit ist in einem Areal von mind. 130 km² nachgewiesen. Der Granit ist mit Zinnvererzungen assoziiert. In den Bohrungen ist eine starke Alteration des Gesteins als Vergreisung, Hämatitisierung und Chloritisierung dokumentiert. Gemäß Kühn et al. (2014) sowie Štemprok und Šulcek (1969) besteht der Zinnwald-Granit in den ersten 730 Metern hauptsächlich aus mittelkörnigem, equigranularem, teilweise stark vergreistem und mit Zinn und Wolfram mineralisiertem Gestein, welches anschließend graduell in Li-armen, mittelkörnigen, porphyrischen Granit übergeht.

Im Osterzgebirgischen Teilpluton ist also kristallines Wirtsgestein in endlagerrelevanten Tiefen bekannt, es weist jedoch eine sehr komplexe Struktur sowie eine starke Alteration auf.

8. Zusammenfassung

Die BGE (2025) hat durch die jüngste Veröffentlichung ihres Arbeitsstands die Gebiete, die weiterhin im Fokus des Standortauswahlverfahrens stehen, auf 8 % der Fläche Sachsens reduziert.

Die Ausweisung von Gebieten mit den magmatischen Tiefengesteinen Granit und Granodiorit ist prinzipiell plausibel. Trotzdem müssen nicht alle ausgewiesenen Gebiete für ein Endlager geeignet sein, da einige Wirtsgesteinskörper wie der Granit von Geyer-Annaberg, der Granit von Schellerhau-Zinnwald und der nordwestliche Teil des Lausitzer Biotit-Granodiorits nachweislich von starker Alteration des primären Gefüges betroffen sind. Auch die Überdeckung der Tiefengesteinskörper mit anderen Gesteinen wirkt sich negativ auf ihre potentielle Eignung aus: Sie erschwert die Vorhersagbarkeit der Gesteinseigenschaften. Solche Einschränkungen sind für drei Gebiete nicht bekannt: Die Ausweisung der Granite von Fláje und von Niederbobritzsch sowie des südöstlichen Teils des Lausitzer Biotit-Granodiorits sind plausibel.

Die Ausweisung von Gebieten, in denen Mitteldruck-metamorphe Gneise vorkommen, ist gemäß der Wirtsgesteinsdefinition der BGE (2020a) im Grundsatz plausibel. Jedoch sind die Gneiskörper sehr heterogen aufgebaut. Ähnliche Gesteine wurden an anderen Stellen in Sachsen bereits wegen „unzulänglicher räumlicher Charakterisierbarkeit der Gesteinseigenschaften“ in Kategorie C „geringe Eignung“ eingruppiert. Das sollte nach Auffassung des LfULG auch mit den Mitteldruck-Gneisen des Gneisdoms von Reitzenhain-Katharinaberg erwogen werden.

Von der BGE sind mit den Teilgebietspolygonen von Jöhstadt und Seiffen auch Bereiche mit der Charakterisierung „Prüfschritte 1 + 2 weitgehend bestanden“ ausgewiesen worden, in denen dem LfULG nur Vorkommen von Hochdruck-metamorphen Gesteinen bekannt sind. Diese Teilgebietspolygone lassen auf Grund ihrer tektono-metamorphen Geschichte nur eine eingeschränkte Eignung erwarten.

Quellen

Benek R. (1991): Aspects of volume calculation of paleovolcanic eruptive products: the example of the Teplice rhyolite (east Germany). Z Geol Wiss 19, 379-389.

BGE (2020a): Begriffsbestimmung Kristallines Wirtsgestein.

https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/Methodensteckbriefe_fuer_Forum/20200611_Wirtsgestein_Kristallin_Begriffsbestimmung_F2_Endfassung.pdf

BGE (2020b): Zwischenbericht Teilgebiete gemäß § 13 StandAG. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH, <https://www.bge.de/de/endlagersuche/zwischenbericht-teilgebiete/> angesehen am 21.11.2024.

BGE (2022): Methodenbeschreibung zur Durchführung der repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen gemäß Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung. Peine: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH,

https://www.bge.de/fileadmin/user_upload/Standortsuche/Wesentliche_Unterlagen/Methodik/Phase_I_Schritt_2/rvSU-Methodik/20220328_Anlage_zu_rvSU_Konzept_Methodenbeschreibung_barrierefrei.pdf, angesehen am 21.11.2024.

BGE (2024): Arbeitsstände im BGE Endlagersuche Navigator, <https://navigator.bge.de/phase-i-schritt-2/der-weg-zu-den-standortregionen>, angesehen am 4.11.2024.

BGE (2025): Arbeitsstände im BGE Endlagersuche Navigator, <https://navigator.bge.de/phase-i-schritt-2/der-weg-zu-den-standortregionen>, angesehen am 3.11.2025.

Breiter K., Förster H.-J., Seltmann R. (1999): Variscan silicic magmatism and related tin-tungsten mineralization in the Erzgebirge-Slvkovský les metallogenic province, Mineralium Deposita 34, 505-521.

Breiter K. (2012). Nearly contemporaneous evolution of the A-and S-type fractionated granites in the Krušné hory/Erzgebirge Mts., Central Europe. Lithos 151, 105-121.

Büchner J., Tietz O., Viereck L., Suhr P., Abratis M. (2015): Volcanology, geochemistry and age of the Lausitz Volcanic Field. International Journal of Earth Sciences 104/8, 2057-2083.

Burisch M., Leopardi D., Guilcher M., Šešulka V., Dittrich T., & Lehmann B. (2025): Greisen-hosted lithium resources of the Erzgebirge/Krušné Hory province (Germany and Czech Republic). Economic Geology 120/3, 627-647.

De Silva S. L., Gregg P. M. (2014): Thermomechanical feedbacks in magmatic systems: Implications for growth, longevity, and evolution of large caldera-forming magma reservoirs and their supereruptions. Journal of Volcanology and Geothermal Research 282, 77-91.

Eskola P. E. (1915): On the relations between the chemical and mineralogical composition in the metamorphic rocks of the Orijarvi region. Bulletin de la Commission geologique de Finlande 44, 109-145.

Förster H.-J. (1998): Die variszischen Granite des Erzgebirges und ihre akzessorischen Minerale. Habilitationsschrift, TU Bergakademie Freiberg, 1-320.

Förster H.-J. (2019): Accessory Minerals in Felsic Igneous Rocks - Part 4: Composition of allanite-(Ce), monazite-(Ce), xenotime-(Y) and zircon from the multi-stage, weakly peraluminous F-poor biotite-granite massifs of Kirchberg and Niederbobritzsch (Erzgebirge-Vogtland metallogenic province, Germany). GFZ Data Services, <http://doi.org/10.5880/GFZ.4.8.2019.001>

Förster H.-J. (2000): Cerite-(Ce) and thorian synchysite-(Ce) from the Niederbobritzsch granite, Erzgebirge, Germany: implications for the differential mobility of the LREE and Th during alteration. The Canadian Mineralogist 38/1, 67-79.

- Förster H.-J., Rhede D. (2006): The Be-Ta-rich granite of Seiffen (eastern Erzgebirge, Germany): accessory-mineral chemistry, composition, and age of a late-Variscan Li-F granite of A-Type affinity. *Neues Jahrbuch für Mineralogie* 182/3, 307-321.
- Förster H.-J., Romer R.L. (2010): Carboniferous magmatism. In Linnemann, U., Romer, R. (Eds.) *Pre-Mesozoic Geology of Saxo-Thuringia – From Cadomian Active Margin to the Variscan Orogen*. Schweizerbart Stuttgart, 287-308.
- Geißler V., Gauer A., Görne S. (2014): Innovative digitale Geomodelle – Teil 1. Schriftenreihe des LfULG 22/2014.
- GK400 (1995): Geologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen 1 : 400 000, Karte ohne känozoische Überdeckung, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie.
- GK50 EV dig (2004): Digitale geologische Karte des Erzgebirges und Vogtlands, 1 : 100 000, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie.
- Hallas P., Pfänder J.A., Kroner, U., Sperner B. (2021): Microtectonic control of $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ white mica age distributions in metamorphic rocks (Erzgebirge, N-Bohemian Massif): Constraints from combined step heating and multiple single grain total fusion experiments. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 314, 178-208. <https://doi.org/10.1016/j.gca.2021.08.043>
- Jouvent M., Peřestý V., Jeřábek P., Lexa O., Kylander-Clark A.R.C. (2023): Assembly of the Variscan Orogenic Wedge in the Bohemian Massif: Monazite U-Pb Geochronology of the Tectonic Events Recorded in Saxothuringian Metasediments. *Tectonics* 42, e2022TC007626. <https://doi.org/10.1029/2022TC007626>
- Keseberg M., Nagel T. (2026): Abgrenzung, Charakteristik und ingenieurgeologische Besonderheiten metamorpher Hochdruck- und Ultrahochdruck-Gesteine des Erzgebirges (Projekt META-Hochdruck). Abschlussbericht, <https://www.geologie.sachsen.de/Hochdruckgesteine-Erzgebirge-30809.html>
- Kirsch M., Steffen M. (2017): Erstellung eines geologischen 3D-Modells für das Pilotprojekt ROHSA 3.1 (Rohstoffe Sachsen). Abschlussbericht, Geologisches Archiv Freiberg, GA07864.
- Klápová H., Konopásek J., Schulmann K. (1998): Eclogites from the Czech part of the Erzgebirge: Multi-stage metamorphic and structural evolution. *Journal of the Geological Society*, 155/3, 567–583. <https://doi.org/10.1144/gsjgs.155.3.0567>
- Krentz O., Opletal M., Kozdrój, W. (2001): Geologische Karte Lausitz-Jizera-Karkonosze (ohne känozoische Sedimente) 1 : 100 000.- Sächs. Landesamt f. Umwelt und Geologie, Freiberg.
- Kröner A., Willner A.P., Hegner E., Frischbutter A., Hofmann J., Bergner R. (1995): Latest Precambrian (Cadomian) zircon ages and Nd isotopic systematics and P-T-evolution of granitoid orthogneisses of the Erzgebirge, Saxony and Czech Republic. *Geol Rundsch* 84, 437-456.
- Kroner U., Hahn T., Romer R.L., Linnemann U. (2007): The Variscan Orogeny in the Saxo-Thuringian zone – Heterogeneous overprint of Cadomian/Paleozoic Peri-Gondwana crust. In Linnemann, U., Nance, R.D., Kraft, P., Zulauf, G. (Eds.) *The Evolution of the Rheic Ocean: From Avalonian-Cadomian Active Margin to Alleghenian-Variscan Collision*. *Geol. Soc. Am. Spec. Pap.* 423, 153-172.
- Kroner U., Romer R.L. (2013) Two plates — Many subduction zones: The Variscan orogeny reconsidered. *Gondwana Research* 24, 298-329.
- Kühn K., Helbig M., Hartsch J., Zernke B., Gutzmer J., Neßler J., Seifert T., Müller A., Bachmann T., Henker J., Morgenstern S., Neumann M. (2014): Zinnwald Lithium Project. Report according to PERC Standard Compliance and Guidance Standards proposed by Pan-European Reserves & Resources Committee on behalf of SolarWorld Solicium GmbH. G.E.O.S Ingenieuresellschaft mbH / TU Bergakademie Freiberg, Halsbrücke/Freiberg.
- Le Bas M.J., Streckeisen A.J. (1991): The IUGS systematics of igneous rocks. *Journal of the Geological Society London* 148, 825-833.

Le Maitre R. W., Streckeisen A., Zanettin B., Le Bas M.J., Bonin B., Bateman G., Bellini A., Dudek A., Efremov, S., Keller J., LaMeyre J., Sabine P.A., Schmid R., Soerensen H., Woolley A.R: (2002): Igneous rocks, a classification and glossary of terms, Cambridge University Press.

LfULG (2021): Fachstellungnahme des LfULG zum »Zwischenbericht Teilgebiete gemäß § 13 StandAG« der Bundesgesellschaft für Endlagerung vom 28.09.2020 – zur Betroffenheit des Freistaates Sachsen. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Abteilung 10 Geologie.

LfULG (2024): Fachstellungnahme des LfULG zur Veröffentlichung der Arbeitsstände durch die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) vom 04.11.2024. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Abteilung 10 Geologie.

Lindner H. (1968): Gravimetrische Erkundung Seiffen. Ergebnisbericht. VEB Geophysik Leipzig, Geologisches Archiv Freiberg, G00851.

Linnemann U., Gerdes A., Drost K., Buschmann B. (2007): The continuum between Cadomian orogenesis and opening of the Rheic Ocean: Constraints from LA-ICP-MS U-Pb zircon dating and analysis of plate tectonic setting (Saxo-Thuringian zone, northeastern Bohemian Massif, Germany). Geological Society of America Special Paper 423, 61-96.

Massonne H.-J., 1999. A new occurrence of microdiamonds in quartzofeldspathic rocks of the Saxonian Erzgebirge, Germany, and their metamorphic evolution. Proceedings of the VIth International Kimberlite Conference, Cape Town 1998, P.H. Nixon Volume, 533-539.

Massonne H.-J., 2023. A new type of saidenbachite with pseudomorphs after coesite phenocrysts from the north-western Bohemian Massif, Germany. Terra Nova 35, 379-387.
<https://doi.org/10.1111/ter.12659>

Mattern F., The Elbe zone at Dresden – a Late Paleozoic pull-apart intruded shear zone. Z. dt. geol. Ges. 147/1, 57-80.

Maucher A. (1960): Der permische Vulkanismus in Südtirol und das Problem der Ignimbrite. Geologische Rundschau 49 /2, 487-497.

Mingram B. (1996): Geochemische Signaturen der Metasedimente des erzgebirgischen Krustenstapels. Scientific Technical Report / Geoforschungszentrum Potsdam, Stiftung des Öffentlichen Rechts; 1996,04, DOI: 10.23689/fidgeo-490.

Mlčoch B., Skacelova Z. (2010): Geometry of the Altenberg-Teplice Caldera revealed by the borehole and seismic data in its Czech part. Journal of Geosciences 55/3, 217-229.

Müller A., Breiter K., Seltmann R., Pecskey Z. (2005): Quartz and feldspar zoning in the eastern Erzgebirge volcano-plutonic complex (Germany, Czech Republic): evidence of multiple magma mixing. Lithos 80, 201-227.

Romer R. L., Meixner A., Förster H. J. (2014): Lithium and boron in late-orogenic granites – isotopic fingerprints for the source of crustal melts? Geochimica et Cosmochimica Acta 131, 98-114.

Rösler H. J., Budzinski, H. (1994): Das Bauprinzip des Granits von Niederbobritzsch bei Freiberg (Sa.) auf Grund seiner geochemischen Analyse. Zeitschrift für Geologische Wissenschaften 22, 307-307.

Rötzler K. (1995): Die PT-Entwicklung der Metamorphite des Mittel- und Westerzgebirges. Scientific Technical Report STR; 95/14, <https://doi.org/10.48440/GFZ.b103-95149>

Rötzler K., Plessen B. (2010): The Erzgebirge: a pile of ultrahigh- to low-pressure nappes of Early Palaeozoic rocks and their Cadomian basement. In Linnemann, U., Romer, R. (Eds.) Pre-Mesozoic Geology of Saxo-Thuringia – From the Cadomian Active Margin to the Variscan Orogen. Schweizerbart Stuttgart, 253-270.

Satran V. (1982): Geochemie flájského žulového tělesa (Geochemistry of the Fláje granite body). Sbor. geol. Věd, Geol. 37, 159-181.

Schmid R. (1981): Descriptive Nomenclature and classification of pyroclastic deposits and fragments - Recommendations of the IUGS subcommission on the systematics of igneous rocks. *Geologische Rundschau* 70/2, 794-799.

StandAG (2017): Gesetz zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle. Standortauswahlgesetz, StandAG.

https://www.gesetze-im-internet.de/standag_2017/BJNR107410017.html, angesehen am 21.11.2024.

Stanek K. (2024): Tektonische Neugliederung von Nordwestsachsen und der Elbe-Zone. https://www.geologie.sachsen.de/download/Tektonische_Neugliederung_Nordwestsachsen_Elbe_Zone.pdf

Štemprok M., Šulcek Z. (1969): Geochemical Profile through an ore-bearing Lithium Granite. *Econ. Geol.* 64, 392-404.

Štemprok M., Holub F. V., Novák J. K. (2003): Multiple magmatic pulses of the Eastern Volcano-Plutonic Complex, Krušné hory/Erzgebirge batholith, and their phosphorus contents. *Bull Geosci*, 78/3, 277-296.

Tomek F., Zak J., Svojtka M., Finger F., Waitzinger M. (2019): Emplacement dynamics of syn-collapse ring dykes: An example from the Altenberg-Teplice caldera, Bohemian Massif. *Geol. Soc. Am. Bull.* 131, 997-1016.

Tomek, F., Opluštil, S., Svojtka, M., Špillar, V., Rapprich, V., & Míková, J. (2022). Altenberg-Teplice Caldera sourced Westphalian fall tuffs in the central and western Bohemian Carboniferous basins (eastern Variscan belt). *International Geology Review*, 64/4, 441-468.

Tichomirowa M., Berger H.J., Koch E.A., Belyatski B., Götze J., Kempe U., Nasdala L., Schaltegger U. (2001): Zircon ages of high-grade gneisses in the Eastern Erzgebirge (Central European Variscides) - constraints on origin of the rocks and Precambrian to Ordovician magmatic events in the Variscan foldbelt. *Lithos* 56,303-332.

Tichomirowa, M., (2002): Die Gneise des Erzgebirges-hochmetamorphe Äquivalente von neoproterozoisch-frühpaläozoischen Grauwacken und Granitoiden der Cadomiden. *Freiberger Forschungshefte C* 495.

Tichomirowa M., Sergeev S., Berger H.J., Leonhardt D. (2012): Inferring protoliths of high-grade metamorphic gneisses of the Erzgebirge using zirconology, geochemistry and comparison with lowergrade rocks from Lusatia (Saxothuringia, Germany). *Contrib Mineral Petrol* 164, 375-396.

Tichomirowa M., Gerdes A., Lapp M., Leonhardt D., Whitehouse M. (2019): The Chemical Evolution from Older (323-318 Ma) towards Younger highly evolved tin granites (315-314 Ma) – sources and metal enrichment in Variscan granites of the western Erzgebirge (Central European Variscides, Germany). *Minerals* 9, 1-30. <https://doi.org/10.3390/min9120769>

Tichomirowa M., Käßner A., Repstock A., Weber S., Gerdes A., Whitehouse M. (2022): New CA-ID-TIMS U-Pb- zircon ages for the Altenberg-Teplice Volcanic Complex (ATVC) in the Eastern Erzgebirge (Eastern Variscan Belt). *International Journal of Earth Sciences* 111, 1885-1908.

Tichomirowa M., Käßner A., Burisch M., Weber S., Lehmann U., Götz I. (2025): Diachronous pulses of Variscan magmatic activity in the Eastern and Western Erzgebirge (Germany and Czech Republic), their temporal geochemical evolution, and their relation to ore formation. *International Journal of Earth Sciences*, 1-21.

Tischendorf G., Wasternack J., Bolduan, H., Bein E. (1965): Zur Lage der Granitoberfläche im Erzgebirge und Vogtland mit Bemerkungen über ihre Bedeutung für die Verteilung der endogenen Lagerstätten. *Zeitschrift für Angewandte Geologie* 11/8, 410-423.

Vinx, R. (2015): *Gesteinsbestimmung im Gelände*, Springer Berlin Heidelberg, 4. Auflage.

Walther D., Breitzkreuz C., Rapprich V., Kochergina Y. V., Chlupacova M., Lapp M., Stanek K., Magna T. (2016): The late Carboniferous Schönfeld-Altenberg Depression on the NW margin of the Bohemian

Massif (Germany/Czech Republic): volcanosedimentary and magmatic evolution. *Journal of Geosciences*, 61/4, 371.

Skadi-Wilke, F., 2024. Strukturgeologische Untersuchungen im Schwarzwassertal (Erzgebirge). Unveröffentlichte Bachelorarbeit, TU BA Freiberg.

Zieger, J., Linnemann, U., Hofmann, M., Gärtner, A., Marko, L., & Gerdes, A. (2018). A new U-Pb LA-ICP-MS age of the Rumburk granite (Lausitz Block, Saxo-Thuringian Zone): constraints for a magmatic event in the Upper Cambrian. *International Journal of Earth Sciences*, 107(3), 933-953.