

Brandenburg. geowiss. Beitr.	Cottbus	23 (2016), 1/2	S. 85–90	3 Abb., 1 Tab., 21 Lit.
------------------------------	---------	----------------	----------	-------------------------

Lithologische Interpretation und stratigraphisches Niveau der reflexionsseismischen Horizonte im Untergrund Brandenburgs einschließlich Berlins

Evaluation, lithological interpretation and stratigraphic correlation of the seismic reflection interfaces into the deep underground of the federal states Brandenburg and Berlin, Germany

MICHAEL GÖTHEL

Das 3D-Untergrundmodell Brandenburgs fußt mit Abschluss seiner ersten Modellierungsphase 2014 auf den Ergebnissen der Reflexionsseismik und Bohrungen der Erdöl-/Erdgas-Erkundung von 1951 bis 1996. Nach diesem Modellierungsstand verteilen sich 20 203 gemessene Profilkilometer auf 93 Erkundungsobjekte sowohl der Analogseismik, die bis 1972 durchgeführt wurde, als auch der Digitalseismik. Die Ergebnisberichte der Erkundungsobjekte reflektieren den jeweiligen Erkundungs- und Kenntnisstand zur Zeit der Auswertung ihrer letzten Erkundungsetappe oder letzten Nachinterpretation. Einige Profile weniger Erkundungsobjekte erreichen davon Brandenburg nur randlich. Weitere ca. 4 600 Profilkilometer, verteilt auf weitere 88 Erdöl-/Erdgas-Erkundungsobjekte, werden nach dem gegenwertigen Erkundungs- und Arbeitsstand hinzukommen.

Die geologische Interpretation der seismischen Messungen nutzt weit verbreitete reflexionsseismische Horizonte, die in Zeitschnitten und daraus über die Wellengeschwindigkeiten abgeleiteten Tiefenschnitten abgebildet werden. Deshalb wurden zu ihrer Teufenzuordnung und stratigraphischen Korrelation von 1969 bis 1989 in 102 Bohrungen Brandenburgs (Auswertungsstand vom 25.05.2016) Vertikalprofilierungen durchgeführt. Dabei wurden direkt im Bohrloch seismische Messungen mit Registrierung der Reflektoren vorgenommen. Vor diesem Zeitraum erfolgten zur stratigraphischen Korrelation lediglich Laufzeitmessungen zur Geschwindigkeitsbestimmung ohne Reflektorregistrierung im Bohrloch. Bei Verwendung dieser Ergebnisse ist zu beachten, dass sie dem jeweiligen Erkundungs- und Kenntnisstand entsprechen und aktualisiert werden müssen (Abb. 1 am Ende des Heftes).

Die reflexionsseismischen Horizonte sind durch markante lithologische Wechsel begründet. Eine einheitliche Benennung und stratigraphische Zuordnung dieser Horizonte wurde bei der Auswertung der Erkundungsobjekte zwar angestrebt, sind aber wegen des fortschreitenden Kenntnisstandes zwischen den Erkundungs- und Nachinterpretationsphasen oft verschieden. Von Anfang an wurden über dem Zechsteinsaliar, im Suprasalinar-Stockwerk, Horizonte

der Transgressions- und Diskordanzflächen von den übrigen unterschieden. Parallel dazu (im Gebiet Brandenburgs von 1975 bis 1990) wurde das Regionale Kartenwerk der ehemaligen DDR von Geophysik Leipzig erarbeitet (REINHARDT 1993), in der die Tiefenniveaus ausgewählter reflexionsseismischer Horizonte zusammenfassend dargestellt sind. Dieses Kartenwerk unterlag mit den Ergebnissen der Erkundungsobjektphasen zwar einer fortlaufenden Aktualisierung, trotzdem sind oft Differenzen von gleichen Tiefenniveaus an Kartenblattgrenzen festzustellen. Die einzelnen, im Maßstab 1 : 100 000 erarbeiteten Kartenblätter zu den jeweils dargestellten und dort einheitlich benannten reflexionsseismischen Horizonten werden in der Kombinationsnummer 04/06 des VEB Kombinat Geophysik Leipzig (KÖRNER 1985) angegeben. Aber auch diese entspricht dem seinerzeitigen Kenntnisstand.

Mit der Stratigraphie von Brandenburg 2014 (GÖTHEL 2014a) wurde im Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR) Brandenburg eine Grundlage erarbeitet, mit der erstmals eine Vereinheitlichung in der Benennung und stratigraphischen Zuordnung der reflexionsseismischen Horizonte nach dem aktuellen Erkundungs- und Kenntnisstand erfolgen konnte (Tab. 1). Sie gilt es, immer wieder nach dem fortschreitenden Wissensstand zu aktualisieren. Auf ihrer Grundlage wurden alle, in Brandenburg weit verbreiteten Speichergesteine (im Wesentlichen Sandsteinaquifere) und Barrieregesteinskomplexe (Evaporite und tonige Pelite) stratigraphisch zugeordnet und benannt, mit denen die meisten reflexionsseismischen Horizonte erfasst werden konnten (Abb. 2 u. 3). Auf Basis dieser Grundlagen wird gegenwärtig das 3D-Untergrundmodell Brandenburgs mit Daten verdichtet und präzisiert.

Danksagung

Herrn Diplom-Geophysiker Dr. Ivo Rappsilber vom Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt ist herzlich für seine Hinweise bei der konstruktiven, Länder übergreifenden Zusammenarbeit zu danken.

3D-Untergrundmodell Brandenburg

aktualisierter Kenntnisstand

reflexionsseismische Horizonte



schwarz: isochrone Horizonte

rot: diachrone Horizonte

fett: Leithorizonte

grau: zusätzliche Horizonte

Reflektor	stratigraphische Interpretation	nähere lithostratigraphische Interpretation	Bemerkung
Q1	Oberfläche Elster-Geschiebemergel	z.T. Top ehemaliger "Saale I"-Geschiebemergel	
T0	Diskordanzfläche Pleistozän	Basis Geschiebemergel in Quartärinnen	
A1"	im Untermiozän	Top B2-Leithorizont oder B1-Horizont der Unteren Brieske-Formation	Sande auf Schluffen
A1'	Grenzbereich Miozän/Oligozän	Top Möllin C- bis A-Sande oder Neochatt-Sande der Oberen Cottbus-Formation	Tone und Schluffe auf Sanden
A1	Grenzbereich Oligozän/Eozän	oft Basis Rupelton-Formation im Unteroligozän	
A2	ca. Basis Miozän	Grenzbereich ehem. "Ober-/Untereozän" bzw. Nedlitz-/Obere Marnitz-Fm.	Sande auf Tonen und Schluffen
T1	Transgressionsfläche Känozoikum	Paläozän bis Pleistozän	Maximum (Wellenbildwechsel)
T2'	Transgressionsfläche Campan bis Maastricht	Basis Nennhausen-Formation in Westbrandenburg	z.T. ehemals als T2
B1'	im Turon	Top "Pläner" im Grenzbereich Ober-/Mittelturon (Top ehem. "Turon")	z.T. ehemals als B1
B1	Grenzbereich Turon/Cenoman	Top Cenoman-Kalksteine im Obercenoman	wenn Maximum
B2	über Basis Cenoman	Basis Cenoman-Kalksteine oder Basis Cenoman-Pläner im Untercenoman	wenn Minimum
B3	Basis Mittel- oder Oberalb	Basis Flammenmergel oder Basis <i>minimus</i> -Tonmergel bzw. Top Unteralb	z.T. ehemals als C'
T2	Transgressionsfl. Mittelalb bis Cenoman	"Alb"-Transgression durch transgressive Tonmergel	wenn Maximum
C	Grenzbereich Apt/Barrême	oft Top Oberbarrême-Sandstein	wenn Maximum
D	im Hauterive	oft Top Endemocraten-Kalksteine	wenn Maximum
T3	Transgressionsfl. Hauterive bis Unteralb	"Neokom"-Transgression durch transgressive Hils-Sandsteine	wenn Minimum
T4'	Transgressionsfläche im Valangin	"Valendis"-Transgression, z.T. im WEISSERT-Intervall mit Basissandstein	wenn T4 Diskordanz Wealden
T4	Diskordanzfläche Wealden oder Valangin		
E1	im Kimmeridge	Top Kimmeridge-Anhydrit oder Top Karbonate/Kalksandsteine im Grenzbereich Ober-/Mittlimmeridge	wenn Maximum
T5	Transgressionsfläche im Malm	Kimmeridge- bis Oberportland-Transgression	
E2	im Oxford	Top Korallenoolith	wenn Maximum
F'	im Callov	Top Macrocephalen-Oolithäquivalent im Unter-callov	wenn Maximum
F	im Dogger	Top verschiedener Sandsteine oder Oolithe des Callovs und Bathons oft Top Aalensandstein	wenn Maximum
DB	ca. Basis Dogger	z.T. Top <i>dispansum</i> -Sandstein im Ober-toarc	Maximum (Doppelband mit L1)
L1	im Toarc	z.T. Top <i>dispansum</i> -Bank oder <i>striatum</i> -Bank bzw. <i>thouarsense</i> -Sandstein oder Top "Grüne Serie"	wenn Maximum
L2	im Pliensbach	Top sideritisches Kondensat der <i>stokesi</i> -Zone oder Top Domaro-Sandstein	wenn Maximum
L3'	über Basis Pliensbach	Basis oder Top Carix-Sandsteine im Unterpliensbach	Minimum oder Maximum
L3	über Basis Sinemur	z.T. Top Arieten-Sandstein im Untersinemur	wenn Maximum
L4	über Basis Lias	Basis Hettang-Sandsteine	wenn Minimum
T6	Transgressionsfläche Rhätkeuper bis Oxford	oft durch transgressive Sandsteine	wenn Minimum
K1	Basis Rhätkeuper	oft Top Oberer Steinmergelkeuper 3 unter <i>contorta</i> -Schichten auch Grenzbereich Oberer Steinmergelkeuper 2/1	wenn Maximum
T7	Transgressionsfläche Steinmergelkeuper	Basis Mittlerer oder Unterer Steinmergelkeuper	beachte Abstand zu K2
K2'	im Steinmergelkeuper	Top Basisdolomit	wenn Maximum
K2	Top Oberer Gipskeuper	Top Heldburg-Gipse	Maximum
K3	Basis Schilfsandstein oder Top Unterer Gipskeuper	Tonstein-Basis des Schilfsandsteins und Top gipshaltige Mergel oder Basis Hauptkeupersteinsalz	wenn Maximum (Doppelband)
K4	im Unteren Gipskeuper oder im Lettenkeuper	z.T. Top Grundgips oder Top Sandsteine im Lettenkeuper	wenn Maximum
M1	unter Top Oberer Muschelkalk	Top Kalksteine im Hauptmuschelkalk (oft Top der <i>cycloides</i> -Bänke)	wenn Maximum
M2''	im Oberen Muschelkalk	basaler Mittlerer Hauptmuschelkalk über Basis <i>compressus</i> -Zone	ehemals als M2'
M2'	unter Top Mittlerer Muschelkalk	Basis <i>transversa</i> -Schichten bzw. Top Dolomit 6	wenn Maximum
M2	im Mittleren Muschelkalk	Top Anhydritbänke oder ihrer Dolomitäquivalente	wenn Maximum
M3	über Basis Unterer Muschelkalk	Basis Kalksteine bzw. Basis Werkshorizont B von Rüdersdorf	Minimum
S1'	im Pelitröt	Top Anhydrit 3 bzw. Basis Graumergel, auch Top Anhydrit 4	z.T. ehemals als S1
S1	Top Salinarröt	Basis Karbonat A (Myophoriendolomite) bzw. Top Anhydrit 2	Maximum
S2'	im Salinarröt	im Rötsteinsalz	Maximum
S2	ca. Basis Salinarröt	Basis Anhydrit 1	Minimum
S3	im Mittleren Buntsandstein	Top Karbonat in ? Hardegsen-Fm. oder Top Dettfurth-Basissandstein	wenn Maximum
S4	im Unteren Buntsandstein	oft Top Rogenstein-/Anhydritbänke in der Bernburg-Formation	wenn Maximum
X1'	Basis Unteren Buntsandstein	Basis Calvörde-Fm. bzw. Top Bröckelschiefer in der Region Halle/Saale	nur in Sachsen-Anhalt
T9	unter Basis Unteren Buntsandstein	Basis Bröckelschiefer und Zechsteinletten (ehem. "Nordhausen-Folge")	
X1'	unter Top Zechstein	Top "Grenzanhidrit" oder Pegmatitanhydrit in Zechsteinletten	Maximum
X1	Top Zechsteinsalinar	"Grenzanhidrit" über Aller-Steinsalz oder Pegmatitanhydrit über Roten Salzton und Leine-Steinsalz	Minimum
X2'	in Leine-Formation	Top Kaliflöz Ronnenberg	Minimum
X2	in Leine-Formation	Top Hauptanhidrit bzw. Leine-Anhydrit	markantes Maximum
X3	über Basis Leine-Formation	Basis Hauptanhidrit bzw. Leine-Anhydrit	Minimum
Z1	in Staßfurt-Formation	Top Basalanhydrit bzw. Unterer Staßfurt-Anhydrit	Maximum (Doppelband mit Z2')
Z2''	über Basis Staßfurt-Formation	Top Hauptdolomit bzw. Staßfurt-Karbonat	
Z2'	Basis Staßfurt-Formation	Top Werra-Anhydrit	Maximum
Z2	unter Top Werra-Fm. der Lagunen-Entw.	Top Werra-Steinsalz	Minimum
Z3'	in Werra-Formation der Lagunen-Entwicklung	Basis Werra-Steinsalz	Maximum
Z3	über Basis Zechstein	oft Basis Werra-Anhydrit, auch Basis Knollenmergel im Zechsteinkalk	Minimum
R1	in Mellin-Schichten	lokal, u.a. im Zyklus 16	
R2	in Peckensen-Schichten	z.T. Basis Zyklus 13, z.T. Basis Leithorizont f im Zyklus 15	
R3'	in Eldena-Schichten	z.T. Top "Sandstein D" im Zyklus 8, auch Basis Rotliegendesalinar im Zyklus 7	
R3	Basis Eldena-Schichten	Basis Zyklen 1 bis 6	"Phantomhorizonte"
R4	ca. Basis Rambow-Schichten/Dethlingen-Fm.	z.T. in Rambow-Schichten	mit ehemals unterschiedlicher
R5	in Mirow-Formation	z.T. Top Mirow-Konglomerat ("Oberes Konglomerat") oder Mirow-Sandstein	Bezeichnung und
R6	ca. Basis Havel-Subgruppe	Top oder Basis Parchim-Konglomerat ("Hauptkonglomerat")	stratigraphischer Interpretation
R7	Top Unterrotliegend-Vulkanite		in den Regionen Brandenburgs
R8	Basis Stephan-/Unterrotliegend-Vulkanite	Zwischensedimente und Tuffe können weitere Reflektoren bilden	
C1	ca. Basis molassoides Namur oder Oberkarbon		
C2	Top flyschoides Namur oder Unterkarbon	z.T. Top Schwarzschiefer des Namur	

Arbeitsstand: Michael Göthel 28.09.2016

Tab. 1: *Aktueller Kenntnisstand zu den reflexionsseismischen Horizonten in Brandenburg [Maximum – positiver Impedanzkontrast (Maximumreflexion), Minimum – negativer Impedanzkontrast (Minimum- bzw. Basisreflexion, Impedanz = Gesteinsdichte × Wellengeschwindigkeit), nach dem Regionalen Kartenwerk der ehemaligen DDR von Geophysik Leipzig (REINHARDT 1993), stratigraphische Einheiten siehe in GÖTHEL 2014a, b, speziell für den Zechstein in GÖTHEL 2012 bzw. Abb. 6.29, S. 135 in ELICKI & BREITKREUZ 2016].*

Tab. 1: *The state of knowledge to seismic reflection interfaces of the former GDR [maximum – positive impedance contrast (maximum reflection), minimum – negative impedance contrast (minimum reflection or basis reflection, impedance = rock density × wave velocity), according to geophysical map series of Geophysik Leipzig enterprise (REINHARDT 1993), stratigraphic units see GÖTHEL 2014a, b, especially for Zechstein group see GÖTHEL 2012, or fig. 6.29, p. 135 in ELICKI & BREITKREUZ 2016].*

Zusammenfassung

Die reflexionsseismischen Horizonte im tiefen Untergrund Brandenburgs einschließlich Berlins werden nach dem Regionalen Kartenwerk der ehemaligen DDR von Geophysik Leipzig bezeichnet. Bei ihrer lithologischen Nachinterpretation und aktualisierten stratigraphischen Zuordnung wurde ihre Anzahl auf 59 Horizonte im Salinar- und Suprasalinar-Stockwerk erweitert.

Summary

The seismic reflection interfaces in the deep underground of the federal states Brandenburg and Berlin are designated by the regional mapping series of the former German Democratic Republic by the Geophysik Leipzig enterprise. As a result of their lithological re-interpretation and updated stratigraphic correlation, the number was increased to 59 within the saliniferous and suprasaliniferous tectonic formations.

Literatur

BACHMANN, G. H. & H. W. KOZUR (2004): The Germanic Triassic: correlations with the international chronostratigraphic scale, numerical ages and Milankovitch cyclicity. – Hallesches Jahrb. Geowiss. **26**, S. 17–62, Halle

BURMANN, G. (1975): Bericht EE-22/75 Mikrobotanische Untersuchung des Präperm der Bohrung Eldena 1/74 (Schnelleinstufung). – Bericht Zentrales Geologisches Institut vom 03.09.1975, 3 S., Berlin (unveröff.). – In: SCHWAHN, D. (1975): Abschlußmonatsbericht der regionalen Suchbohrung E Eldena 1. – Bericht VEB Erdöl und Erdgas Grimmen vom 06.11.1975, Anl. 11, Grimmen (unveröff.)

DOCKTER, J., PUFF, P., SEIDEL, G. & H. KOZUR (1980): Zur Triasgliederung und Symbolgebung in der DDR. – Z. geol. Wiss. **8**, 8, S. 952–963, Berlin (Akademie-Verlag)

DÖRING, H. (1975): Bericht EE-24/75 über die sporenstratigraphische Einstufung des Präperm der Bohrung Eldena 1/74. – Bericht Zentrales Geologisches Institut vom 03.09.1975, 4 S., Berlin (unveröff.). – In: SCHWAHN, D. (1975): Abschlußmonatsbericht der regionalen Suchbohrung E Eldena 1. – Bericht VEB Erdöl und Erdgas Grimmen vom 06.11.1975, Anl. 12, Grimmen (unveröff.)

DREYER, E. (1974): Mikropaläontologischer Bericht zur Stratigraphie der Bohrung Eldena 1. – Bericht Forschungsinstitut für die Erkundung und Förderung von Erdöl und Erdgas vom 05.12.1974, 7 S., Gommern (unveröff.). – In: SCHWAHN, D. (1975): Abschlußmonatsbericht der regionalen Suchbohrung E Eldena 1. – Bericht VEB Erdöl und Erdgas Grimmen vom 06.11.1975, Anl. 10, Grimmen (unveröff.)

ELICKI, O. & C. BREITKREUZ (2016): Die Entwicklung des Systems Erde. – 296 S., Heidelberg (Lehrbuch Springer Spektrum)

GARBE, P. (1975): Zusammenfassender Bericht über die Bohrlochmessungen in der Bohrung Eldena 1/74. – Bericht VEB Geophysik vom 11.11.1975, 25 S., 5 Anl., Gommern (unveröff.). – In: SCHWAHN, D. (1975): Abschlußmonatsbericht der regionalen Suchbohrung E Eldena 1. – Bericht VEB Erdöl und Erdgas Grimmen vom 06.11.1975, Anl. 19, Grimmen (unveröff.)

GÖTHEL, M. (2012): Aktuelle Informationen zur stratigraphischen Zuordnung eustatisch und tektonisch kontrollierter Ablagerungssequenzen des Zechsteins im Rahmen der plattentektonischen und paläogeographischen Situation zwischen Gondwana und dem geotektonischen Puzzle Europas. – Brandenburg. geowiss. Beitr. **19**, 1, S. 29–42, Cottbus

GÖTHEL, M. (2014a): Stratigraphie von Brandenburg 2014. – Brandenburg. geowiss. Beitr. **21**, 1/2, S. 19–22, 1 Einbl., Cottbus

GÖTHEL, M. (2014b): Nutzung und Potenziale des tiefen Untergrundes in Brandenburg, Teil 2: Erdwärme-Erschließung durch Systeme der Tiefen Geothermie, Wärmespeicherung und Thermalsolegewinnung. – Brandenburg. geowiss. Beiträge **21**, 1/2, S. 129–138, Cottbus

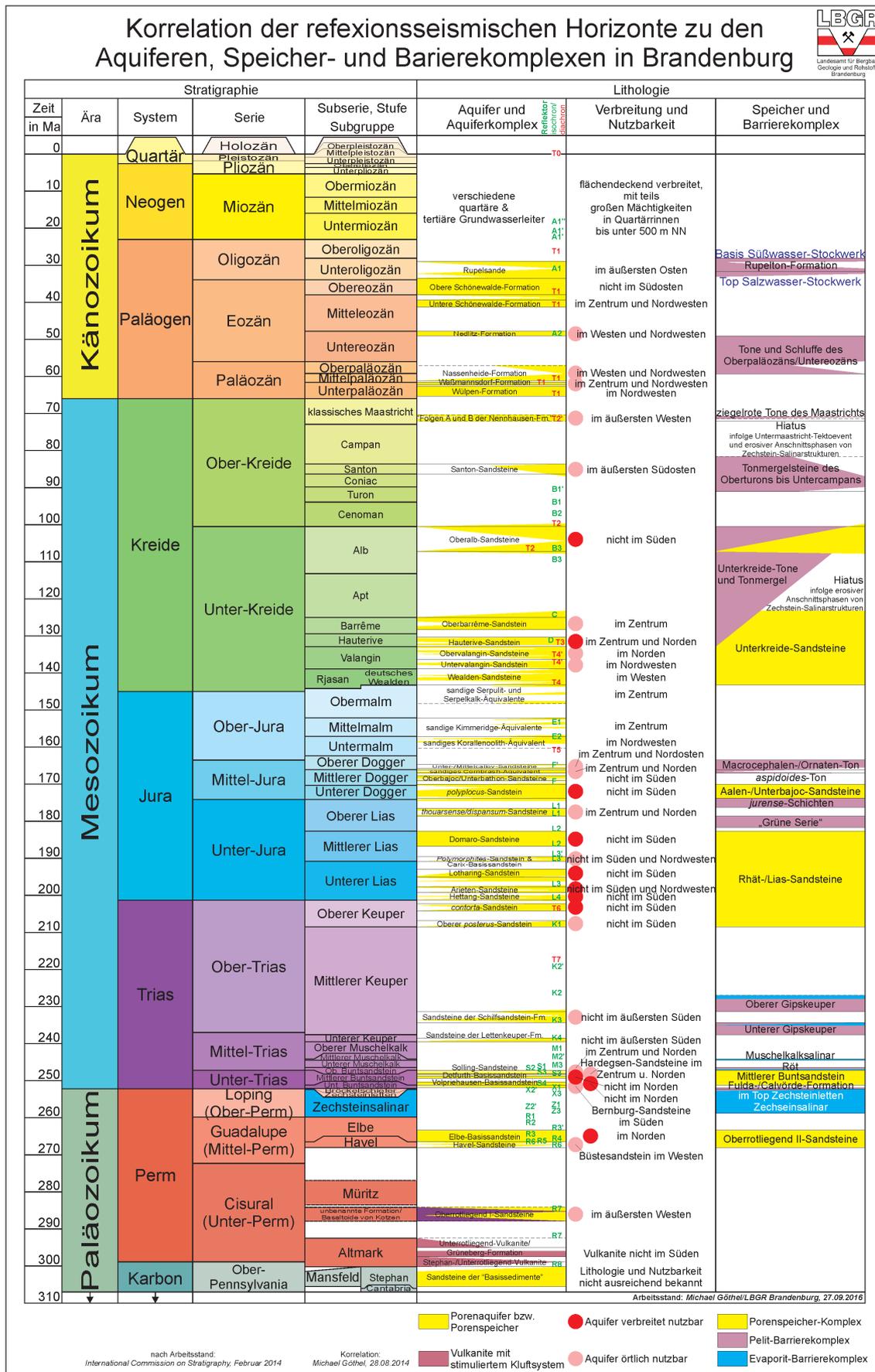


Abb. 2: Stratigraphische Korrelation der reflexionsseismischen Horizonte im Suprasalinar-Stockwerk
 Fig. 2: Stratigraphic correlation of seismic reflection interfaces into the suprasaliniferous tectonic formations

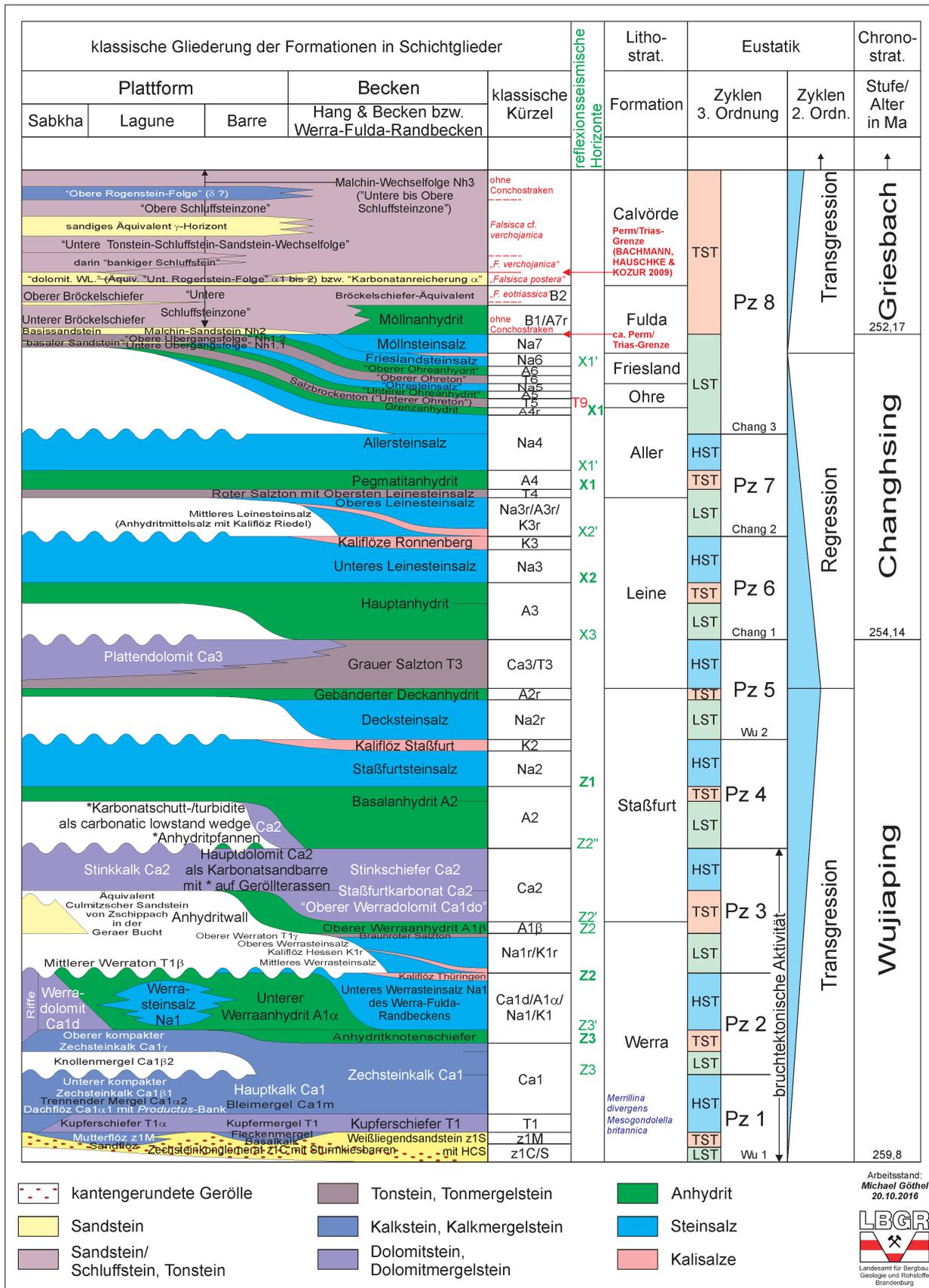


Abb. 3: Stratigraphische Korrelation der reflexionsseismischen Horizonte im Salinar-Stockwerk (Abb. 3 in GÖTHEL 2012 bzw. Abb. 6.29, S. 135 in ELICKI & BREITKREUZ 2016 aktualisiert)

Fig. 3: Stratigraphic correlation of seismic reflection interfaces into the saliniferous tectonic formations (updated fig.3 in GÖTHEL 2012 or fig. 6.29, p. 135 in ELICKI & BREITKREUZ 2016)

- HARDENBOL, J., THIERRY, J., FARLEY, M. B., JACQUIN, T., DE GRACIANSKY, P.-C. & P. R. VAIL (1998): Mesozoic and Cenozoic Sequence Chronostratigraphic Chart. – In: DE GRACIANSKY, P.-C., HARDENBOL, J., JACQUIN, T. & P. R. VAIL (eds.): Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphy of European Basins, SEPM Special Publication **60**, chart, Tulsa
- HOTH, K., RUSBÜLT, J., ZAGORA, K., BEER, H. & O. HARTMANN (1993): Die tiefen Bohrungen im Zentralabschnitt der Mitteleuropäischen Senke – Eine Dokumentation für den Zeitabschnitt 1962 – 1990. – Schriftenr. f. Geowiss. **2**, S. 145, Berlin
- HOTH, P., LINDERT, W. & D. WEYER (2005): Das Oberkarbon des zentralen Bereiches der Mitteleuropäischen Senke in Nordostdeutschland (Südwest-Mecklenburg, Nordwest-Brandenburg, Altmark). – In: DEUTSCHE STRATIGRAPHISCHE KOMMISSION (Hrsg.): Stratigraphie von Deutschland V – Das Oberkarbon (Pennsylvanium) in Deutschland. – Courier Forschungsinstitut Senckenberg **254**, S. 335–354, Stuttgart (Schweizerbart)
- JUBITZ, K.-B. (1959): Die Trias Ostthüringens als Rohstoffbasis (Baustein, Kalk, Zement). – In: HOPPE, W. (Hrsg.): Exkursionsführer Thüringer Becken. – Jahrestagung der Geologischen Gesellschaft in der Deutschen Demokratischen Republik vom 23. bis 26. April 1959 in Weimar, S. 99–138, 15 Abb., Berlin (Akademie-Verlag)
- KLAPPER, H. (1976): Gutachten Vertikalprofilierung in der TB Eldena 1/74. – Bericht VEB Geophysik Leipzig vom 31.07.1976, 15 S., 5 Anl., Leipzig (unveröff.)
- KÖRNER, D. (1985): Kombinationsordnung 04/06. – VS-VD-Registrierung des Regionalen Kartenwerkes. – Bericht Akten-Nr. 006 VEB Kombinat Geophysik Leipzig vom 01.12.1985, 7 S., Leipzig (unveröff.)
- NAUMANN, E. (1928): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern, Lieferung 285, früher 2, Blatt Jena. – 5. Aufl., 65 S., 3 Tab., 4 Taf., Berlin
- REINHARDT, H.-G. (1993): Structure of Northeast Germany: Regional Depth and Thickness Maps of Permian to Tertiary Intervals Compiled from Seismic Reflection Data. – In: SPENCER, A. M. (ed.): Generation, Accumulation and Production of Europe's Hydrocarbon III. – Special Publication of the European Association of Petroleum Geoscientists **No. 3**, S. 155–165, Berlin, Heidelberg (Springer)
- SCHWAHN, D. (1975): Abschlußmonatsbericht der regionalen Suchbohrung E Eldena 1. – Bericht VEB Erdöl und Erdgas Grimmen vom 06.11.1975, 37 S., 19 Anl., Grimmen (unveröff.)
- SIGENEGER, W.-D., RUDOLPH, I. & W. KÜHN (1976): Abschlußbericht über die Bearbeitung des Saxons der Bohrung E Eldena 1/74. – Bericht Zentrales Geologisches Institut Berlin, Hauptabteilung Schwerin vom 31.12.1976, 174 S., 54 Tab., 18 Anl., Schwerin (unveröff.)
- WAGNER, R. (1897): Beitrag zur genauen Kenntnis des Muschelkalks von Jena. – Abhandlungen der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt, Neue Folge **27**, 106 S., 1 Taf., Berlin

Anschrift des Autors:

Michael Göthel
Landesamt für Bergbau,
Geologie und Rohstoffe Brandenburg
Inselstraße 26
03046 Cottbus
michael.goethel@lbgr.brandenburg.de