

Zu Fragen einer Faziesdifferenzierung des Mitteloligozäns in der Leipziger Bucht*)

Mit Abbildung 1, 2a—c

Von H.-J. BELLMANN

Einleitung.

Die komplexe Analyse der Entstehungsbedingungen und Veränderungen eines Sediments, die Faziesanalyse, nimmt bei modernen sedimentologischen Untersuchungen eine vorrangige Stellung ein. Neben geologischen Methoden werden dabei auch mineralogische und geochemische angewandt, die die Aussagekraft erhöhen.

Ein Vergleich einer komplexen Faziesanalyse mit bereits vorliegenden Faziesuntersuchungen der Sedimentation des Mitteloligozäns in der Leipziger Bucht lehrt, daß verschiedene Fragen der Faziesdifferenzierung noch offen sind. Die Bildungsbedingungen der unterschiedlichen Faziesbereiche in Abhängigkeit von Zufuhr und Zusammensetzung des Sedimentmaterials und Form des Ablagerungsraumes selbst einschließlich der mineralogisch-geochemischen Bedingungen wurden nicht oder nur teilweise berücksichtigt.

Die folgenden Ausführungen stellen einen ersten Beitrag zu einigen weniger untersuchten Fragen einer Faziesdifferenzierung im Süden Leipzigs dar. In Einbeziehung der vom Verfasser (1969) beschriebenen Bänderschlußeinlagerungen im Mitteloligozän des Tagebaues Böhlen soll die regionale und lokale Faziesdifferenzierung in einem größeren Gebiet (Abb. 1) charakterisiert werden. Die wichtigsten Aufschlußpunkte sind die Großtagebaue Böhlen und Espenhain südlich von Markkleeberg bei Leipzig und westlich bzw. östlich der Pleiße. Außerdem konnten Bohrunterlagen von nicht aufgeschlossenen Feldesteilen ausgewertet werden.

*) Für die Durchsicht des Manuskriptes und wertvolle Hinweise dankt der Verfasser Herrn Prof. Dr. HOHL, Halle, und Herrn cand. Dr.-Ing. P. JOLAS, Böhlen.

Der Kenntnisstand über die regionale Faziesdifferenzierung

Durch feinstratigraphische Untersuchungen von L. ENGERT (1957, 1958) gelang es, den Schichtenaufbau der mitteloligozänen Ablagerungen des Tagebaues Böhlen in den strandferneren Bereichen genauer zu gliedern. Mittels komplexer bodenmechanischer Untersuchungen konnte P. JOLAS (1966) fazielle Veränderungen der mitteloligozänen Schichten auch im Westteil des Tagebaufeldes Espenhain anhand der Verteilung der bindigen Bestandteile nachweisen.

Die regionale Verbreitung und Ausbildung des marinen Mitteloligozäns im Tagebaufeld Böhlen hat R. HOHL (1967) im Zusammenhang mit dem Schluffeinfluß auf die Abbaubedingungen des Tagebaues charakterisiert. R. HOHL unterscheidet einen sandigen Küstenbereich von einem stärker schluffigen küstenferneren Bereich. Er verweist auf eine im Laufe der Zeit unterschiedlich starke Küstenverschiebung, die einen erheblichen Fazieswechsel bedingte.

Für das Gebiet nördlich von Leipzig haben L. PESTER (1967) und W. ZIEGENHARDT u. V. MANHENKE (1967) den Einfluß der geomorphologischen Ausbildung des prätertiären Untergrundes auf die Flözverbreitung, Flözlagerung und Flöz-Aschegehalte dargestellt und unmittelbare Zusammenhänge erkannt.

In seinem „Überblick über die Entwicklung des Tertiärs in der Leipziger Tieflandbucht“ geht L. EISSMANN (1968) jüngst in größerem Rahmen auf fazielle Probleme des Mitteloligozäns im Süden von Leipzig ein. Seine Ausführungen bringen in regionalem Rahmen neue Erkenntnisse über das Nordwestsächsische Tertiär und geben Hinweise auf noch offene Fragen.

Für die küstenfernten, becken tiefsten Bereiche des mitteloligozänen Sedimentationsgebietes in der Leipziger Bucht konnte H.-J. BELLMANN (1968, vgl. L. EISSMANN, 1968) bereits eine fazielle Differenzierung nachweisen und im folgenden Jahr im Zusammenhang mit Böschungsausbrüchen im Tagebau Böhlen den Einfluß des prätertiären Untergrundes auf die regionale und lokale Faziesdifferenzierung zeigen.

Prätertiärer Untergrund und regionale Faziesdifferenzierung

Die selbständige Stellung, die der tertiäre Sedimentationsraum vom Stadtgebiet Leipzigs bis zur Röthaer Störung (s. Abb. 1) einnimmt, ist durch die geomorphologische und geologische Ausbildung des prätertiären Untergrundes bedingt. Im Westen begrenzen die alten Schiefergesteine und Grauwacken des Nordwestsächsischen Sattels und darüber lagerndes Oberkarbon das Gebiet, im Osten porphyrische Gesteine des

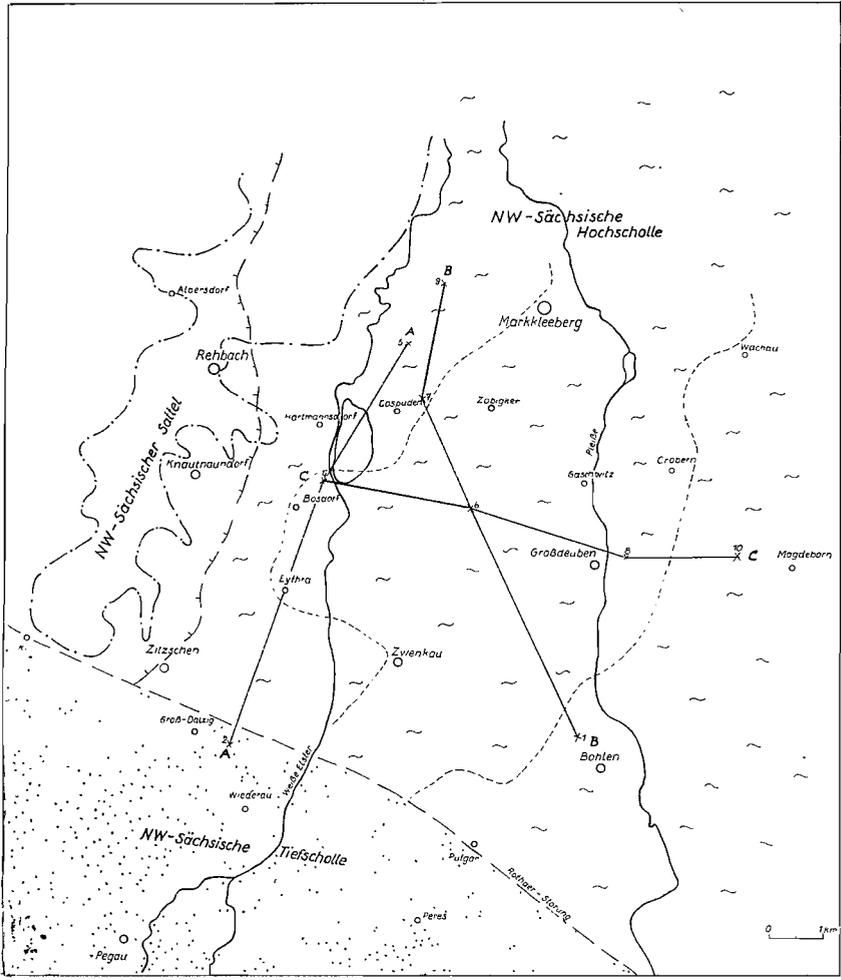


Abb. 1: Übersichtsskizze mit Lage der untersuchten Profile (Prätertiärer Untergrunda in Anlehnung an L. EISSMANN 1968)



1- Altkarbon bis Unterkarbon (vorwiegend Leipziger Grauwacke, Tonsteiner und Intrusivgesteine); 2- Prätertiäre Hochlage (flotzen Gebiete)
 3- Westgrenze der Oberkarbonverbreitung; 4- Zechstein und Buntsandstein; 5- Grenze zwischen küstennaher und küstenferner Fazies

Nordwestsächsischen Porphyrykomplexes und ordovizische Schichten bei Hainichen und Otterwisch.

Bereits H. CREDNER (1878) und F. ETZOLD (1912) haben die Frage diskutiert, ob das mitteloligozäne Meer im Süden bei Zwenkau oder im

Norden bei Leipzig einen Zugang zu dem tertiären Sedimentationsbecken fand.

Auf Grund des damaligen Kenntnisstandes konnte die Frage nicht entschieden werden.

Durch weitere Untersuchungen, die in den Arbeiten von H. W. QUITZOW (1949) und R. HOHL (1967) zusammenfassend dargestellt sind, wurden die Kenntnisse über die Verbreitung und Ausbildung des Oligozäns in der Sächsisch-Thüringischen Bucht erweitert und die Grundlagen für eine Betrachtung der Sedimentation in den Spezialbuchten geschaffen. Besonders in der Leipziger Bucht sind dazu auf Grund von Verbreitung und Erhaltung der mitteloligozänen Schichten und deren Beziehungen zum prätertiären Untergrund gute Voraussetzungen gegeben.

Während südlich der Rötthaer Störung der altpaläozoische Untergrund in größerer Teufe lagert und Sedimente des Zechsteins und Buntsandsteins das Grundgebirge bedecken, bildet nördlich der Störung der wahrscheinlich riphäische Nordwestsächsische Grauwackenkomplex in geringer Teufe den prätertiären Untergrund. Es handelt sich dabei um eine Wechsellagerung von feinkörnigen Grauwacken mit Aleurolithen (Schluffsteinen), in die lokal Granodiorite (HOHL 1955) intrudiert sind. Die Festgesteine werden von einer 15 bis 60 m mächtigen Kaolinhaube bedeckt, auf der diskordant die tertiären Basalschichten lagern. Westlich der Linie Eythra—Hartmannsdorf wird die Nordwestsächsische Grauwacke von Oberkarbonschichten überlagert, die aus einer Wechsellagerung von Konglomeraten, Sandsteinen und Schluffsteinen bestehen. Im Südosten schließen sich an den Nordwestsächsischen Grauwackenkomplex die ordovizischen Grauwacken von Hainichen und Otterwisch an.

Auf Abb. 2 Profile A bis C wurde das prätertiäre Relief schematisch dargestellt. Lokale Erhebungen sind dabei angedeutet worden, aber nicht im einzelnen dargestellt, um die fazielle Ausbildung der mitteloligozänen Schichten in Abhängigkeit von der Tiefenlage des Prätertiärs besser zu verdeutlichen.

Die Säulenprofile zeigen, daß mit zunehmender Tiefenlage des Prätertiärs der Schluffgehalt der mitteloligozänen Schichten zunimmt. Die zunehmende Verschleiffung von den küstennahen Bereichen zum Zentrum der Leipziger Bucht läßt sich von den östlichen, südlichen und nordwestlichen Küstengebieten aus verfolgen. Auf den Profilen B-B und C-C kommt diese Tendenz zum Ausdruck. Die Zunahme des Feinkorns in den tiefsten Bereichen der alten prätertiären Landoberfläche belegt, daß die Reliefenergie des Beckens im Mitteloligozän wirksam war.

Während die östlichen und südlichen Küstenbereiche eine sandige Fazies mit fehlendem Kalk- und nur geringem Glaukonitgehalt auf-

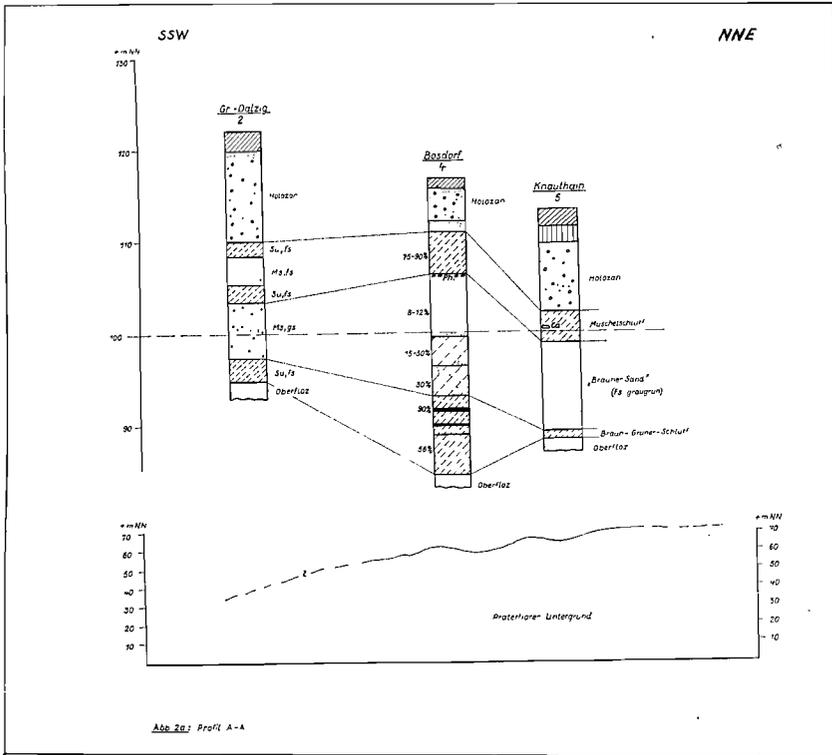


Abb. 2a: Profil A-4

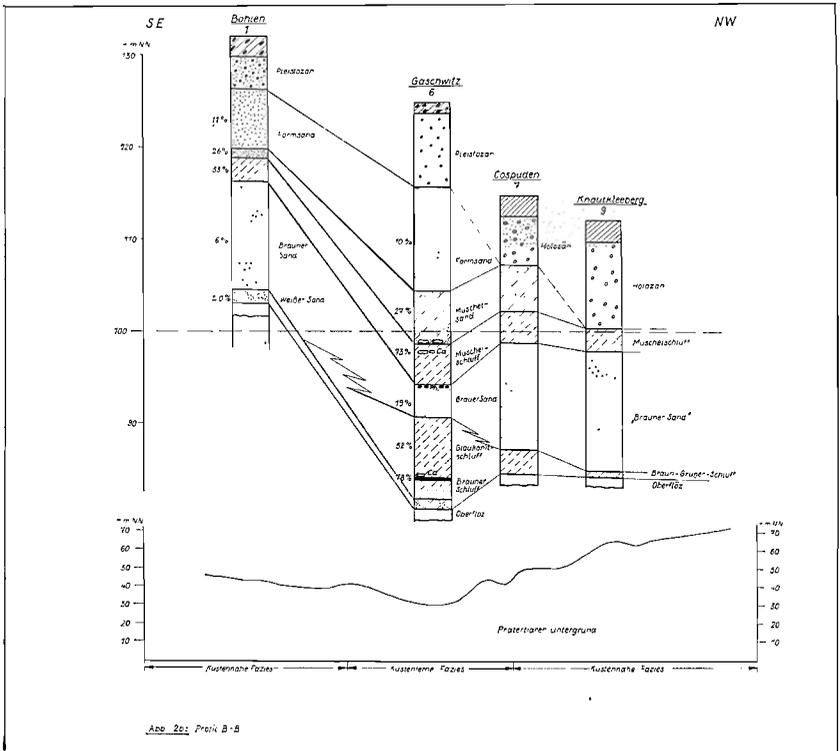


Abb. 2: Profile A-C zur Faziesdifferenzierung des Mitteloligozäns in der Leipziger Bucht. Quartär: 1 - Aueltern, 2 - holozäne Auekiese, 3 - saaleglaziale Grundmoräne, 4 - elsterglaziale Grundmoräne, 5 - frunsaaleglaziale und fruhelsterglaziale Flußschotter, Tertiär (Mitteloligozän): 6 - marine Feinsande, 7 - marine Feinsande, schluffig, 8 - marine Schluffe, 9 - mariner, geschichteter Schluff (Zahlen geben prozentualen Schluffgehalt an), 10 - Malm-Schluff-Steine (Seatonen), 11 - Prossanorite

weisen, zeigen die südwestlichen, westlichen und nördlichen Randgebiete eine z. T. kalkige, stärker glaukonitische sandige bis schluffige Fazies. Nach H. CREDNER (1878) und L. EISSMANN (1968) tritt im Stadtgebiet von Leipzig eine sandig bis schluffige, glaukonitführende Fazies des Mitteloligozäns auf. Südwestlich der Leipziger Spezialbucht fanden R. HOHL (mündl. Mitt. 1964) und H.-J. BELLMANN (1965) bei Profen über dem zweigeteilten Oberflöz weißgraue Sande und darüber muschelführende, glaukonitische Schluffe.

Den Westrand der Leipziger Bucht bis zur Röthaer Störung bildet der Nordwestsächsische Sattel. Die mitteloigozäne Sedimentation östlich seiner höchsten Auftragungen kennzeichnen die Profile A-A und C-C. Aus den Profilen geht die unterschiedliche fazielle Entwicklung zwischen östlichen und westlichen Randgebieten bei etwa gleicher Höhenlage des prätertiären Untergrundes hervor. In den östlichen und südlichen Randgebieten ist die Fazies der Weißen und Braunen Sande über dem Oberflöz typisch ausgebildet. Die westlichen Küstengebiete haben dagegen im gleichen Schichtenniveau teilweise höhere Schluffgehalte und häufiger Glaukoniteinlagerungen im Braun-Grünen Schluff über dem Oberflöz. Die höheren Schluffgehalte sind auf Abschwemmungen vom Nordwestsächsischen Sattel zurückzuführen. Im Gegensatz zu dem flachen östlichen Küstensaum waren an der westlichen Küste steilere Uferzonen vorhanden.

Aus Abb. 1 geht hervor, daß die küstenferne mitteloigozäne Fazies



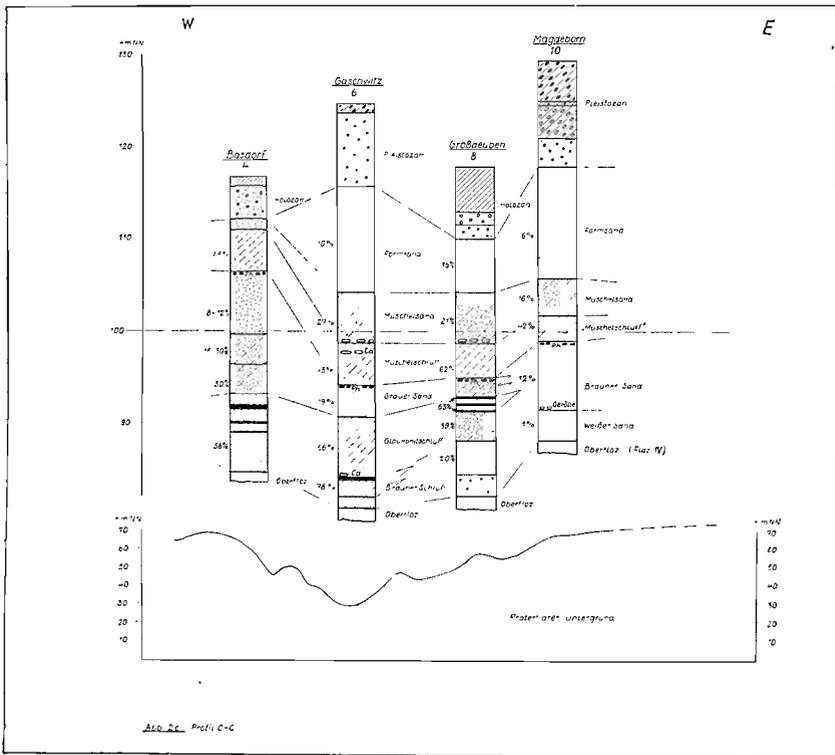


Abb. 21. Profil C-C'

in einer NNE-SSW verlaufenden Rinne zwischen den Orten Markkleeberg bis Wachau im Norden und Zwenkau bis Böhlen im Süden auftritt. Diese Rinne befindet sich über einer in gleicher Richtung verlaufenden Senke im prätertiären Relief. Sie verläuft parallel zum Nordwestsächsischen Sattel und war seit dem Obereozän das Gebiet der stärksten Sedimentation.

Die mittellozäne Faziesdifferenzierung in der Leipziger Bucht verlief nach dem bisher dargestellten wie folgt: durch weiträumige Senkungen der prämittellozänen Landoberfläche erreichte die mittellozäne Transgression den Raum bis südlich von Leipzig. Den Zugang zur Leipziger Bucht fand das vordringende Meer sowohl im Stadtgebiet von Leipzig durch eine schmale Rinne als auch im Südwesten bei Zwenkau. Im Südwesten bestand Verbindung zu dem mittellozänen Meeresgebiet im Raum Pegau-Zeit-Weißenfels-Lützen. Das Meer drang in der Leipziger Bucht zuerst in einer zum Nordwestsächsischen Sattel

parallel verlaufenden, unterschiedlich breiten Rinne vor und griff von hier aus langsam über weitere Gebiete über.

Seine größte Ausdehnung erreichte es während der Muschelschluffbildung, danach setzten regressive Tendenzen ein.

Der Nordwestsächsische Sattel, in dessen Bereich das Grundgebirge heute z. T. noch über +100 m NN, d. h. wenige Meter unter der Erdoberfläche liegt, war zur Zeit der größten Meeresausdehnung eine untermeerische Schwelle. Einige Inseln ragten im Schwellengebiet aus dem Meer. Während aus östlicher und südlicher Richtung fluviatile Sedimente in die Leipziger Bucht gelangten, transportierte die Meeresströmung Sedimentmaterial aus nordwestlicher und nördlicher Richtung in den Sedimentationsraum.

Die von den umliegenden Küstenräumen und aus dem Hinterland eingeschwemmten Sedimente wurden in der vom prätertiären Untergrund geprägten Spezialbucht von den Beckenrändern bis zur Beckenmitte faziell differenziert. Diese fazielle Differenzierung unterlag der marinen Beeinflussung vom offenen Meer durch die Zugänge im Norden, Süden und über das genannte Schwellengebiet im Westen.

Das Fehlen einer tonig-sandigen Beckenfazies steht im Zusammenhang mit Meeresströmungen, die das Feinstkorn größtenteils in die tieferen nördlichen Meeresgebiete transportierten. Mit Feinsand ausgefüllte Prielrinnen an der Formsandbasis bei Gaschwitz belegen die Gezeitenwirkung des mitteloligozänen Meeres auf die Leipziger Bucht.

Prätertiärer Untergrund und lokale Faziesdifferenzierung

Grauwackenrücken und inselartige Aufragungen des prätertiären Untergrundes im Westen und Südwesten von Leipzig bedingen nach den Untersuchungen von F. ETZOLD (1912) und L. EISSMANN (1968) den Ausfall von obereozänen bis mitteloligozänen Schichten bzw. ihre „Unterernährung“. Ein völliger Ausfall der tertiären Sedimentation, wie ihn F. ETZOLD (1912) u. a. am Nordwestsächsischen Sattel im Westen von Leipzig beschrieben hat, betrifft nur die Gebiete prätertiärer Hochlage, die auch zur Zeit des Oligozäns noch Küstenräume bzw. Inseln bildeten. Inwieweit es hier im Mitteloligozän örtlich zu einer unterernährten Sedimentation kam, läßt sich durch die z. T. flächenhafte Abtragung der tertiären Schichten während des Pleistozäns schwierig rekonstruieren.

Die „Unterernährung“ der Sedimentation tritt nicht nur in den Beckenrandgebieten auf, sie ist auch an den mit 30 bis 80 m Höhe über dem durchschnittlichen prätertiären Relief liegenden prätertiären Rücken und inselartigen Erhebungen in der Leipziger Spezialbucht vorhanden.

Im Zusammenhang mit der geologischen Untersuchung von Bö-

schungsausbrüchen im Brückentiefschnitt des Tagebaues Böhlen konnte H.-J. BELLMANN (1969) erstmals lokale Faziesdifferenzierung des Mitteloligozäns in Abhängigkeit vom lokalen prätertiären Relief und mächtigen Sandzonen des Zwischenmittels als eine Ursache der Ausbruchshäufigkeit in bestimmten Gebieten nachweisen. Unterschiedlich mächtige Sedimentation und Setzungsbeträge der tertiären Schichten über den prätertiären Aufragungen führten zu einer lokalen Faziesdifferenzierung aller tertiären Schichten. Für das Oberflöz und die mitteloligozänen Schichtfolgen hatten außerdem lokal mächtigere fluviatile Sandzonen im Mittel zwischen den Braunkohlenflözen auf Grund unterschiedlicher Setzungen eine lokale Faziesdifferenzierung zur Folge.

Diese kann wie folgt charakterisiert werden:

Fossile prätertiäre Rücken und Sandzonen im Mittel	Senken zwischen prätertiären Rücken und Sandzonen im Mittel
geringere Schichtenmächtigkeiten niedrigerer Feinkornanteil Schichtenfolge (Profile A-C) schwächer ausgeprägt Anklänge zur küstennahen Fazies	größere Schichtmächtigkeiten höherer Feinkornanteil Schichtenfolge (Profile A-C) hebt sich deutlich voneinander ab küstenferne Fazies

Damit sind erste Merkmale einer lokalen Faziesdifferenzierung genannt, die sowohl für geohydrologische als auch für bodenmechanische Untersuchungen zur Zeit ausgewertet werden.

Schlußfolgerungen aus der regionalen und lokalen Faziesdifferenzierung und Ausblick auf weitere Untersuchungen

Die mitteloligozäne Sedimentation in der schmalen Leipziger Bucht ist nach den Beziehungen zwischen Faziesdifferenzierung und Relief des Sedimentationsraumes eine selbständige regional und lokal differenzierte beckenartige Sedimentation. Durch die Verbindungen zum offenen Meer über Zugänge im Norden und Süden sowie über Schwellengebiete am westlichen Küstensaum erfuhr die fazielle Ausbildung der Schichtenfolge eine weitere Differenzierung. Die marinen bis brackischen Bildungen in den zum offenen Meer gelegenen Gebieten und im Zentrum der Leipziger Bucht gehen nach den südöstlichen und östlichen Küstensäumen allmählich in Strand- und festländisch fluviatile Bildungen über.

Der mineralogische Sedimentaufbau spiegelt diese Entwicklung u. a. in der Glaukonitführung und -verteilung wider. Erste mineralogische

Untersuchungen zeigen, daß die Glaukonite als Faziesindikatoren für die spezielle sedimentpetrographische Bearbeitung der mitteloligozänen Schichtenfolge zu verwenden sind. Ihre Häufigkeit nimmt in den küstenfernen Bereichen zu; steilere Küsten- und tiefere Beckenbereiche sind im Gegensatz zu flacheren Küsten- und Beckenbereichen glaukonitreicher. Es kommen verschiedene Glaukonitvarietäten vor. Im Mineralbestand treten neben Quarz als Hauptkomponente Biotit, gebleichter Biotit, Muskovit, Pyrit und Markasit, Feldspat, Kalzit sowie Limonit und die genannten Glaukonite auf. Die schluffigen Schichtenkomplexe haben einen kaolinitisch bis illitischen Tonmineralegehalt. Engere Beziehungen zwischen dem Mineralbestand der mitteloligozänen Schichtenfolgen und dem Mineralbestand der Grauwaacken bzw. ihrer Verwitterungszonen sowie anderer im Küstenbereich anstehender Gesteine, wie Granite und Porphyre, sind vorhanden.

Mit diesen Hinweisen wird die Notwendigkeit weiterer, gegenwärtig laufender, sedimentpetrographischer Untersuchungen unterstrichen.

Zusammenfassung

Es wurde die regionale und lokale Faziesdifferenzierung der mitteloligozänen Schichtenfolge in der Leipziger Bucht, einer Spezialbucht der Sächsisch-Thüringischen Bucht, in Abhängigkeit vom Relief des prätertiären Untergrundes beschrieben. Das vermutlich riphäische bis altpaläozoische Grundgebirge bewirkte durch sein starkes Relief eine charakteristische regionale Faziesdifferenzierung, die ihren Ausdruck in einer Verschluffung und im Mineralgehalt der marinen bis brackischen Sedimente von den küstennahen zu küstenfernen Bereichen findet.

Lokale inselartige Erhebungen des prätertiären Untergrundes und Sandzonen im Mittel der zwei vorhandenen Braunkohlenflöze führten setzungsbedingt zu einer lokalen Faziesdifferenzierung. Die beckenartige Sedimentation erfuhr darüberhinaus an den zum offenen Meer gelegenen Schwellengebieten und Zugängen eine stärkere marine Beeinflussung, die sich in der Mineralfazies widerspiegelt. Auf engere Beziehungen zwischen dem Mineralbestand der mitteloligozänen Schichten und den im Küstenbereich anstehenden Gesteinen bzw. Verwitterungszonen wurde hingewiesen.

Literatur

- Autorenkollektiv: Grundzüge der Geologie der Deutschen Demokratischen Republik. Bd. 1 — Akademie-Verlag Berlin 1968
BELLMANN, H.-J.: Sedimentpetrographische Untersuchungen tertiärer und pleistozäner Kiese und Sande am Süd- und Westrand des Weißelsterbeckens (Raum

- Weißenfels—Zeititz—Meuselwitz). Unveröffentl. Dipl.-Arbeit, Geol.-Pal.-Institut Halle, 1965
- Böschungsausbrüche im Brückentiefschnitt des Tagebaues Böhlen und ihre geologischen Ursachen. Z. angew. Geol. 15, 10, Berlin 1969
- CREDNER, H.: Das Oligozän des Leipziger Kreises mit besonderer Berücksichtigung des marinen Mitteloligozäns. Z. deutsch. Geol. Ges. XXX, Stuttgart 1878
- EISSMANN, L.: Überblick über neue Tiefbohrergebnisse im paläozoischen und älteren Untergrund Nordwestsachsens. — Abh. u. Ber. Naturkundl. Mus. „Mauritianum“ Altenburg, 5, Altenburg 1967
- Überblick über die Entwicklung des Tertiärs in der Leipziger Tieflandbucht. Sächs. Heimatbl., H. 1, Dresden 1968
- ENGERT, L.: Stratigraphische und paläontologische Untersuchungen in den tertiären Hangendschichten der Braunkohle des Tagebaues Böhlen bei Leipzig. Unveröffentl. Dipl.-Arbeit, Geol.-Pal.-Institut Halle, Halle 1957
- Das Tertiärprofil von Böhlen. Ber. Geol. Ges. DDR, 3, Berlin 1958
- ETZOLD, F.: Die Braunkohlenformation NW-Sachsens. Erläuterungen z. geolog. Spezialkarte d. Königr. Sachsen, Leipzig, 1912
- HOHL, R.: Der Leipziger Granit. — Geologie 4, H. 1, Berlin 1955
- Zur Kenntnis des prätertiären Untergrundes im Osten von Leipzig. Hall. Jh. Mitteldt. Erdg. 4, Berlin 1962
- HOHL, R., und MATSCHAK, H.: Ursachen und Bedeutung des Schluffeinflusses auf die Abbaubedingungen im Großtagebau Böhlen. Freib. Forschungsh. A 407. VEB Deutscher Verlag f. Grundstoffindustrie, Leipzig 1967
- JOLAS, P.: Komplexe Untersuchungen der Bodenverhältnisse im Tagebau und Baufeld Espenhain. Unveröffentl. Dipl.-Arbeit, Bergakademie Freiberg, Freiberg 1966
- MÜLLER, A.: Geologische Ergebnisse einiger neuer Bohrungen im Prätertiär von Leipzig und Umgebung. Geologie 13, H. 6/7, Berlin 1964
- PESTER, L.: Übersicht über die Braunkohlenlagerstätten im Gebiet zwischen Halle, Leipzig und Bitterfeld. Bergbautechnik, 17, 3, Leipzig 1967
- PIETZSCH, K.: Geologie von Sachsen. 2. Aufl., VEB Deutsch. Verl. d. Wiss. Berlin 1962
- QUITZOW, H. W.: Die küstennahe und festländische Entwicklung des Mittel- und Oberoligozäns im östlichen Mitteldeutschland. Abh. Preuß. Geol. L. A. Berlin, N. F., H. 211, Berlin 1949
- STARKE, R.: Mineralogisch-geochemische Methoden der Faziesdiagnostik. Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss.-B-Miner. Lagerstättenf. 13, 2, Berlin 1968
- WAGENBRETH, O.: Beziehungen zwischen dem Tertiär und dem prätertiären Untergrund im Weißelsterbecken. Freib. Forsch.-H., C. 53, Berlin 1958
- ZIEGENHARDT, W., und MANHENKE, V.: Methodische Fragen der qualitativen Flöz-kennzeichnung westelbischer Braunkohlenlagerstätten nach Bohrergebnissen. Z. angew. Geol. 13, 2, Berlin 1967

Eingang: 21. 7. 1970

Anschrift des Verfassers: Hans-Joachim Bellmann, DDR — 7114 Zwenkau, Pulvermühlenweg 73