



Fachstellungnahme des Geologischen Dienstes im LUNG M-V zum BGE-Zwischenbericht Teilgebiete

Am 28.09.2020 legte die Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) den Zwischenbericht Teilgebiete gemäß § 13 StandAG vor. Nach einem zweijährigen Prozess des Sammelns und Bewertens großer geowissenschaftlicher Datenmengen wurden in Deutschland 90 Gebiete ausgewiesen, die günstige geologische Voraussetzungen für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle erwarten lassen. Sechs dieser Gebiete befinden sich ganz oder teilweise in Mecklenburg-Vorpommern.

Diese Gebietsausweisungen und die seitens der BGE dafür verwendeten Unterlagen wurden vom Geologischen Dienst im Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG M-V) einer ersten Prüfung unterzogen. Im vorliegenden Bericht werden für die einzelnen Teilgebiete die Analyseergebnisse erläutert sowie Probleme benannt. Zudem gibt es Hinweise, welche Daten im weiteren Evaluierungsprozess noch berücksichtigt werden sollten, um aus fachlicher Sicht ungeeignete Gebiete frühzeitig auszuschließen und zukünftig zielgerichtete Untersuchungen in den verbleibenden Arealen durchführen zu können.

1. Steinsalz des Zechstein in stratiformer Lagerung

Teilgebiet 078_08TG_197_08IG_S_f_z (Südwest-Rügen mit Hiddensee; S. 396 ff)

Dieses Teilgebiet umfasst den Südwesten der Insel Rügen (westlich Bergen bis Ummantz) und den angrenzenden Ostseebereich sowie den Südtteil der Insel Hiddensee. Laut BGE wird in dem 318 km² großen Gebiet Steinsalz des Zechstein in stratiformer Lagerung mit einer maximalen Mächtigkeit von 340 m erwartet. Die Basisfläche befindet sich in einer Teufe von 1.060 m bis 1.500 m unter der Geländeoberkante (GOK).

Nach den im LUNG M-V vorliegenden Unterlagen ist die Verbreitung des Zechstein in dem o.g. Tiefenbereich zwar durch Isolinien des seismischen Reflektors Z1 (= Basis Werra-Anhydrit; vgl. REINHARDT et al. 1968-1991) und Bohrungen belegt, aber dabei handelt es sich überwiegend um eine karbonatische und sulfatische Randfazies. Der Reflektor Z3 (= Top Basalanhydrit der Staßfurt-Formation), der auf Rügen ungefähr die nordöstliche Verbreitung von Steinsalz der Staßfurt- bis Aller-Formation aufzeigt, ist aber nur im südwestlichen Randbereich des von der BGE ausgewiesenen Gebietes vorhanden (*Abb. 1*).

Auch die verfügbaren Bohrungsinformationen, insbesondere Schichtenverzeichnisse und Kernproben, belegen keine Salzmächtigkeit >100 m. In der einzigen Tiefbohrung im Gebiet, in der E Gingst 1/1973 ist kein Steinsalz vorhanden; erst Bohrungen südlich des ausgewiesenen Teilgebietes zeigen Steinsalzvorkommen an, allerdings nicht mit der erforderlichen Mächtigkeit, z.B. die E Samtens 101/1962 mit 57 m Staßfurt-Steinsalz, 9 m Unteres Leine-Steinsalz und 22 m Oberes Leine-Steinsalz. Auch nach den von der BGE verwendeten paläogeographischen Karten liegt das ausgewiesene Gebiet im Randbereich des ehemaligen Zechsteinmeeres, d.h. auf der Karbonatplattform mit lokal geringmächtigen Salzeinlagerungen.

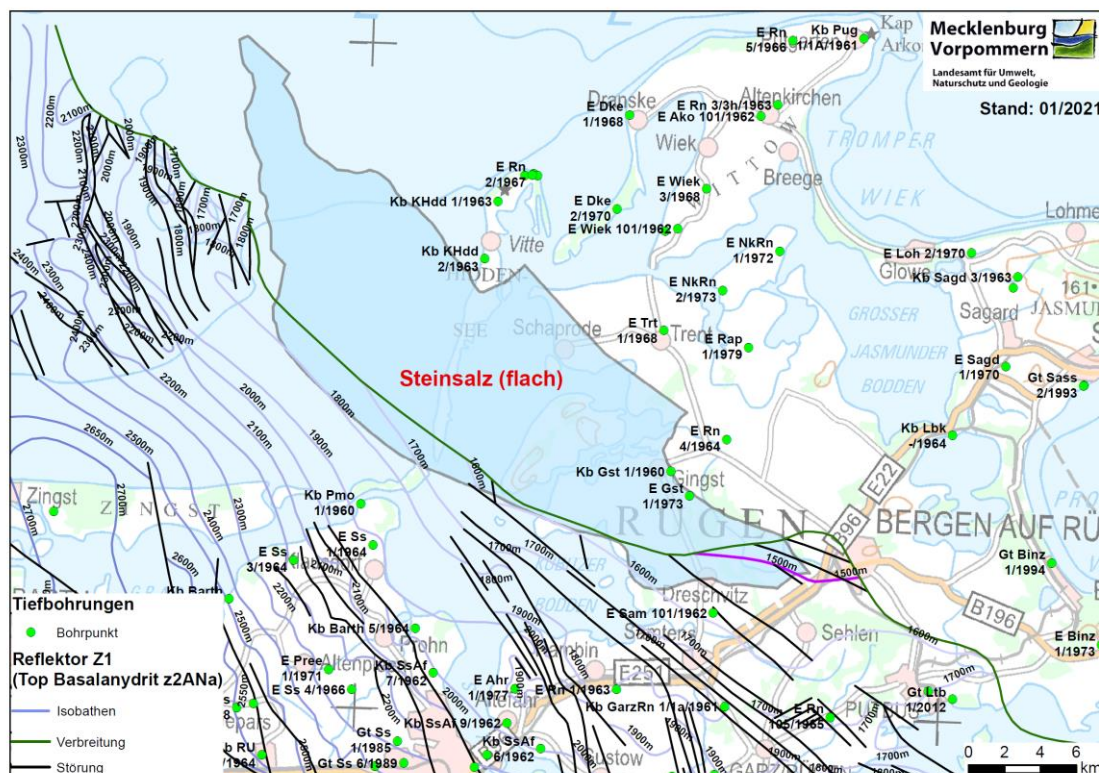


Abb. 1: Lage des BGE-Teilgebietes 078_08TG_197_08IG_S_f_z. Die Isolinien markieren die Tiefenlage des Z1-Reflektors und zeigen die Verbreitung von Zechsteinsalzen im Nordosten von Mecklenburg-Vorpommern an. Die Linie 1.500 m u. NN ist violett hervorgehoben.

2. Steinsalz des Zechstein in steiler Lagerung

Teilgebiet 022_00TG_019_00IG_S_s_z (Anteil am Salzstock Werle; S. 201 f)

Das Teilgebiet befindet sich im Grenzbereich zwischen Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg. Der aufgrund bisheriger geophysikalischer Erkundungen und Tiefbohrungen bekannte Umriss des Salzstocks Werle entspricht in etwa diesem Teilgebiet, wobei im westlichen Teil ein Versatz im Umringspolygon auftritt, vermutlich aufgrund nicht harmonisierter Datensätze beiderseits der Grenze. Das ausgewiesene Areal umschließt auch den mittels Bohrungen nachgewiesenen Überhang der pilzförmigen Salzstruktur, wodurch sich bei einer Berücksichtigung die Ausdehnung des Wirtsgesteins verringert. Zahlreiche Bohrungen auf der Struktur vermindern ebenfalls die zusammenhängenden, „unbeeinflussten“ Bereiche.

Eine vertikale Salzmächtigkeit >100 m ist durch verschiedene Bohrungen belegt, jedoch sind auch Kalisalzeinschaltungen dokumentiert, die für ein Endlager ungünstige gebirgs- und gesteinsmechanische Eigenschaften aufweisen, z.B. ein erhöhtes Kriechverhalten und eine höhere Löslichkeit.

3. Tonsteine des Unteren Jura

Teilgebiet 006_00TG_188_00IG_T_f_ju (Anteile in West-Mecklenburg; S. 150 ff)

Das Teilgebiet umfasst großflächig unterjurassische Tonsteinvorkommen in verschiedenen norddeutschen Bundesländern; in Mecklenburg-Vorpommern ist besonders der westliche Landesteil betroffen (Abb. 2).

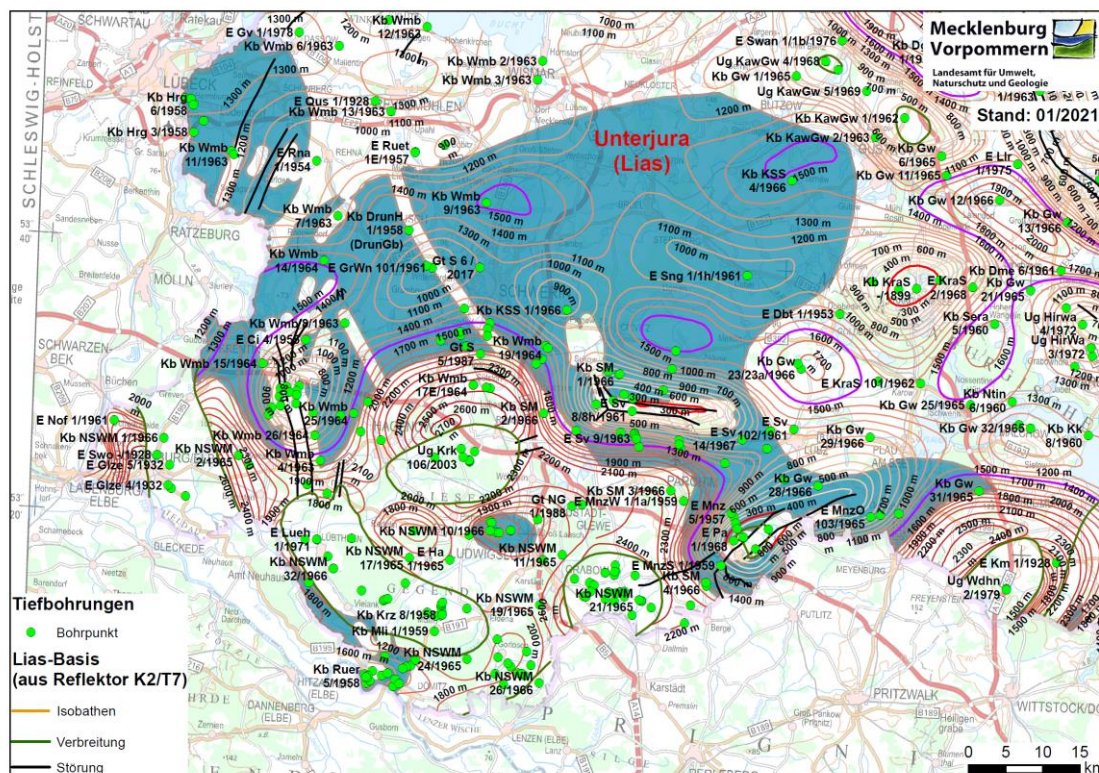


Abb. 2: Das BGE-Teilgebiet 006_00TG_188_00IG_T_f_ju im Westen von Mecklenburg-Vorpommern. Die Isolinien markieren die Tiefenlage der Lias-Basis, die aus dem K2/T7-Reflektor und Bohrungsdaten ermittelt wurden. Die Linien 300 m u. NN und 1.500 m u. NN sind rot bzw. violett hervorgehoben.

Der Untere Jura (= Lias) hat laut BGE in diesem Teilgebiet eine maximale Mächtigkeit von 1.200 m. Die Basisfläche befindet sich in einer Teufe von 400 m bis 1.500 m unter GOK. Anhand der im LUNG M-V vorhandenen Daten zur Lias-Basis, die sich auf die Auswertung geophysikalischer Untersuchungen und von Bohrergebnissen stützt, kann das Gebiet in der vorliegenden Ausdehnung nicht nachvollzogen werden. Es umfasst offensichtlich Areale, die deutlich tiefer liegen, z.B. nordwestlich von Dömitz oder im Raum Ludwigslust.

Die Mächtigkeit der Tonsteine >100 m ist nicht flächendeckend belegt. Der Bereich südöstlich von Lübeck ist nur durch die Tiefbohrung E Ganzow 1/1h/1978 repräsentiert, die aber keine 100 m homogene unterjurassische Tonsteine angetroffen hat bzw. das Kriterium Mindestmächtigkeit nur inklusive von Wechselfolgen aus Tonstein, Tonmergelstein und Siltstein erfüllt.

Bei der Bewertung der Mindestanforderungen und Abwägungskriterien durch die BGE wurden moderne sedimentologische Untersuchungen und Faziesanalysen im östlichen Teil des Norddeutschen Beckens bisher nicht berücksichtigt. Beispielsweise konnten im Rahmen der F&E-Verbundvorhaben „Sandsteinfazies“ und „GeoPoNDD“ (weitere Informationen unter www.sandsteinfazies.de) u.a. die Faziesverteilung (Lithofaziestypen und -assoziationen, Ablagerungssysteme) für den Lias und Dogger kartiert werden. Feinklastische marine Ablagerungen wechseln demnach lateral und vertikal mit gröberen, sand-betonen Deltasedimenten, die sich bevorzugt in Rinnen abgelagerten. Die ehemaligen Deltasysteme bauten sich seit dem Rhätkeuper immer wieder von Nordosten nach Südwesten vor, wobei sich diese mit der Zeit seitlich verlagerten (Abb. 3).

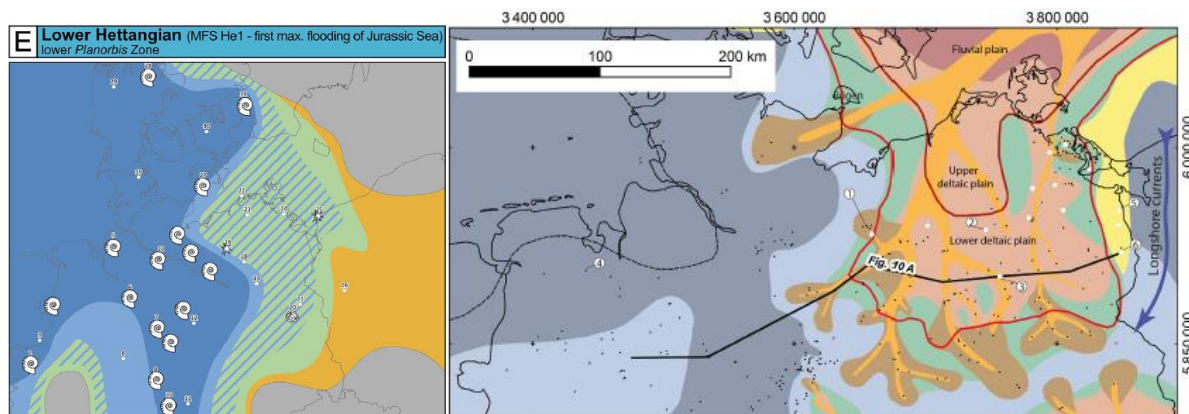


Abb. 3: Beispiele für Faziesanalysen im Unteren und Mittleren Jura. Paläogeographische Übersichtskarte des Unter-Hettang (Lias) aus BARTH et al. (2018; links); Rekonstruktion des flussdominierten Deltasystems im Ober-Aalen (Dogger) aus ZIMMERMANN et al. (2018; rechts).

Einen ausgedehnten Bereich mit mindestens 100 m mächtigen homogenen Tonsteinen wird es im Ostteil des Norddeutschen Beckens im Unteren und Mittleren Jura daher kaum geben. Zumal die sandige Fazies nicht nur in den Verteilerrinnen auftritt, sondern auch in den angrenzenden Überschwemmungsbereichen weit verbreitet ist.

4. Tonsteine des Mittleren Jura

Teilgebiet 05_00TG_055_00IG_T_f_jm (Anteile in Süd-Mecklenburg; S. 147 ff)

Das Teilgebiet erstreckt sich vom südlichen Niedersachsen bis zum nördlichen Brandenburg und streift randlich auch Mecklenburg-Vorpommern. Es umfasst die stratigraphische Einheit Mittlerer Jura (Dogger). Laut BGE erreicht diese im Gebiet eine maximale Mächtigkeit von 1.200 m, liegt die Basisfläche in einer Teufe von 400 m bis 1.500 m unter GOK. Nach Einschätzung der BGE sind Tonsteine des Bathon und Callov sowohl im Südwesten als auch im Südosten von Mecklenburg-Vorpommern mit Mächtigkeiten ≥ 100 m vorhanden.

Anhand der Verbreitung und Tiefenlage des L1-Reflektors (unterhalb Top Toarc) sind Ablagerungen des Dogger im Südosten des Landes in dem für die Endlagerung erforderlichen Tiefenbereich nachgewiesen (Abb. 4). Im Südwesten jedoch sind im Bereich des Salzstocks Werle keine Ablagerungen des Dogger vorhanden bzw. befinden sich großenteils in Tiefen > 1.500 m u. NN (Abb. 5). Erstaunlicherweise wird auf diesen letzten Fakt auch im zum BGE-Zwischenbericht zugehörigen Datenbericht Teil 2 von 4 auf S. 548 hingewiesen, aber bei der Gebietsausweisung nicht berücksichtigt.

Auch die Erfüllung des Kriteriums der Mindestmächtigkeit für das Teilgebiet basiert nur auf wenigen Bohrungen, in denen die Tonsteine des Bathon bis Callov > 100 m (kumulativ) mächtig sind. Aufgrund sedimentologischer Untersuchungen (s.o.) sind lokal rasche Fazieswechsel von Ton über Schluff zu Sand zu erwarten. Dementsprechend treten laterale Mächtigkeitsschwankungen toniger Abschnitte auf. Im Südosten enthält die Bohrung E Penkun 1/1h2/1971 etwa 100 m Tonsteine mit schluffigen Einschaltungen und die Bohrung Kb Löcknitz 1E/1965 sogar nur 62 m Tonsteine mit sandigem Zwischenmittel. Im Südwesten sind beispielsweise in der Bohrung E Karstädt Nord 1/1958 nur 70 m Tonsteine kumulativ vorhanden.

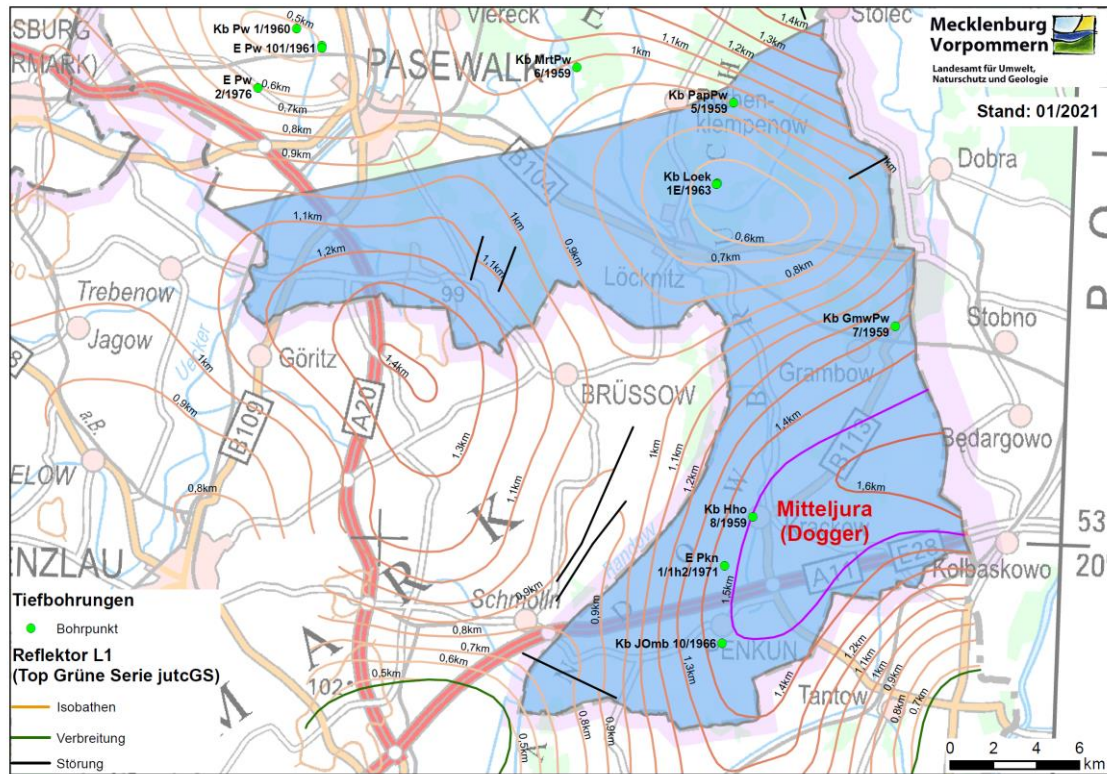


Abb. 4: Ausschnitt aus dem BGE-Teilgebiet 05_00TG_055_00IG_T_f_jm im Südosten von Mecklenburg-Vorpommern. Die Isolinien markieren die Tiefenlage des L1-Reflektors nahe der Dogger-Basis. Die Linie 1.500 m u. NN ist violett hervorgehoben.

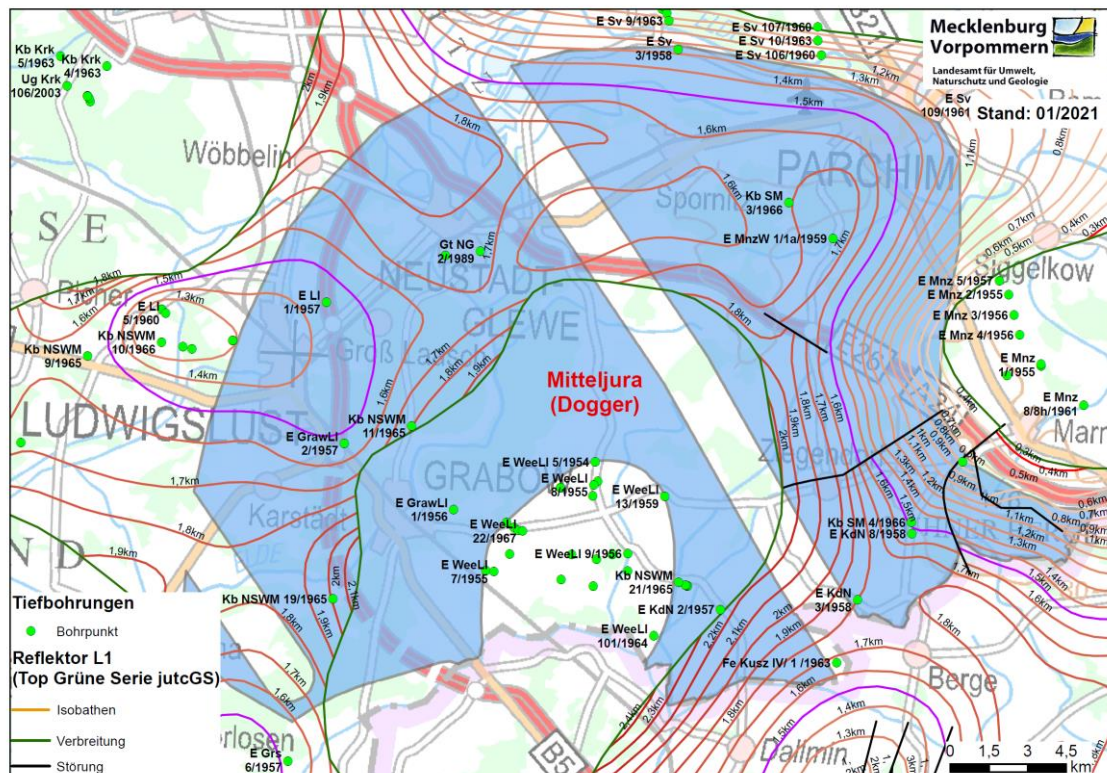


Abb. 5: Ausschnitt aus dem BGE-Teilgebiet 05_00TG_055_00IG_T_f_jm im Südwesten von Mecklenburg-Vorpommern. Die Isolinien markieren die Tiefenlage des L1-Reflektors nahe der Dogger-Basis. Die Linien 300 m u. NN und 1.500 m u. NN sind rot bzw. violett gefärbt.

5. Tonsteine der Unterkreide

Teilgebiet 007_00TG_202_02IG_T_f_kru (Anteile in Südwest-Mecklenburg; S. 153 ff)

Das BGE-Teilgebiet umfasst die Unterkreide und erstreckt sich vom Grenzbereich Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen bis in den Nordwesten von Brandenburg. Auch der Südwesten von Mecklenburg-Vorpommern ist betroffen (Abb. 6). In diesem Gebiet haben die unterkretazischen Abfolgen eine maximale Mächtigkeit von 1.200 m. Die Basisfläche des Teilgebietes befindet sich in einer Teufe zwischen 400 m und 1.500 m unter GOK.

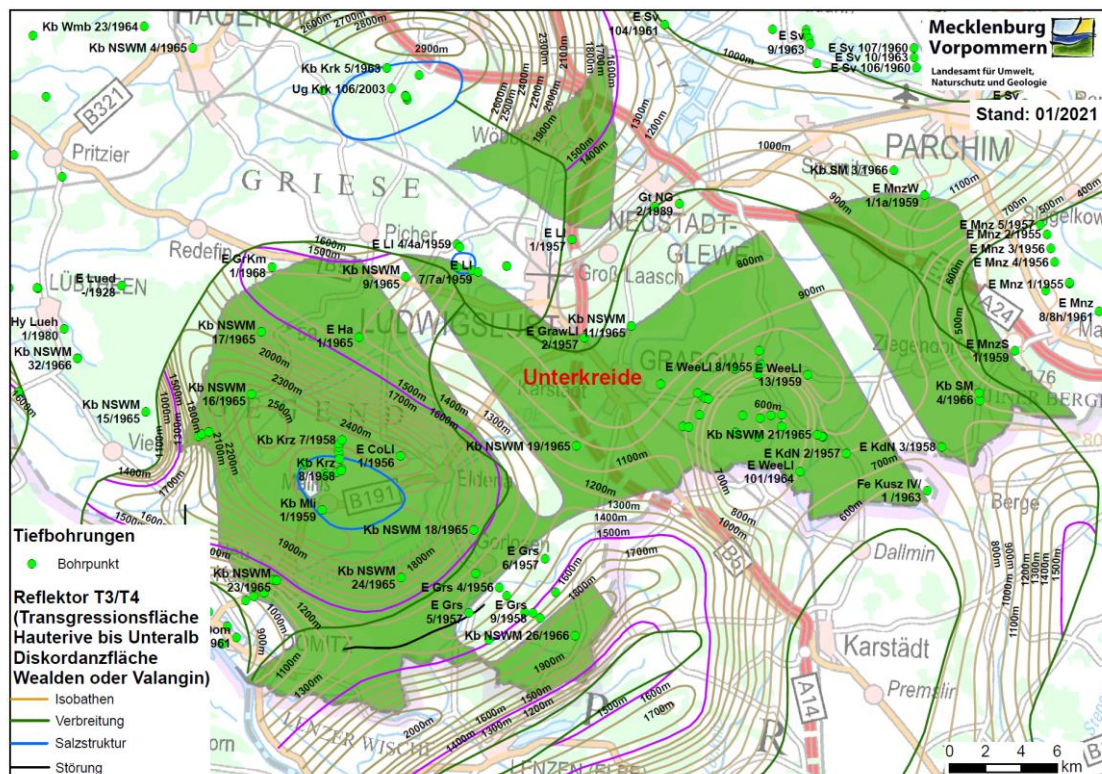


Abb. 6: Ausschnitt aus dem BGE-Teilgebiet 007_00TG_202_02IG_T_f_kru im Südwesten von Mecklenburg-Vorpommern. Die Isolinien zeigen die Tiefenlage des T3/T4-Reflektors nahe der Unterkreide-Basis an. Die Linie 1.500 m u. NN ist violett hervorgehoben. Salzstockumrisse sind blau markiert.

Die Isolinien des T3/T4-Reflektors, welche die Tiefenlage der Basis der Unterkreide anzeigen, fehlen im Ausbissbereich des Salzstocks Conow bei Malliß in Südwest-Mecklenburg. Oberhalb des Salzes sind auch keine Ablagerungen der Unterkreide vorhanden. In der angrenzenden sekundären Randsenke sind zwar Unterkreide-Abfolgen nachgewiesen, ihre Basis liegt aber deutlich unterhalb einer Tiefe von 1.500 m u. NN. In der Bohrung E Conow 1/1956 befindet sich sogar der Top der Unterkreide bereits in einer Tiefe von 1.420 m.

Mächtigkeiten der Unterkreide-Tonsteine ≥ 100 m können in Bohrungen teilweise nur erreicht werden, wenn auch die Mergelsteine des Apt bis Alb hinzugezogen werden, z.B. in der E Ludwigslust 1/1957 oder E Dömitz 5/1960.

6. Tonsteine des Tertiär (Unteres Paläogen)

Teilgebiet 004_00TG_053_00IG_T_f_tpg (Anteil im Westen von M-V; S. 144 ff)

Das Teilgebiet beinhaltet die stratigraphischen Einheiten Paläozän und Eozän des Tertiär und umfasst weite Teile Norddeutschlands. Diese haben im Gebiet eine maximale Mächtigkeit von 1.055 m. Die Basisfläche befindet sich in einer Teufe von 400 m bis 1.500 m unter GOK. In Mecklenburg-Vorpommern wurden vor allem Tiefbohrungen und thematische Karten zur Abgrenzung herangezogen. Ergänzend dazu kann auch der seismische Reflektor T1 verwendet werden, der die transgressive Basis des Tertiär in Nordostdeutschland abbildet (Abb. 7).

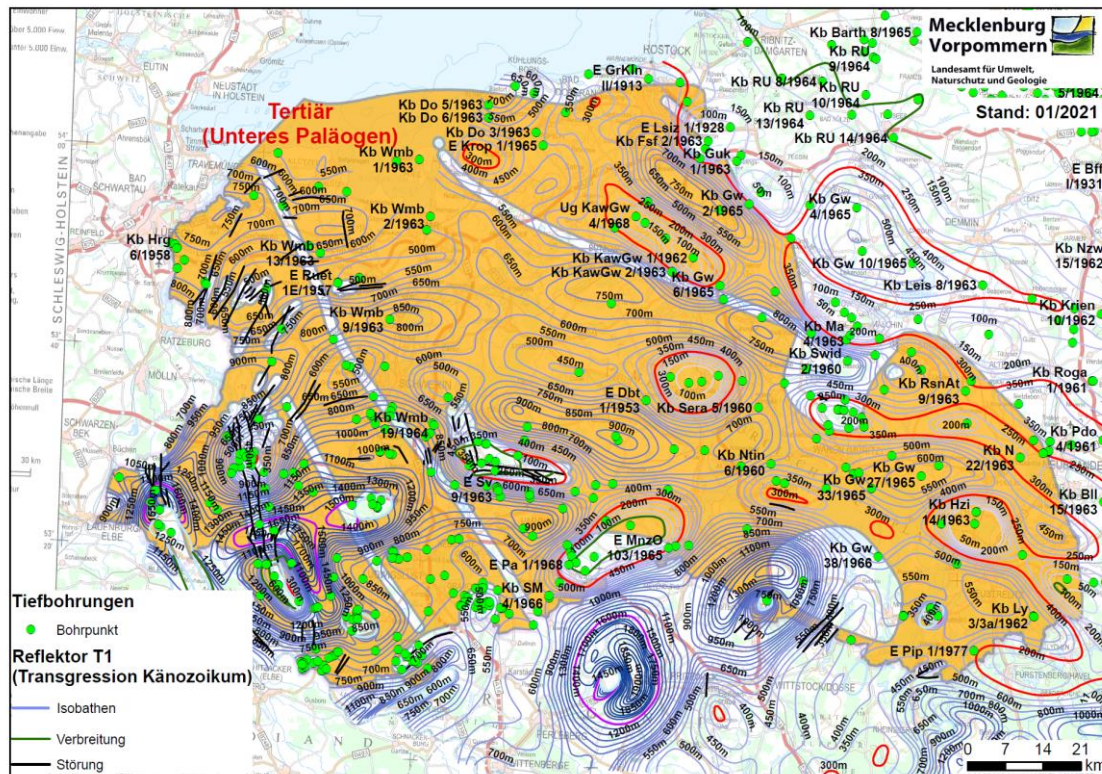


Abb. 7: Ausschnitt aus dem BGE-Teilgebiet 007_00TG_202_02IG_T_f_kru im Westen von Mecklenburg-Vorpommern. Die Isolinien des T1-Reflektors repräsentieren die Tiefenlage der Tertiär-Basis. Die Linien 300 m u. NN und 1.500 m u. NN sind rot bzw. violett hervorgehoben.

Die Isolinien des T1-Reflektors zeigen an, dass das von der BGE ausgewiesene Teilgebiet auch Bereiche oberhalb von Salzstrukturen einschließt, in denen sich die Basis der alttertiären Abfolgen nicht tiefer als 300 m u. NN befindet. Dies betrifft die Salzkissen Brustorf, Karow-Schwaan, Krakow am See, Marnitz, Neubukow und Triepkendorf. Teilweise fehlt das Tertiär im Top dieser Antiklinalstrukturen völlig.

In den zahlreich vorhandenen Bohrungen sind die Abfolgen des Paläozän und Eozän häufig >100 m mächtig. Jedoch bestehen diese bis etwa 600 m Tiefe überwiegend aus unverfestigten und damit noch plastischen Tonen und enthalten teilweise auch Ton/Schluff-Wechselagerungen. Aufgrund ungünstiger geomechanischer Eigenschaften und erhöhter Sensitivität gegenüber Temperaturerhöhungen sollten diese Bereiche von einer weiteren Betrachtung ausgenommen werden.


Literatur

BARTH, G., FRANZ, M., HEUNISCH, C., ERNST, W., ZIMMERMANN, J. & WOLFGRAMM, M. (2018): Marine and terrestrial sedimentation across the T-J transition in the Central European Basin. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **489**: 74-94.

REINHARDT, H.-G. & GRUPPE REGIONALES KARTENWERK (1968-1991): Regionales Kartenwerk der Reflexionsseismik; Tiefenlinienpläne und Mächtigkeitskarten 1:100.000, 1:200.000, 1:500.000. – Leipzig (VEB Geophysik) [unveröff.].

ZIMMERMANN, J., FRANZ, M., SCHALLER, A. & WOLFGRAMM, M. (2018): The Toarcian-Bajocian deltaic system in the North German Basin: subsurface mapping of ancient deltas – morphology, evolution and controls. – *Sedimentology* **65**: 897-930.

Güstrow, den 03.02.2021


Dezernat 360 (Tieferer Untergrund/Geothermie)
Geologischer Dienst im LUNG Mecklenburg-Vorpommern