©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Mauritiana (Altenburg) **18** (2001) 1, S. 61– 89 · ISSN 0233-173X

Thierbacher Schichten und Hainer Sande (Oligozän-Eozän) im ehemaligen Braunkohlentagebau Bockwitz südlich von Leipzig

Mit 12 Abbildungen, 12 Fotos und 1 Tabelle

GERDA STANDKE

Kurzfassung: Im stillgelegten Braunkohlentagebau Bockwitz südlich von Leipzig erfolgten 1994 bei bereits laufenden großflächigen Sanierungsmaßnahmen Aufschluß- und Fotodokumentationen tertiärer Ablagerungen an noch verbliebenen Restböschungen (STANDKE 1999). Im Nordteil des Tagebaus war auf ca. 50 m Länge ein Sandkomplex zwischen dem obereozänen Bornaer Hauptflöz (Flöz II) und dem unteroligozänen Böhlener Oberflöz (Flöz IV) noch zugänglich, der mit den **„Hainer Sanden"** im nordwestlich gelegenen Tagebau Witznitz zu parallelisieren ist. Die Abfolge besteht im unteren Teil aus ästuarinen bis fluviatilen, z. T. hochenergetischen Schüttungen und im oberen Teil aus marinen, bioturbaten Sanden sowie Schluffen und Tonen. Im Ostfeld des Tagebaus treten in diesem Niveau die fluviatilen, oberoligozänen **Thierbacher Schichten** auf, die erosiv in die ältere Abfolge eingreifen. Bisher wurde dieser **gesamte,** ca. 25 m mächtige Komplex über dem Hauptflöz (Flöz II) als Thierbacher Schichten bezeichnet. Im Ergebnis der durchgeführten lithostratigraphischen Kartierungs- und Korrelationsarbeiten zeigte sich, daß nur der höhere Teil dieser Abfolge den oberoligozänen Thierbacher Schichten entspricht, der basale Teil jedoch noch zu den älteren eozänen bis tiefoligozänen „Hainer Sanden" gehört, die entgegen bisheriger Auffassungen demnach nicht vollständig erodiert wurden.

1. Einleitung

In zahlreichen Braunkohlentagebauen im Süd- und Nordraum Leipzigs waren jahrzehntelang die quartären und tertiären Lockersedimente in den vielfältigsten Abfolgen und Strukturen aufgeschlossen. Die 60 bis 100 Meter tiefen und mehrere Kilometer langen Aufschlüsse gewährten hervorragende Einblicke, besonders in die von Süd nach Nord vom Eozän bis zum tieferen Miozän zeitlich gestaffelten tertiären Schichten und ihre vertikale und laterale Entwicklung. Mit der Stillegung, Sanierung und Rekultivierung der meisten Braunkohlentagebaue NW-Sachsens gingen diese Aufschlüsse und damit auch die am Stoß **sichtbaren** geologischen Zusammenhänge, Veränderungen und faziellen Unterschiede der Grundwasserleiter und -stauer verloren. Ziel der geologischen Landesaufnahme Sachsens war daher u. a. die lithofazielle Dokumentation der in den 11 Sanierungstagebauen noch vorhandene Tertiärabfolge, z. B. als Grundlage für geologische und hydrogeologische Modellierungen und Kartenwerke, wie die Horizontkarten Tertiär (STANDKE 1995). Die geologischen Aufnahmen im stillgelegten Tagebau Bockwitz wurden 1994 durchgeführt, und zwar vorwiegend als Foto- und Übersichtsdokumentationen, da einerseits für größere Profilabschnitte im Bereich der Thierbacher Schichten bereits eine sedimentologische Kartierung vorlag (PÖPPELREITER 1992) und andererseits weite Böschungsbereiche im Rahmen der Sanierung bereits abgeflacht und überschoben waren. Lediglich im Nordwesten des Tagebaus konnte ein kleiner Böschungsabschnitt mit der primären Abfolge im Eozän-Oligozän-Grenzbereich (Flöze II und IV einschließlich des „Zwischenmittels") und den erosiv auflagernden Thierbacher Schichten detaillierter aufgenommen werden.

Technologisch wurde der Tagebau Bockwitz 1981 mit der Feldesentwicklung bzw. 1982 ausgehend vom offenen Tagebau Borna-Ost aufgeschlossen. Die erste Kohlenförderung begann 1984 im 1. Abraum-Kohle-Schnitt. Mit der Auskohlung des Tagebaus Borna-Ost 1985 erfolgte nach Umsetzung des Baggers 306 ERs 560 die Kohleförderung im 2. Abraum-Kohle-Schnitt. Die vorgesehene Schwenkrichtung des Tagebaus führte zur Beräumung der ehemaligen Ortslagen Bockwitz

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

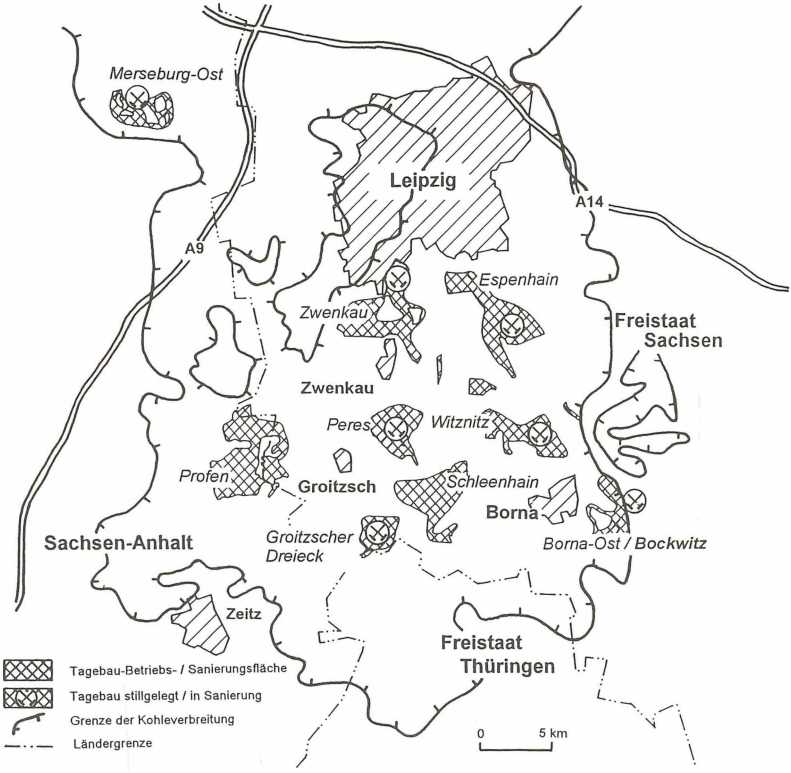


Abb. 1. Übersicht über die Braunkohlentagebaue im Südraum von Leipzig (nach LMVB, Stand 3/96)

und der Ansiedlung am Blauen See, die heute im Sanierungsgebiet liegen. 1990 folgte die Entscheidung zur Stilllegung des Tagebaus, womit im gleichen Jahr die Kohleförderung im 1. Abraum-Kohle-Schnitt und die Kippenbetriebe eingestellt wurden. Die Förderung der freiliegenden Kohle im 2. Abraum-Kohle-Schnitt ging 1992 endgültig zu Ende. Die anschließenden Sanierungs- und Rekultivierungsmaßnahmen erfolgten zunächst durch die MBV (Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbV), die später zur LMBV (Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH) fusionierte. Für die gute Unterstützung bei den bis heute währenden geologischen Kartierungsarbeiten in den Sanierungstagebauen möchte ich mich auf diesem Wege bei diesem Unternehmen herzlich bedanken, insbesondere bei Frau Franke für die organisatorische und technische Betreuung sowie Herrn Benndorf für die Unterstützung während der Geländearbeiten im Tagebau Bockwitz.

2. Geologischer Überblick

Der Tagebau Bockwitz war der südöstlichste Großaufschluß der Braunkohlenlagerstätten im Südraum Leipzigs (Weißelster-Senke) und erlangte damit besondere Bedeutung für die Interpretation der angetroffenen Abfolgen und deren mögliche primäre Verbreitung (Abb. 1). Paläogeographisch liegt das Gebiet am Südrand der NW-Europäischen Tertiärsenke, deren heutige Sedimentverbreitung einen bis in den Raum Zeitz–Altenburg reichenden buchtartigen Ausläufer bildet, in den einerseits die von Süden kommenden Flüsse entwässert haben, andererseits das Meer während transgressiver Phasen weit nach Süden vordrang (Abb. 2). Dieser buchtartige Charakter prägte z. T. bis heute die Vorstellung, daß der Südraum Leipzigs während des Alttertiärs ein relativ isoliertes Becken mit limnisch-fluviatiler Genese darstellt („Weißelster-Becken", MEYER

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

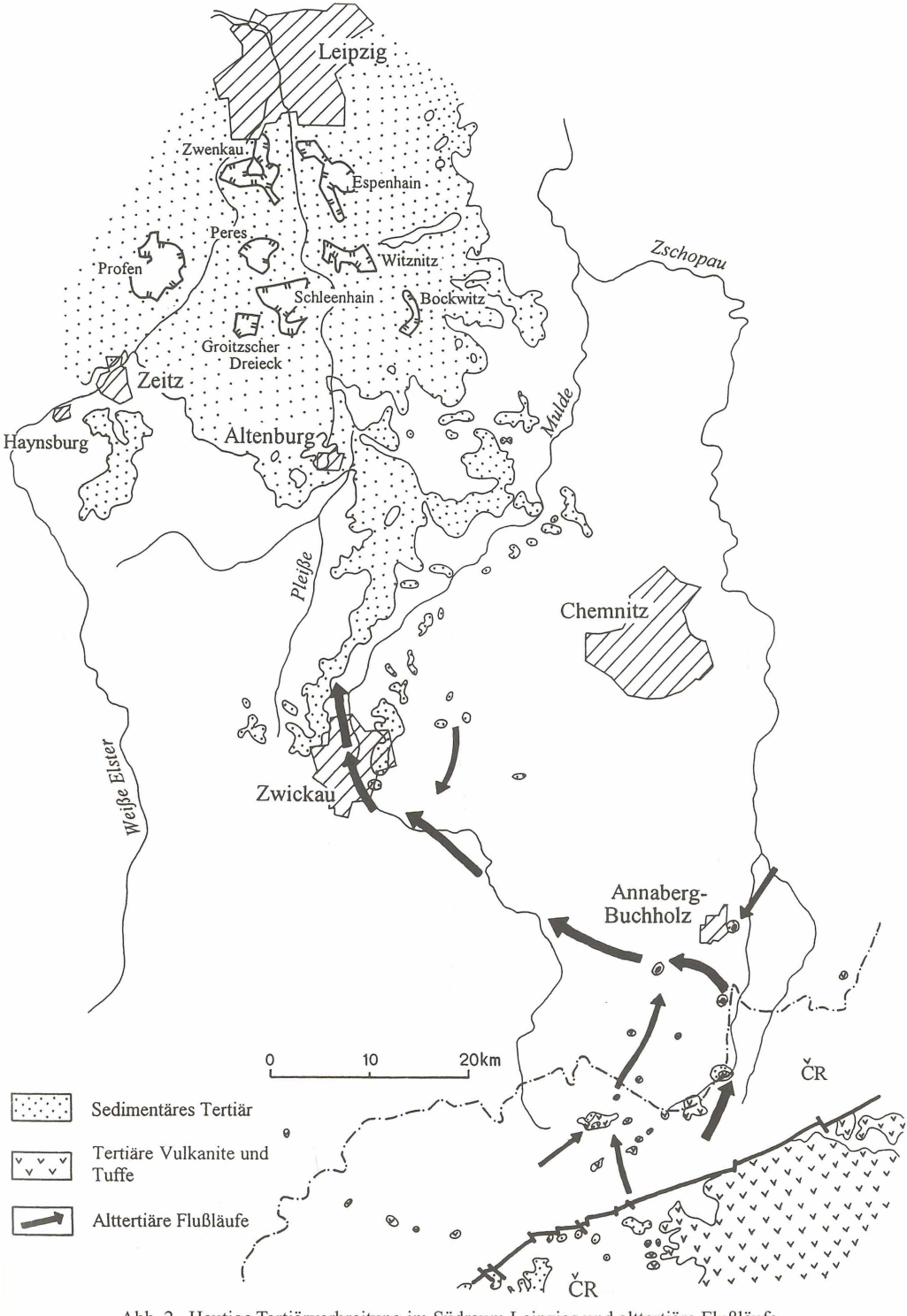


Abb. 2. Heutige Tertiärverbreitung im Südraum Leipzigs und alttertiäre Flußläufe (STANDKE & SUHR 1998)

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

1950). Nach EISSMANN in: EISSMANN & LITT (1994) verliert diese Binnensenke erst mit der unteroligozänen („mitteloligozänen") Rupeltransgression ihre Autonomie und wird zu einem breiten Ausläufer der „Norddeutschen Tertiärsenke", die ab diesem Zeitpunkt als Leipziger Bucht bezeichnet wird. Im Ergebnis der Tagebaukartierungen konnten jedoch marine Einflüsse bereits im Obereozän bis weit in den Südraum Leipzigs nachgewiesen werden (STANDKE 1997, 1998a), so daß der Begriff Weißelsterbecken nach o. g. Definition nicht mehr angewandt werden sollte. Statt dessen kann das Gebiet als Weißelster-Senke bezeichnet werden (STANDKE u. a. 1998b).

2.1 Prätertiär

Der Tagebaubereich Bockwitz liegt nach regionalgeologisch-tektonischer Gliederung (BERGER u. a. 1996) im Bereich des Nordsächsischen Synklinoriums, das nördlich durch die SW-NE angelegte Langenberg-Espenhainer Störung vom Nordsächsischen Antiklinorium abgegrenzt wird. In N–S-Richtung wird das Gebiet durch die Leipzig-Regensburger Störungszone flankiert. Die W–E verlaufende „Röthaer Störung" grenzt nördlich des Tagebaugebietes Buntsandstein gegen proterozoische Grauwacken ab (LEONHARDT 1995). Dabei handelt es sich um zuletzt jungsaxonisch bewegte Strukturelemente, deren Anlage jedoch älter sein dürfte (BERGER, frdl. mdl. Mitt.). Nach bisherigen Vorstellungen trennt die Röthaer Störung die „Nordwestsächsische Hochscholle" von der „Nordwestsächsischen Tiefscholle" mit der „Bornaer Mulde", die nach EISSMANN (1970) saxonische Strukurelemente darstellen. Nach FEHR u. a. (1984) sind transgressive Zechsteinablagerungen bis in die „Bornaer Mulde" vorgedrungen, wobei das Zechsteinmeer von der „Thüringer Senke" aus in flachen Buchten auf das Festland übergriff. Großflächig sind im Untergrund Sedimente des Unteren Buntsandsteins verbreitet. Ab dem Saxonikum gilt das „Nordwestsächsische Becken" als Abtragungsgebiet bis zum mittleren Eozän. In diesem Zeitraum wird auch die Entstehung der an siallische Verwitterung gebundenen, „kaolinischen Verwitterungsrinde" gesehen, deren Relikte lokal im Raum Bockwitz vorhanden sind.

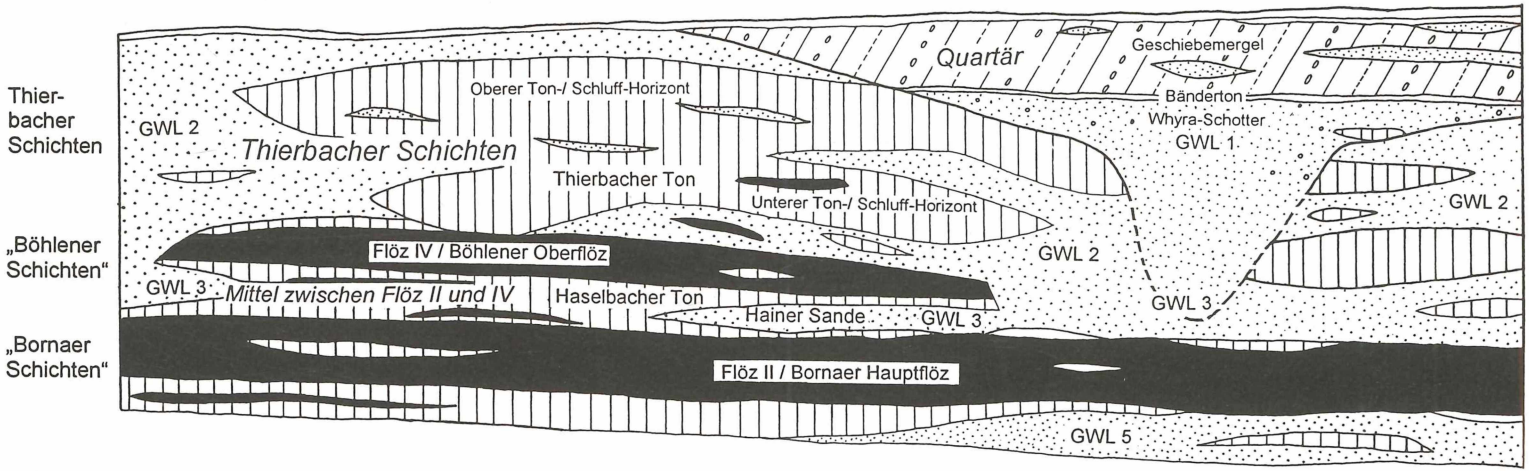
2.2 Tertiär

Nach bisherigem Kenntnisstand wurde die Tertiärabfolge im Tagebaubereich Bockwitz in die basalen limnisch-fluviatilen „Bornaer Schichten" (Obereozän) zwischen Zersatzzone und „Böhlener Oberflöz" (Flöz IV), die unteroligozänen „Böhlener Schichten" über Flöz IV und die fluviatilen Thierbacher Schichten (Oberoligozän) gegliedert (FEHR u. a. 1984, Abb. 3). Basierend auf Arbeiten von MEYER (1952) galt der Südraum Leipzigs („Weißelster-Becken") einschließlich des „Bornaer Braunkohlenreviers" vom Eozän bis zum Unteroligozän (Rupelien; früher „Mitteloligozän") als Binnensenke, die nach seiner Vorstellung in mehrmaligem Wechsel mit Wasser gefüllt war bzw. „landfest" gewesen ist. In ersterem Fall kam es zur Bildung der sogenannten Abraumschichten, die durch einen von Altenburg in das Becken strömenden Fluß als Deltabildungen abgelagert wurden, im zweiten Fall zur Moorbildung, die zu den heutigen Flözen führte. MEYER (1950) hielt vier bergbauliche nutzbare Flöze aus, die er vom Liegenden zum Hangenden mit römischen Ziffern als I–IV bezeichnet hat:

Flöz IV = Böhlener Oberflöz (4)
Flöz III = Thüringer Hauptflöz (3/23)
Flöz II = Bornaer Hauptflöz (2/23)
Flöz I = Sächsisch-Thüringisches Unterflöz (1)

Heute werden häufig arabische Ziffern für die Flözkennzeichnung verwendet, wobei das Thüringer und Bornaer Hauptflöz auch als Hauptflözkomplex (23) zusammengefaßt wird. Bereits PIETZSCH (1925, 1962) ging von **einem** Hauptflöz aus, das durch Flußsande lediglich in z. T. geringmächtige Teilflöze aufgespalten wurde (Abb. 4). Auch LOTSCH u. a. 1969 faßten die Flöze II und III zum Hauptflöz des Weißelster-Beckens zusammen. Im Raum Halle–Bitterfeld wird dieser Flözkomplex als Flöz Bruckdorf bezeichnet. Nach MEYER (1952) ist Flöz II hauptsächlich im Ost-

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg



GWL 1 : Quartäre Grundwasserleiter
GWL 2 : Grundwasserleiter der Thierbacher Schichten
GWL 3 : Grundwasserleiter im Mittel zwischen Flöz II und IV
(Hainer Sande)
GWL 5 : Grundwasserleiter im Liegenden von Flöz II

Abb. 3. Geologisches Idealprofil des Tagebaus Bockwitz (aus: Fehr u. a. 1984; verändert; Legende s. Abb. 11)

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

teil des „Weißelsterbeckens" verbreitet und keilt in sog. älteren Flußsanden aus. Es tritt südlich dieser Zone jedoch wieder auf und verbindet sich dort mit dem jüngeren Flöz III **(„Rusendorfer Gabel").** Teilweise wurde dieser Teil von Flöz II auch als Unterbank von Flöz III („III u") bezeichnet. Gegenläufig keilt Flöz III in sog. mittleren Flußsanden aus und verbindet sich nördlich und östlich dieser Zone mit Flöz II (Abb. 5). Diese von Zwenkau über Böhlen–Gaulis bis Borna zu verfolgende Linie bezeichnete Meyer als **Gauliser Gabel.** Beide Begriffe werden bis heute noch verwendet. Mit der seitdem enorm gestiegenen Aufschlußdichte zeigte sich, daß die Flözbänke mehrfach aufspalten können und die als Gabel bezeichnete einfache Aufspaltung heute für die detaillierte Flözbankgliederung nicht mehr ausreichend ist. Die im Flöz teilweise kaum erkennbaren oder geringmächtigen „Mittel" sind über Bohrlochgeophysik oft weiträumig korrelierbar.

Im Tagebau Bockwitz wurde sowohl das **Bornaer Hauptflöz (Flöz II, Flöz 23),** als auch das **Böhlener Oberflöz (Flöz IV, bzw. 4)** abgebaut, das erosionsbedingt nur im Westteil verbreitet war (Abb. 6).

Im **Liegenden von Flöz II** treten nach Fehr u. a. (1984) obereozäne Sande auf, die als fluviatile Bildungen interpretiert wurden (Grundwasserleiter [GWL] 5). Innerhalb der Sande sind Schluff- und Tonhorizonte, gelegentlich mit einem geringmächtigen Flöz eingelagert, das als Äquivalent des Flözes I oder als Liegendabspalter von Flöz II betrachtet wird.

Das obereozäne **Flöz II** wies durchschnittliche Mächtigkeiten von 5,2 bis 5,6 m auf. Die gleichbleibende Mächtigkeit ist nach Fehr u. a. (1984) ein Hinweis darauf, daß das Flöz durch die „Thierbacher Schichten" **nicht** erosiv beeinflußt wurde. Zum Zeitpunkt der Kartierung ragten von **Flöz II** nur noch die oberen Teile über die Wasserfläche des in Flutung befindlichen Tagebaues.

Das **Mittel zwischen Flöz II und IV** wird bei Meyer (1952) als Deltabildung eines Flusses beschrieben. Fehr u. a. (1984) gliederten die Abfolge in Hangendschluff-/ton von Flöz II, fluviatile hellgraue bis graubraune Fein- und Mittelsande und untergeordnet Grobsande und Kiese des GWL 3 mit lokalen Quarziteinlagerungen im Hangenden sowie Liegendton/-schluff („Haselbacher Ton") von Flöz IV (vgl. Abb. 3).

Im nordwestlich gelegenen **Tagebau Witznitz** wurde dieses Mittel (Sande des GWL 3) bereits 1977 als **„Hainer Sande"** bezeichnet, die aus **fluviatilen und marin-brackischen** Ablagerungen bestehen (Laue u. a. 1977). Diese Ergebnisse wurden lange Zeit ignoriert und die Hainer Sande stets mit fluviatiler Genese in Verbindung gebracht. Fast 20 Jahre später wurde die Abfolge im Rahmen der Tagebaukartierung im Tagebau Witznitz in mehreren Profilen sedimentologisch und lithofaziell untersucht und in einen unteren fluviatil-ästuarinen und einen oberen marin-brackischen Komplex mit mehreren Fazieseinheiten gegliedert (Standke 1997). Lauer (1983) bezieht den Tagebau Bockwitz in die generalisierte Verbreitung einer „Hainer Flußsandzone" mit ein, während Doll (1984) die Abfolge als „Oberer Basissand" S3 bezeichnet und kenntnisstandsbedingt nicht im Bereich des Tagebaus Bockwitz darstellt. Auch Walther & Gastaldo in: Blumenstengel u. a. (1992) beschreiben das Mittel zwischen Flöz II und IV im Tagebau Bockwitz lediglich als eine 6–10 m mächtige „Serie fluviatiler Sande", die sedimentologisch nicht näher untersucht wurde. Die Abfolge zwischen Flöz II und IV ist jedoch weit differenzierter aufgebaut, wie die Kartierungsergebnisse zeigen (vgl. Kap. 4). Es setzt sich wie im Tagebau Witznitz im Wesentlichen aus einem basalen fluviatil-ästuarinen obereozänen Komplex und einen vorwiegend marinen Komplex zusammen. Nach Analogieschlüssen mit den zeitgleichen biostratigraphisch untersuchten „Hainer Sanden" im benachbarten Tagebau Witznitz sind zumindest die oberen Bereiche des marinen Abschnittes bereits ins Unteroligozän (früher Mitteloligozän) zu stellen, während der basale Teil noch obereozänes Alter aufweist (Standke 1997).

Im Hangenden folgt **Flöz IV** (Böhlener Oberflöz, Flöz 4), das 4–5 m mächtig wird, jedoch großenteils im Tagebaubereich durch die Thierbacher Schichten, vereinzelt auch durch quartäre Ablagerungen teilweise oder vollständig erodiert wurde (vgl. Abb. 6). Inwieweit Erosionsreste der ursprünglichen **marinen** Abfolge **über** Flöz IV im Tagebau Bockwitz vorhanden waren, läßt sich im Nachhinein nicht mehr feststellen. Fehr u. a. (1984) beschreiben über Flöz IV einen Hangendton/-schluff, der nur teilweise und in geringen Mächtigkeiten angetroffen wurde.

Im Westteil des Tagebaus Bockwitz traten über Flöz IV erosiv die oberoligozänen, fluviatilen **Thierbacher Schichten** auf, die im Ostteil das Flöz sowie große Bereiche des primären Zwi-

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

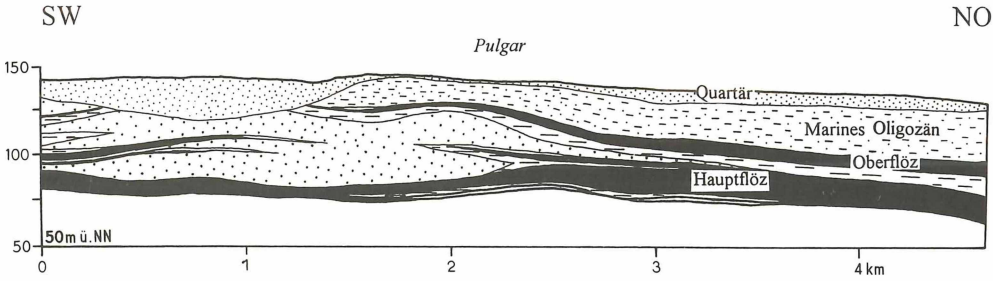


Abb. 4. Aufspaltung des Hauptflözes durch einen SE–NW durch das Braunkohlenmoor verlaufenden Fluß (aus PIETZSCH 1962, umgezeichnet)

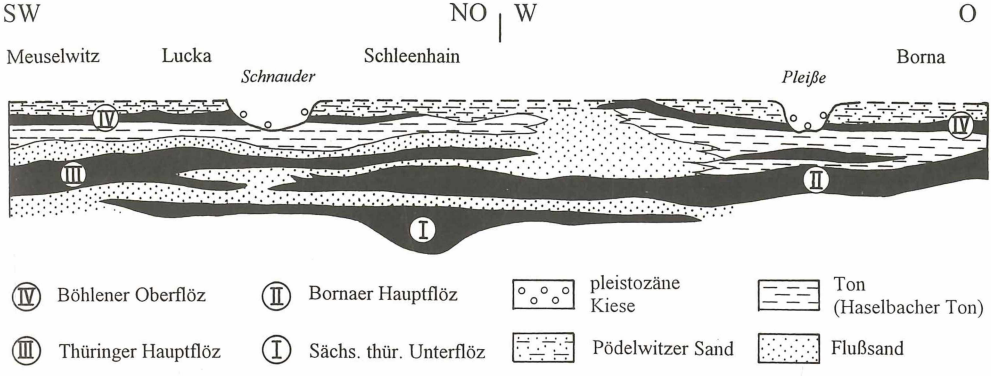


Abb. 5. Flözgliederung und Aufspaltung des Flözes II und III durch Flußsande (aus MEYER 1950, umgezeichnet)

schenmittels zwischen Flöz II und IV erodiert haben. Bisher ging man davon aus, daß die gesamte Abfolge im Ostteil des Tagebaus bis zum Flöz II durch die Thierbacher Schichten gebildet wird, die auch auf die Hangendpartien dieses Flözes erosiv gewirkt haben sollen. Nach den Ergebnissen der Tagebaudokumentation greifen die Thierbacher Schichten jedoch nur in unterschiedlichem Maße auf die primäre tertiäre Schichtenfolge über, so daß im gesamten Ostteil des Tagebaus zwar das Flöz IV und Teile des Mittels zwischen Flöz II und IV fehlen, dessen Basisbereich jedoch in unterschiedlichen Erosionsniveaus erhalten blieb (vgl. Kap. 4).

Die Thierbacher Schichten gelten als Ablagerungen eines Flußsystems, das östlich von Borna verläuft und sich im N und NE Leipzigs in die oberoligozänen Sande der Cottbusser Folge einschneidet (LOTSCH u. a. 1994; Abb. 7). Es wird gebietsweise vom untermiozänen Bitterfelder Flözkomplex überlagert, so daß seine stratigraphische Position zwischen Untermiozän und tieferem Oberoligozän fixiert ist. Wann genau in diesem Zeitraum die regressiven Phasen anzusetzen sind, ist nur zu vermuten. Eine Klärung kann möglicherweise durch regionale Arbeiten erfolgen (z. B. „Horizontkarten Tertiär NW-Sachsen", in Bearb.; vgl. STANDKE 1995) bzw. durch die Zusammenführung der Ergebnisse der Tagebaudokumentationen (STANDKE 1997, 1998).

Der Begriff „Thierbacher Schichten" geht auf MEYER (1952) zurück. Er bezeichnete die sich mit den marinen „Pödelwitzer Sanden" im Hangenden von Flöz IV verzahnende, auffallend abweichende kiesig-grobsandige Abfolge ***nördlich*** *des Espenhainer Liegendrückens als* ***Belgershainer Schichten,*** *und die durch fette, graubraune Tone modifizierten Ablagerungen* ***südlich*** *davon als* ***Thierbacher Schichten*** *(Abb. 8). Sowohl die Thierbacher als auch die Belgershainer Schichten*

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

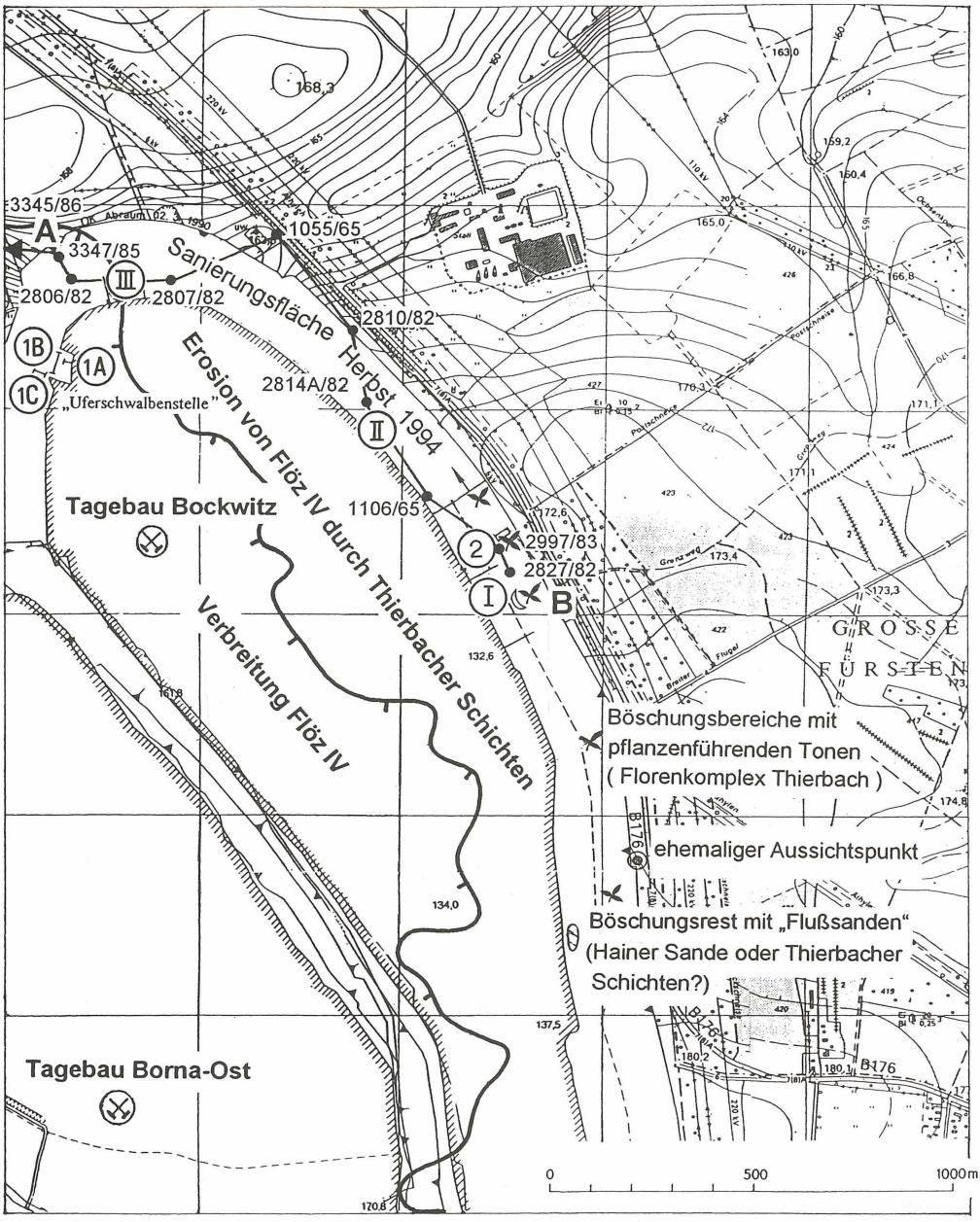


Abb. 6. Lageplan des Tagebaus Bockwitz mit dokumentierten Profilabschnitten (Profile 1 A–C, 2: STANDKE 1994; Profile I, II, III: PÖPPELREITER 1992) und Erosionsgrenze von Flöz IV durch Thierbacher Schichten (nach FEHR u. a. 1984) und Schnittspur, vgl. Abb. 12

beginnen nach MEYER *im Hangenden von Flöz IV mit z. T. 6–10 m mächtigen Kiesschichten, die stark erosiv wirken. Auffällig ist, daß diese weit verbreiteten relativ groben Kiesschüttungen im Tagebau Bockwitz ebenfalls nur über Flöz IV bzw. in den höheren Bereichen der Thierbacher Schichten auftreten.* ***MEYER (1952)*** *faßt – im Gegensatz zu der ihm üblicherweise zugeschriebenen Definition der Thierbacher Schichten als Flußsande – die* ***Belgershainer und Thierbacher***

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

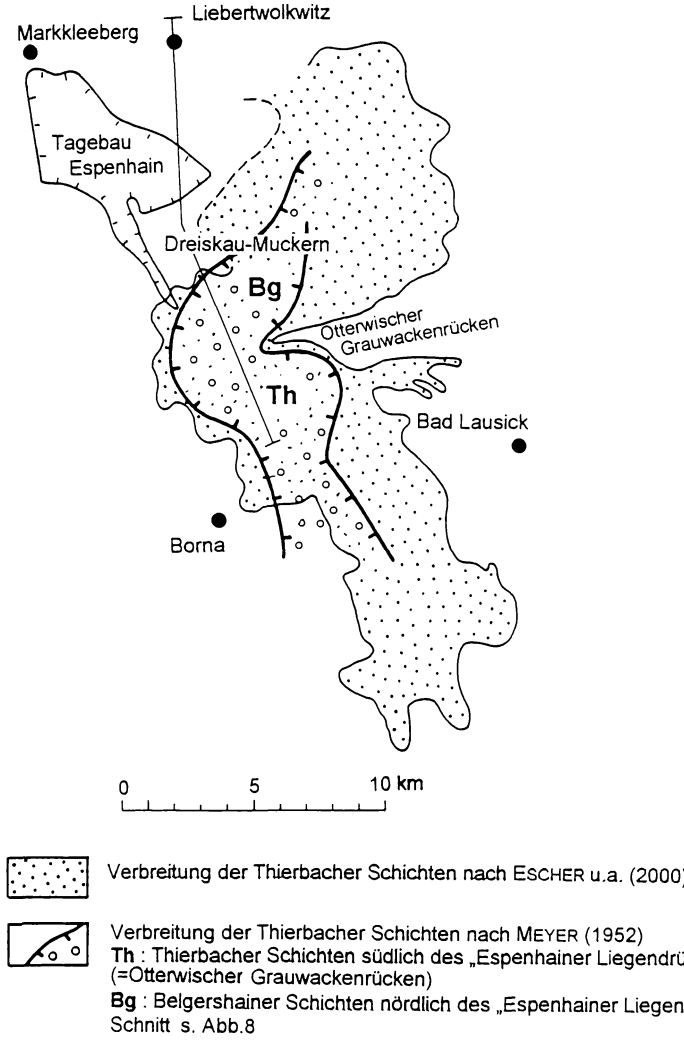


Abb. 7. Verbreitung der Thierbacher Schichten (nach ESCHER u.a. 2000) bzw. der Thierbacher/Belgershainer Schichten (nach MEYER 1952)

Schichten als Strandfazies *der unteroligozänen (damals „mitteloligozänen") marinen Sedimente auf, wobei die mächtigen Kiesschichten durch die Brandung am Steilufer des Otterwischer Grauwackenrückens entstanden sein sollen. Die Erosionsdiskordanz zwischen Flöz IV und Belgershainer Schichten wird somit auf die* ***Transgression des Unteroligozän-(„Mitteloligozän"-)Meeres*** *zurückgeführt. Obwohl die Abfolge auch nach MEYERS Auffassung eher den Eindruck eines Flußtales mit nordöstlichem Gefälle macht, hält er dies für unwahrscheinlich, da die damalige Landoberfläche nach Ablagerung der marinen Sande eine Talsenke von über 40 m nicht zugelassen hätte.*

Der Begriff ***Thierbacher Schichten*** *wird von* ***EISSMANN 1968*** *übernommen und als* ***fluviatile Abfolge*** *interpretiert.*

Die Ablagerungen der **Thierbacher Schichten im Tagebau Bockwitz** bestehen aus einem Wechsel von Sanden und Kiesen, Tonhorizonten und eingelagerten Schluff-/Tonlinsen (Altwas-

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

sertone), wobei letztere eine hervorragende Makroflora lieferten (Abb. 9). Die Flora (Blätter, Früchte und Samen) wurde bereits seit dem vorigen Jahrhundert untersucht. Übersichtsdarstellungen der fossilen Flora aus dem Südraum Leipzigs finden sich z. B. bei MAI & WALTHER (1983, 1991). Intensive Sammlungen und Untersuchungen in den Tagebauprofilen erfolgten u. a. durch MAI 1967, 1970, 1980 (MAI & WALTHER 1983) und besonders im Tagebau Bockwitz durch H. WALTHER (Dresden) seit 1982. Die aufgefundene Flora ist eine charakteristische Mischflora aus überwiegend arktotertiären (laubwerfenden) mit laurophyllen Elementen, die als **„Florenkomplex Thierbach"** bezeichnet wird (MAI & WALTHER 1991; WALTHER 1992). Der Fundpunkt im Tagebau Bockwitz galt als einzigartiger Beleg für diese Flora in Mitteleuropa (WALTHER, frdl. mdl. Mitt. 1999).

KRUTZSCH u. a. (1992) stellt den Florenkomplex Thierbach auf der Basis jahrzehntelanger Sporomorphenuntersuchungen als einen Klimazyklus II. Ordnung in das höhere Oberoligozän (Neochatt), Sporomorphen-SPN-Zone I. Nach der Gesamtflora bezeichnet er u. a. die Flora der Subzone I als temperiert („allerdings wohl relativ wintermild") und ± immerfeucht, mit Wintertief-Temperaturen von – 10 bis – 15 °. In einer umfassenden Korrelationstabelle (KRUTZSCH 2000) wird der Makroflorenkomplex „Thierbach/Borna" zeitlich mit der paläogenen Sporomorphenzone (SPP) 20 I parallelisiert, die gleichermaßen der Sporomorphenzone SPN 1 (Neogen) entspricht. Der Zeitabschnitt im tieferen Teil des Neochatt wird als kühl temperat beschrieben. In KRUTZSCH u. a. (1992) erfolgt eine Diskussion des Begriffs „Makrofloren-Komplex", der ein „Zeitkontinuum suggeriert, obwohl die Flora bzw. die Florenlagen „nur kurze Ausschnitte aus einem mehrere Millionen Jahre umfassenden Zeitabschnitt" repräsentieren und ein Großteil der vorhandenen Ablagerungen durch Makrofloren nicht belegt werden kann.

Die im Rahmen eines DFG-Projektes durchgeführten palynologischen Untersuchungen der „Böhlener Schichten" (FECHNER 1995) waren im Tagebau Bockwitz lediglich auf die Thierbacher Schichten im Nordteil über Flöz IV beschränkt und erbrachten keinen Nachweis mariner Palynomorphen, wie dort auch kaum zu erwarten war.

Die Thierbacher Schichten im Tagebau Bockwitz werden von mehreren Autoren in 3 Unten-Grob-Zyklen (fining upward) gegliedert. Die Zyklen beginnen mit Kies enden mit Schluff und Ton. VIEHWEG (1984) lieferte mit einer Studie über die Entwicklung des Thierbacher Flusses die Grundlage für diese Gliederungen. Er bezeichnete einen nur lokal verbreiteten Tonhorizont im tieferen Teil der Abfolge als **unteren Thierbacher Ton,** der durch nachfolgende Schüttungen großenteils wieder erodiert wurde. Dieser Tonhorizont entspricht möglicherweise dem „Haselbacher Ton" des primären Zwischenmittels und die Erosion wäre auf die jüngeren Thierbacher Schichten zurückzuführen. Die im Hangenden auftretenden, meist dunklen, geschichteten Tone mit Pflanzenfossilien werden aufgrund ihres hohen Anteils an organischer Substanz (14,3%) als **organogene Tone** bzw. Altwassertone bezeichnet. Darüber folgen die flächenhaft verbreiteten **oberen Thierbacher Tone.** Die Bezeichnungen wurden später von anderen Autoren (z. B. PÖPPELREITER 1992) übernommen. Im Normalprofil der Braunkohlenerkundung (vgl. Abb. 3) erfolgt eine Gliederung in Unteren und Oberen Ton-/Schluffhorizont erst für die Thierbacher Schichten **über** Flöz IV, so daß die gleichen Begriffe für unterschiedliche Tonfolgen verwendet wurden und somit nicht gleichzusetzen sind.

Bisher ging man davon aus, daß die Thierbacher Schichten im Ostteil des Tagebaus Bockwitz das gesamte Mittel bis zum Flöz II erodiert und teilweise auch erosiv auf das Flöz II gewirkt haben (z. B. PÖPPELREITER 1992, WALTHER & GASTALDO in: BLUMENSTENGEL u. a. 1992). Dagegen zeigen die vorgenommenen Profilaufnahmen (s. Kap. 4), daß an der Ostböschung zumindest der basale Anteil des ursprünglichen Mittels zwischen Flöz II und IV vorhanden ist, das im Tagebau Witznitz als „Hainer Sande" bezeichnet wurde. Das heißt, die Thierbacher Schichten reichen größtenteils **nicht** bis zum Flöz II. Sie lagern in unterschiedlichen Erosionsniveaus über den fluviatil-ästuarinen Ablagerungen des Obereozäns, die die südöstliche Fortsetzung der „Hainer Sande" des Tagebaus Witznitz bilden, möglicherweise auch über den höheren, marinen Anteilen des primären Mittels (STANDKE 1997). Die im Ostteil des Tagebaus Bockwitz aufgeschlossene Abfolge der „Thierbacher Schichten" unterhalb des erodierten Flöz IV-Niveaus besteht somit im unteren Teil aus dem primären Mittel, das im basalen Bereich ebenfalls fluviatil-ästuarinen Charakter trägt („Hainer Sande") und möglicherweise ganz oder teilweise dem bisherigen untersten

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

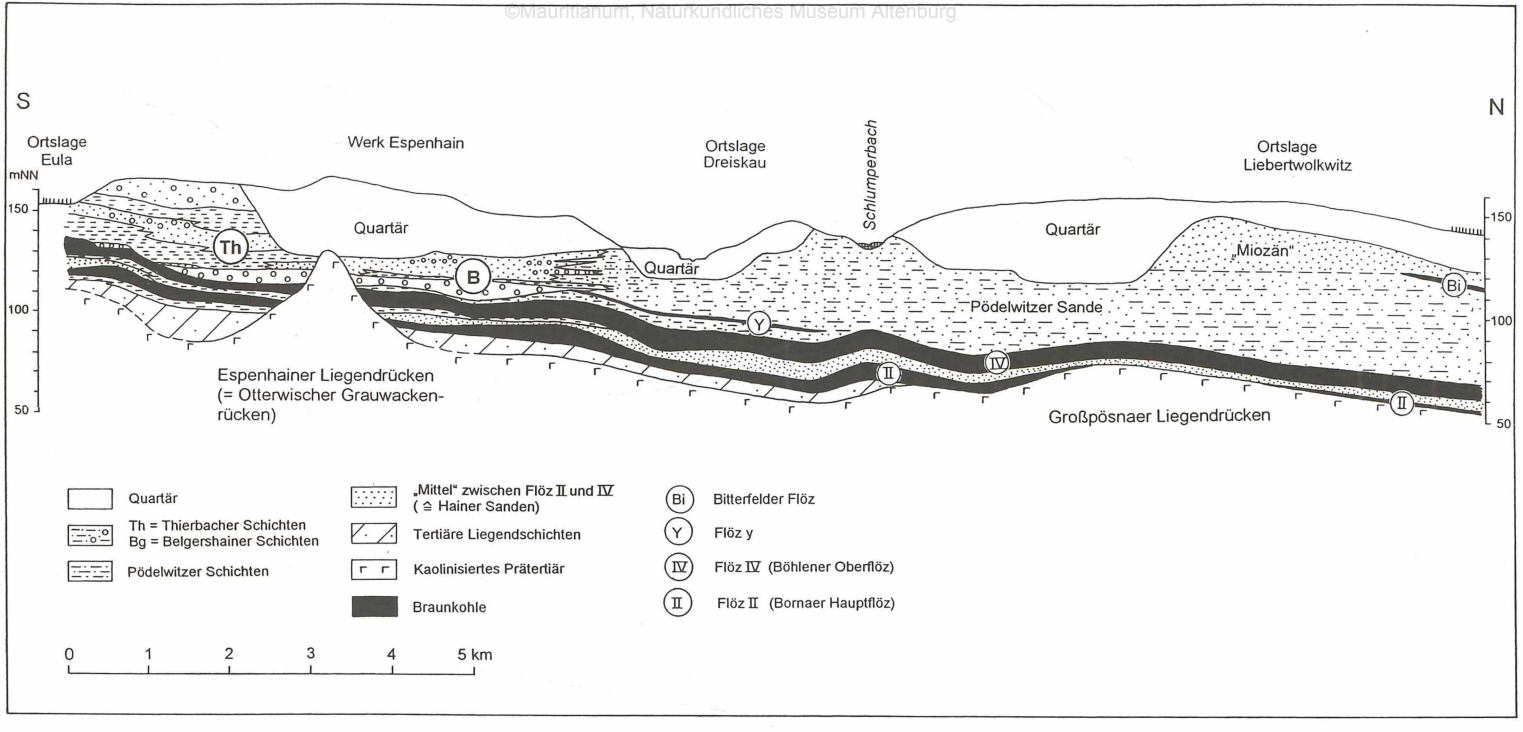
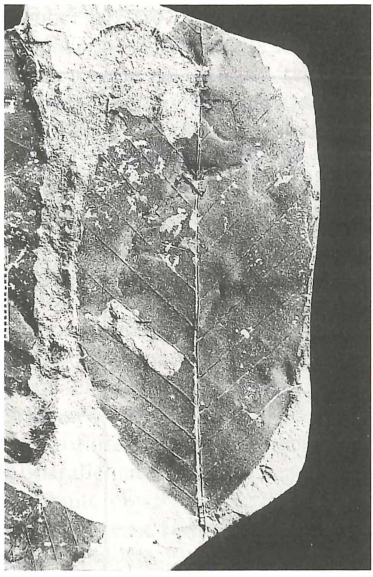
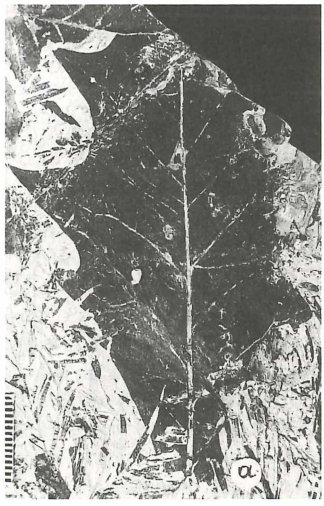


Abb. 8. Süd-Nord-Schnitt mit Verzahnungsbereich der Thierbacher/Belgershainer Schichten mit den „Pödelwitzer Sanden" im Hangenden von Flöz IV im Raum Espenhain-Liebertwolkwitz (aus: MEYER 1952, umgezeichnet), Schnittspur s. Abb. 7

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

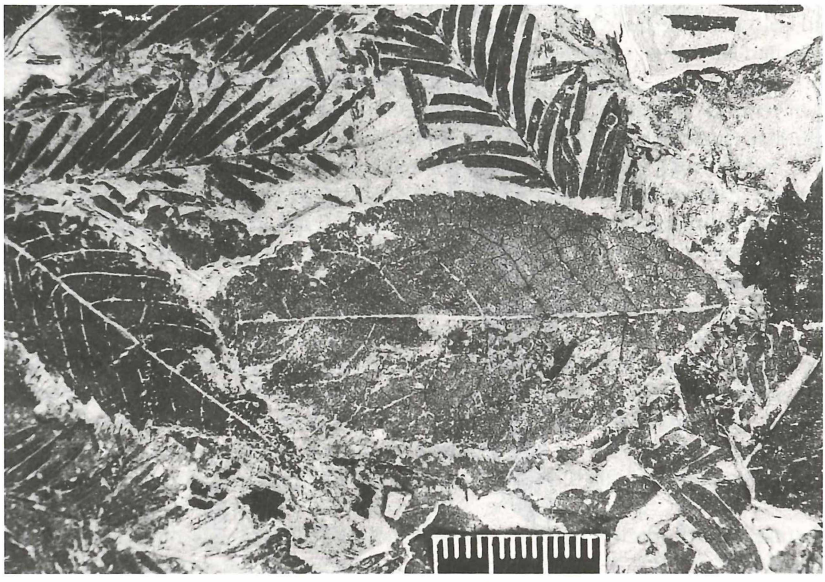


Fagus saxonica



Nyssa altenburgensis

(Originalabb.: WALTHER & KVAČEK, Staatl. Mus. f. Min. u. Geol., Dresden)



Cyclocarya cyclocarpa (SCHLECHTENDAL) ILJINSKAJA

Abb. 9. Florenkomplex Thierbacher aus den Thierbacher Schichten im Braunkohlentagebau Bockwitz (Originalabb.: MAI & WALTHER 1992; Staatl. Mus. f. Min. u. Geol., Dresden)

Zyklus der „Thierbacher Schichten" entspricht, und den erosiven „echten" Thierbacher Schichten, so daß in diesem Bereich **zwei unterschiedlich alte Flußsysteme übereinander** auftreten. Obwohl dieser Abschnitt heute nicht mehr aufgeschlossen ist, kann die Abfolge durch die vorgenommene Fotodokumentation (STANDKE 1999) bzw. teilweise auch durch die Fotos in PÖPPELREITER (1992) nachträglich belegt werden. Die Interpretation konnte allerdings erst nach Auswertung der Profile im Tagebau Witznitz erfolgen (STANDKE 1997).

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

2.3 Quartär

Im Raum Bockwitz treten lokal feuersteinfreie frühpleistozäne Whyra-Schotter auf, die in Bohrungen kaum von Kiesen der Thierbacher Schichten abgrenzbar sind. Im Hangenden folgen der ca. 0,5 m mächtige Leipzig-Dehlitzer Bänderton und ein elsterzeitlicher Grundmoränenkomplex, der häufig von glazifluviatilen Sanden und Kiesen der Elster-2-Kaltzeit überlagert wird. Letztere waren im Nordteil des Tagebaus aufgeschlossen. Bei Fehlen der Schmelzwasserbildungen tritt unmittelbar über der Elster-Grundmoräne ein saalezeitlicher Geschiebemergel auf. In diesem Fall wurde der 4–5 m mächtige Gesamtkomplex als elsterzeitlicher Geschiebemergel eingestuft (Fehr u. a. 1984), während in entsprechenden geologischen Karten Saale-1-Geschiebemergel dargestellt wurde (z. B. Koch 1996). Die jüngsten Ablagerungen werden durch weichselzeitlichen Lößlehm und lokal holozäne Auelehme und Mudden gebildet.

3. Geologische Profildokumentation

Während der Feldarbeiten im Herbst 1994 waren im Tagebau Bockwitz nahezu der gesamte Nord- und Nordostteil abgeflacht und saniert. Im **NW** des Tagebaus konnte noch ein relativ kleiner Abschnitt innerhalb der bereits sanierten Böschungsbereiche lithofaziell dokumentiert werden, an dem die primäre Abfolge zwischen Flöz II und IV noch aufgeschlossen war (Foto 1; Profile 1A … C), da dieses Gebiet aufgrund brütender Uferschwalben erst im Folgejahr saniert wurde. Die Liegendschichten und der untere Teil von Flöz II lagen bereits durch die beginnende Flutung des Tagebaus unterhalb des ansteigenden Wasserspiegels. An der **Ostböschung** waren noch auf ca. 1 km Länge Tertiärsedimente über dem Flöz II (Bornaer Hauptflöz) aufgeschlossen, die von N her planiert wurden. Im Böschungsbereich standen vorwiegend fluviatile Ablagerungen der „Thierbacher Schichten" an, die an der gesamten Ostböschung das Flöz IV, aber auch große Teile des ursprünglichen Zwischenmittels zwischen den Flözen II und IV erodiert hatten. Zur Klärung der geologischen Situation wurden hier mehrere Übersichtsbegehungen durchgeführt, wobei Profil- und Fotodokumentationen der angetroffenen Schichten erfolgten (Foto 2). Die Auswertung führte in Verbindung mit einer bereits vorliegenden sedimentologischen Kartierung des mehr als 1 km langen Böschungsabschnittes (Pöppelreiter 1992, vgl. Abb. 6 und 12) zu den nachfolgend beschriebenen Ergebnissen.

Da sich die Aufschlußbedingungen durch nachfallende Sedimente gegenüber 1992 bereits verschlechtert hatten, erwiesen sich die durch abfließendes Regenwasser entstandenen Wasserrisse als relativ günstige Aufschlußpunkte. Durch den senkrechten Anschnitt konnten Mächtigkeiten und lithologische Grenzen gut erfaßt und detaillierte Beschreibungen der Sedimentkomplexe vorgenommen werden. Die parallel dazu erfolgte Fotodokumentation (Panorama- bis Detailaufnahmen von Sedimentstrukturen) ermöglichte die Vergleichbarkeit der angetroffenen Profilabschnitte mit stratigraphisch ähnlich positionierten Abfolgen an anderen Standorten. Sie bildet eine wichtige Grundlage für die Rekonstruktion der inzwischen nicht mehr vorhandenen Profile, ihrer Faziesinterpretation und für die unmittelbare Korrelation sowie regionale Parallelisierungen von Schichten.

Die noch nicht rekultivierten Abschnitte der Ostböschung waren zum Zeitpunkt der Dokumentation im Herbst 1994 bereits stark überrollt, so daß keine vollständige Profilaufnahme mehr möglich war. Auch die laterale Verbreitung von Schichten war im Strossenbereich nicht mehr erkennbar. Lediglich in einigen Wasserrissen konnten einzelne Profilabschnitte oder lithologische Besonderheiten dokumentiert werden (Standke 1999). Die Profile liegen z. T. im Bereich der von Pöppelreiter (1992) kartierten Böschungsabschnitte.

Die Profilaufnahme in Bockwitz sollte im Frühjahr 1995 fortgesetzt werden. Zu dieser Zeit war jedoch der gesamte Abschnitt der Ostböschung mit tertiären Ablagerungen bereits saniert worden.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

4. Ergebnisse der geologischen Profilaufnahme

Die Aufschlußdokumentation der geologischen Profile im Tagebau Bockwitz umfaßte folgende stratigraphische Profilabschnitte:

- **Profile 1A–1C**
  - „Mittel" zwischen Flöz II und IV („Hainer Sande"), Obereozän bis Unteroligozän
  - Flöz IV und Thierbacher Schichten, Unter- und Oberoligozän
- **Profil 2**
  - Thierbacher Schichten, Oberoligozän
  - „Hainer Sande"/Thierbacher Schichten (Eozän, Oligozän)

4.1 Profilbereich 1; Eozän-oligozäne Abfolge zwischen Flöz II und VI („Hainer Sande")

Profilbereich 1: Nordwestböschung

In NW des Tagebaus Bockwitz befand sich die einzige Stelle, an der das primäre Mittel zwischen den Flözen II und IV noch vorhanden war und dokumentiert werden konnte. (vgl. Abb. 6; Foto 1). Die angetroffene Abfolge erreichte insgesamt ca. 9 m Mächtigkeit, wobei der untere Teil (Profil 1A) ca. 50 m versetzt war. Der Basisbereich mit dem liegenden Flöz II lag zu dieser Zeit bereits unter Wasser.

Profil 1A

Im ca. 2,2 m mächtigen dokumentierten **Profilabschnitt 1A** wurden 4 Einzelschichten ausgehalten (Abb. 10). Im basalen Teil dominieren Fein- und Mittelsande im Wechsel mit vorwiegend horizontalen kohlig-schluffigen Straten und Flasern, oft mit Kohledetritus und Pflanzenhäcksel sowie zahlreichen Tonbröckchen und -geröllen (Schicht 1, Foto 3) Die Abfolge ist vergleichbar mit der bei Pöppelreiter (1992) unter Abb. 27 dokumentierten Feinsand-Schluff-Wechsellagerung bei Profilmeter 80 im Bereich der „Thierbacher Schichten" der Ostböschung, die dort ebenfalls von grobklastischen Bildungen erosiv gekappt wird (Foto 4); jedoch ca. 3–6 m über Flöz II liegt. Daraus kann abgeleitet werden, daß unter der Wechsellagerung an der Ostböschung noch grobklastische Bildungen vorhanden sind, wie im unteren Teil der „Hainer Sande" im Tagebau Witznitz, die an der NW-Böschung jedoch fehlen. Andererseits kann auch nicht ausgeschlossen werden, daß im Basisbereich der Thierbacher Schichten ähnliche Bildungen auftreten, so daß eine sichere Zuordnung zu „Hainer Sanden" oder „Thierbacher Schichten" im Nachhinein nicht mehr möglich ist.

Gestützt werden diese Aussagen durch makrofloristische Funde und Untersuchungen von Pflanzenhäcksel in feingeschichteten Schluffen im oberen Teil des Mittels zwischen Flöz II und IV im ehemaligen Tagebau Borna-Ost durch Mai 1972 und Krutzsch & Mai 1973, zit. in: Mai & Walther (1978). Die darin enthaltenen reichen Floren gehören zum Florenkomplex Haselbach, der ins Unteroligozän gestellt wird.

Der Übergang zum liegenden Flöz II war im Profilbereich nicht mehr aufgeschlossen. Im Hangenden folgt mittelsandiger Feinsand mit zahlreichen Tongeröllen und braunfleckiger Bioturbation (Schicht 2), der diskordant von grobklastischen Schüttungen (Sande und Kiese) überlagert wird (Schichten 3, 4; Foto 5). Auffällig sind zahlreiche Xylite und horizontal eingelagerte Stammreste, die in Witznitz ebenfalls angetroffen wurden. Basal treten wiederum Tongerölle auf. Die Hangendpartien waren z. T. überrollt und der Übergang zu Profil 1B durch das dazwischenliegende Planum nicht kartierbar.

Profil 1B

Der ca. 5–6 m mächtige **obere Teil des Mittels** zwischen Flöz II und IV **(Profil 1B)** erscheint zunächst als einheitlicher, schräggeschichteter Sandkomplex mit schluffigen Lagen, die die Schrägschichtung markieren (Foto 6). Durch die lithofazielle Dokumentation konnten im Profilbereich 8 Einzelschichten ausgehalten werden, die mit dem höheren, marinen Abschnitt

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

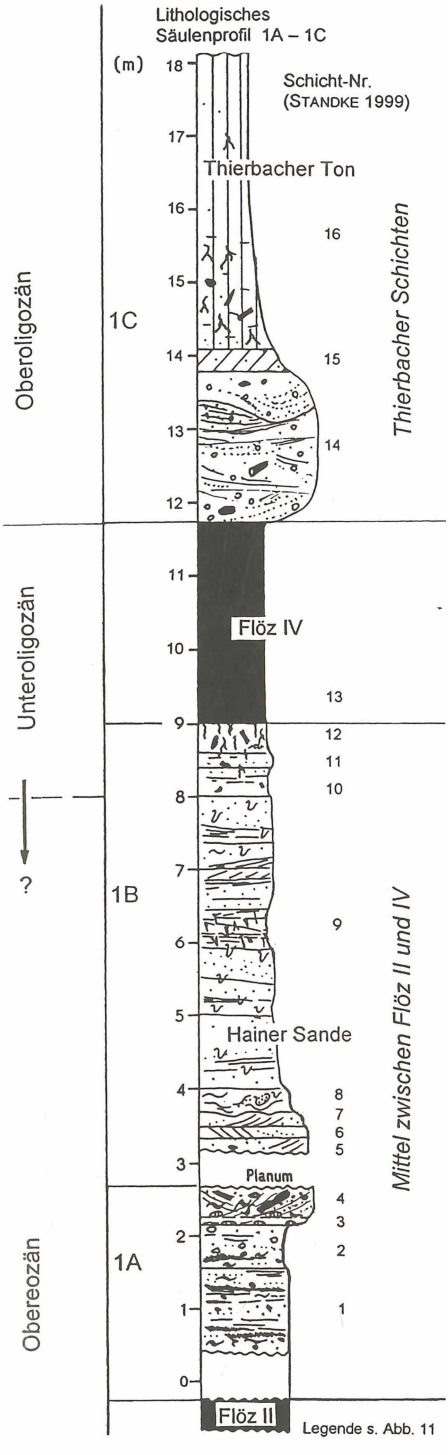


Foto 8. Aschgrauer bis dunkelgrauer Schluff mit Bioturbationsstrukturen, z. T. mit kohliger Wandung und weißgrauer Feinsandfüllung sowie Wurzelresten; (Profil 1 B, Schicht 12 unterlagert von weißgrauem Feinsand (Schicht 11)

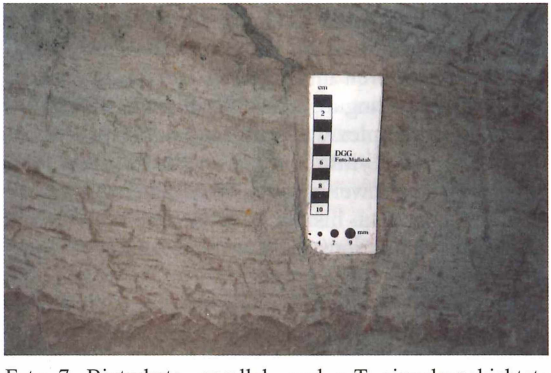


Foto 7. Bioturbate, parallel- und z. T. rippelgeschichtete Feinsande im Niveau der oberen „Hainer Sande". Im mittleren Teil der Abfolge bankweise Häufung von *skolithos*-artigen Spuren (Profil 1 B, Schicht 9)

Foto 3. Bräunlichgrauer, vorwiegend horizontal geschichteter Fein- und Mittelsand mit schluffig-kohligen Lagen und Flasern und Braunkohlenbröckchn (Profil 1 A, Schicht 1)

Abb. 10. Geologisch dokumentiertes Profil des „Zwischenmittels" zwischen Flöz II und IV (Hainer Sande, Profil 1A, 1B) und Thierbacher Schichten über Flöz IV (Profil 1C) im NW-Bereich des Tagebaus Bockwitz

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

der „Hainer Sande" im Tagebau Witznitz parallelisierbar sind (vgl. STANDKE 1997). Im Basisbereich des Profilabschnitts waren mit ca. 0,6 m Mächtigkeit noch grobklastische Sedimente aufgeschlossen, die genetisch vermutlich zum liegenden fluviatil-ästuarinen Komplex (vgl. Profil 1A) gehören. Zum Hangenden hin treten Kornverfeinerung (fining upward sequence) sowie Wechselschichtung und z. T. trogförmige Schrägschichtung auf (Schichten 5–7), wobei ein allmählicher Übergang in Mittelsande mit Konvolutenschichtung (convolute bedding) erfolgt (Schicht 8). Der Abschnitt wird von ca. 4 m mächtigen hellen Feinsanden mit bräunlichen Schlufflagen überlagert (Schicht 9, vgl. Fotos 1 und 6). An der Basis sind z. T. kleine Kolke mit kohlig-schluffigen Anreicherungen ausgebildet. Charakteristisch für den gesamten Abschnitt ist eine mehr oder weniger deutliche „wolkige", braunfleckige Bioturbation, wie sie auch im Tagebau Witznitz beobachtet wurde (STANDKE 1997). Teilweise sind trichterförmige (Flucht-) sowie u- und v-förmige Spuren (*Psilonichnus upsilon*?) vorhanden. Im mittleren Teil der Abfolge treten in einem ca. 0,4 m mächtigen, intern parallel geschichteten Abschnitt gehäuft senkrechte Spurenfossilien auf, die möglicherweise *Skolithos* darstellen (Foto 7).

Die Skolithos-Ichnofazies ist typisch für das „tiefere Litoral bis Infralitoral" und ein relativ energiereiches Milieu (PEMBERTON et al. 1992; FREY et al. 1992, zit. in: BROMLEY 1999). Als Verursacher der Spuren gilt der Polychaet *Diopatra cuprea,* ein Wurm, der nach Rezentbeobachtungen auf Ufersandbänken von Gezeitenströmen lebt (BARWIS 1985, zit. in: WALTER 1997). *Psilonichnus upsilon* FREY stammt vermutlich von Geisterkrabben *(Ocypode),* die als Vertreter von Strand-Ichnozönosen im backshore-Bereich gelten. Neben den Spurenfossilen lassen auch die Sedimentstrukturen und die weiträumige regionale Verbreitung dieser Abfolge auf flachmarine Ablagerungsbedingungen mit Gezeiteneinfluß schließen.

Der Sandkomplex wird von dunkel- bis rötlichbraunem, schwach parallelgeschichtetem Schluff überlagert, der Xylitbröckchen und Wurzelreste (?) führt (Schicht 10). Darüber folgen ein linsenartig verbreiteter weißgrauer, teils braun laminierter Feinsand (Schicht 11) und im Hangenden ein kohliger, aschgrau- bis dunkelgrauer Schluff, der von Xylitbrocken, Wurzelresten und charakteristischen Bioturbationsstrukturen mit kohliger Wandung und weißer Feinsandfüllung durchsetzt ist (Schicht 12, Foto 8).

Diese Sequenz (Schichten 10–12) konnte bisher in den Tagebauen Witznitz und Espenhain stets unmittelbar unter Flöz IV beobachtet werden, wobei die häufige Bildung von **Tertiärquarziten** hauptsächlich an diese Bereiche gebunden ist.

Flöz IV weist im Profilbereich 2,8 m Mächtigkeit auf, wobei der obere Abschnitt durch die Thierbacher Schichten erosiv gekappt wurde (vgl. Profil 1C). Ca. 0,25 m über der Flözbasis schaltet sich über einer hellen Bankkohle ein toniges Mittel ein (vgl. Flözdokumentation in: STANDKE 1999).

Profil 1C

Im Profilbereich wird Flöz IV erosiv von stark sandigen, ca. 2 m mächtigen groben Kiesen der Thierbacher Schichten überlagert, wobei die Flözmächtigkeit reduziert wurde (Profil 1C, Schicht 14; vgl. Foto 1). Im Kontaktbereich treten kleine Kolke sowie Ockerfärbung auf. Innerhalb der Kiessande sind lokal glimmerführende Sandlinsen eingelagert, die intern parallel oder schräggeschichtet sind und kleine Kohlebröckchen führen. Ein linsenartiger feinsandig-schluffiger Abschnitt mit Bioturbation, FeS_2-Anreicherungen und Glimmerführung stellt vermutlich eine durch Thierbacher Schichten umgelagerte Partie des primären Mittels zwischen Flöz II und IV dar (Schicht 15). Im Hangenden folgen im Profilbereich mehr als 4 m mächtige Tone (Schicht 16), deren ursprüngliche Mächtigkeit durch Aufschüttungen nicht genauer ermittelt werden konnte. Dieser Tonkomplex, der an der Ostböschung Mächtigkeiten um 12 m erreicht, wird bei VIEHWEG (1984) als Thierbacher Ton bzw. als oberer Thierbacher Ton, nach FEHR u. a. (1984) aber als unterer Ton-/Schluff-Horizont bezeichnet (vgl. Abb. 3). An der Basis dieses Tonkomplexes treten in „Altwassertonen" (WALTHER & GASTALDO in: BLUMENSTENGEL u. a. 1992) die bekannten Floren von Bockwitz auf, die jedoch in diesem Profilbereich nicht gefunden wurden. Im kartierten Profil C läßt sich der ca. 4 m mächtige Tonkomplex in drei Abschnitte gliedern:

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

- einen unteren stark tonigen Schluff, übergehend in schluffig-feinsandigen, graubraunen Ton mit dunkelgrauen Tongeröllen und -lagen, wobei im Basisbereich noch Mittelsande auftreten (fining upward-Tendenz)
- einen mittleren, hellgraubraunen bis hellgrauen, feinsandigen Ton mit zahlreichen Wurzelresten, meist von ockerfarbigen Höfen umgeben; massig, scherbig brechend und
- einen oberen weißgrauen bis hellgelbbraunen Ton mit Parallelschichtung.

4.2 Profilbereich 2; Ostböschung „Hainer Sande"/Thierbacher Schichten?

An der **Ostböschung** waren auf ca. 1 km Länge im unteren Abraumschnitt sandige bis kiesige Ablagerungen aufgeschlossen, die bisher zu den „Thierbacher Schichten" gestellt wurden. Sie konnten im Ergebnis der Tagebaudokumentation nach Auswertung der Profilaufnahmen in Bockwitz NW (vgl. Profil 1A, B; STANDKE 1999) und in Witznitz (STANDKE 1997) teilweise als Erosionsreste des primären Zwischenmittels zwischen Flöz II und IV interpretiert werden. Die vorgefundene Abfolge wurde 1994 zunächst nur durch Fotodokumentationen belegt, da bereits eine sedimentologische Profilaufnahme der Thierbacher Schichten im Profilbereich erfolgt war (PÖPPELREITER 1992, Profile I–III; vgl. Abb. 6). Die Fortsetzung der geologischen Dokumentation sollte im Frühjahr 1995 erfolgen. Zu diesem Zeitpunkt waren die entsprechenden Profilabschnitte jedoch bereits abgeflacht und überschoben.

Bei der Profilbegehung 1994 fielen im Basisbereich des unteren Abraumschnittes grünlichgraue, bioturbate Feinsande auf, die sich durch ihr Gefüge sowie graugrüne FeS_2-reiche Lagen und Schlieren sowie Bioturbation von der sonst eher grobklastischen Abfolge unterschieden (Foto 9). Eine Untersuchung auf Glaukonitführung brachte negative Ergebnisse (FRIEBE, frdl. mdl. Mitt.), so daß die Grünfärbung auf zersetzen Pyrit zurückgeführt wird. Das Probenmaterial wurde leider verworfen. Die Feinsande werden erosiv von Kiessanden überlagert, wobei vorrangig im Kontaktbereich aufgearbeitete Braunkohle und Xylite auftreten. Der Abschnitt ähnelt dem primären Mittel zwischen Flöz II und IV (= „Hainer Sande") im NW des Tagebaus Bockwitz (vgl. Profil 1A, Schichten 2 und 4). Inwieweit der Kieshorizont sowie die im Hangenden folgenden klastischen Ablagerungen (vgl. Foto 9) noch zur primären Abfolge oder bereits zu den „echten" Thierbacher Schichten gehören, läßt sich heute nicht mehr feststellen.

Auch Bereiche der klastischen Abfolge im Südteil des Profils, die als „Erosionsrelikte" der Thierbacher Schichten unterhalb des ehem. Aussichtspunktes aufgeschlossen waren (vgl. Abb. 6), weisen Ähnlichkeiten mit dem unteren fluviatil-ästuarinen Teil der „Hainer Sande" im Tagebau Witznitz auf (Foto 10).

Möglicherweise sind auch die mit schluffigen Partien durchsetzen hellen Sande im unteren Abraumschnitt als zeitliche Äquivalente des unteren Teils der „Hainer Sande" zu betrachten. Charakteristisch für diesen Abschnitt der Hainer Sande im Tagebau Witznitz waren u. a. hohle Baumstämme, die im Inneren mit Sand ausgefüllt waren und auch im Tagebau Bockwitz im gleichen Niveau auftraten (Foto 11).

Des Weiteren können möglicherweise auch die durch PÖPPELREITER (1992) in Profil I dokumentierten Feinsand-Schluff-Wechsellagerungen in den Thierbacher Schichten mit dem unteren Teil des primären Zwischenmittels im NW des Tagebaus Bockwitz parallelisiert werden (vgl. Profil 1A, Schicht 1, Fotos 3 und 4).

Thierbacher Schichten

Die Thierbacher Schichten haben im gesamten Ost- und Nordostteil des Tagebaus Bockwitz das Flöz IV und in unterschiedlichen Erosionsniveaus auch das primäre Mittel zwischen Flöz II und IV erodiert. Der Erosionsausschnitt von Flöz IV im N des Tagebaus war 1992 (PÖPPELREITER 1992, Profil III; vgl. Abb. 6) noch aufgeschlossen, zum Zeitpunkt der Profildokumentationen 1994 jedoch bereits überschoben, so daß die Erosionsbasis Thierbacher Schichten/primäres Zwischenmittel nicht mehr dokumentiert werden konnte. Aus der Aufnahme PÖPPELREITER's geht jedoch hervor, daß sich die oberen feinsandig-schluffigen, marinen Partien des Mittels noch ca. 30–50 m **unter** den Thierbacher Schichten weiter nach Osten fortsetzen, die tieferen kiesig-

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

sandigen, fluviatil-ästuarinen Anteile jedoch noch wesentlich weiter verfolgbar sind (Abb. 11). Obwohl der Erosionsbereich durch Pöppelreiter detailliert dokumentiert wurde, sind die basalen Abschnitte unmittelbar über Flöz II aufgrund der Aufschlußverhältnisse nicht näher untersucht worden. Entsprechend dem damaligen Kenntnisstand wurden zwar unterschiedliche Zyklen des Thierbacher „Fluviatils" beschrieben, jedoch nicht mit dem primären Zwischenmittel in Verbindung gebracht, und demzufolge auch keine stratigraphische oder lithologische Abgrenzung vorgenommen.

„Oberer Thierbacher Ton"

Einen der interessantesten Profilbereiche stellte eine der Florenfundstellen des **Florenkomplexes Thierbach** dar (Profilbereich 2, vgl. Abb. 6 und 9), die in diesem Zeitraum durch das Staatliche Museum für Mineralogie und Geologie Dresden unter Leitung von Prof. Dr. H. Walther untersucht wurde. Der Makrofloren führende „Altwasserton" bzw. „organogene" Ton (VIEWEG 1984) liegt ca. 15 m über Flöz II (Abb. 12, Bohrung 2997/83). Der Ton ist deutlich parallelgeschichtet, wobei die Schichtflächen in unterschiedlichem Maß mit fossilen Pflanzenresten (Blättern, Zweige, Früchte, Samen) belegt sind. Im Profilbereich weist dieser dunkelgraue bis dunkelbraungraue z. T. kakaobraune Ton 60–70 cm, max. 1,2 m Mächtigkeit auf. An der Basis tritt ein feinsandiger, ca. 10 cm mächtiger dunkelbrauner Ton mit Parallelschichtung auf. Die Liegendgrenze wird durch eine dunkelgrüngraue, feste, mittel- bis grobkörnige, vermutlich pyritreiche Lage markiert, die z. T. als „Härtling" herauswittert. In den auf etwa 2 m Teufe freigelegten Liegendschichten treten linsenartig wechselnd Mittel- bis Grobsande und Fein- bis Mittelkiese auf, wobei die Sande z. T. Schrägschichtung aufweisen. Häufig sind dunkelgrüngraue Flecken und konkretionsartige FeS_2-Anreicherungen sowie Xylite (Wurzeln, Äste, Holzreste) zu beobachten. **Über** dem „organogenen" pflanzenführenden Ton folgen ca. 10 m mächtige hellgraue bis weißgraue Tone, die im Profilbereich auf ca. 4 m aufgeschlossen waren und als „oberer" bzw. „Thierbacher Ton" bezeichnet wurden. Er entspricht dem unteren Ton-/Schluffhorizont nach FEHR u. a. (1984); vgl. Abb. 3. Dieser Ton ist ungeschichtet, unregelmäßig klüftig, und weist muschligen Bruch auf. Außer Stengel- und Wurzelresten wurden keine weiteren pflanzlichen Fossilien gefunden.

Der „Obere Thierbacher Ton" ist nach Bohrungen im gesamten Profilbereich der Ostböschung mit ca. 10 m Mächtigkeit verbreitet. Er entspricht dem im Profil 1C beschriebenen Tonkomplex über Flöz IV. Eine Pflanzenführung wurde in Bohrungen nur vereinzelt nachgewiesen. Aus der Profilaufnahme von PÖPPELREITER (1992) geht jedoch hervor, daß die „organogenen Tone" an der Basis der „Thierbacher Tone" nahezu im gesamten dokumentierten Bereich (Profil I–III) vorhanden sind. Die linsenartigen Anschnitte sind auf einen mäandrierenden Verlauf dieser Altwasserarme zurückzuführen. Die pflanzenführenden Tone wurden nach WALTHER & GASTALDO in: BLUMENSTENGEL u. a. (1992) als Rinnenfüllungen von Altwasserarmen („Altwassertone") verstanden. Die Blattflora weist auf eine „Aue-Vergesellschaftung in unmittelbarer Nähe des Totarmes" hin. Hauptsächlich wurden Florenreste von Ulmen, Pappeln, Hainbuche, Rotbuche, Amber- oder Zauberbaum *(Liquidamber)*, Tupelobaum, Sumpfzypresse, Erle, Ahorn, Weide sowie anderen Taxa (s. Tab. 1) gefunden (vgl. Abb. 9).

Des Weiteren wurden nach WALTHER & GASTALDO in: BLUMENSTENGEL u. a. (1992) innerhalb des florenführenden Profilbereichs drei Schichtflächen festgestellt, auf denen vorwiegend *Salvinia* erhalten war. Dieser Schwimmfarn ist an Stillwasser (Seen, Altwasserarme) gebunden, so daß möglicherweise innerhalb der pflanzenführenden Tone feinzyklische Wechsel des Faziesmilieus angenommen werden können.

Weitere Stellen mit pflanzenführenden („organogenen") Tonen wurden z. B. ca. 150 m nördlich und 150 m südlich von Profil 2 an der Tagebaustrosse angetroffen (vgl. STANDKE 1999). Sie treten an allen Stellen im gleichen Niveau über Flöz II und an der Basis der „Thierbacher Tone" auf. Dies deckt sich auch mit der Auswertung von Bohrungen und der Profilaufnahme PÖPPELREITER's (1992, vgl. Abb. 11 und 12). Daraus ergibt sich eine ± zeitgleiche Ablagerung des Tonhorizontes. Bisher war nicht eindeutig nachweisbar, ob die einzelnen Fundstellen stets im gleichen stratigraphischen Niveau liegen, da die Teufenangaben bezogen auf Flöz II um einige Meter differieren. Nicht klärbar war in diesem Rahmen dagegen die Frage, ob die **über** Flöz IV aufgefundene Flora bei MAI & WALTHER (1991) ebenfalls zu diesem Niveau gehört oder jünger ist.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

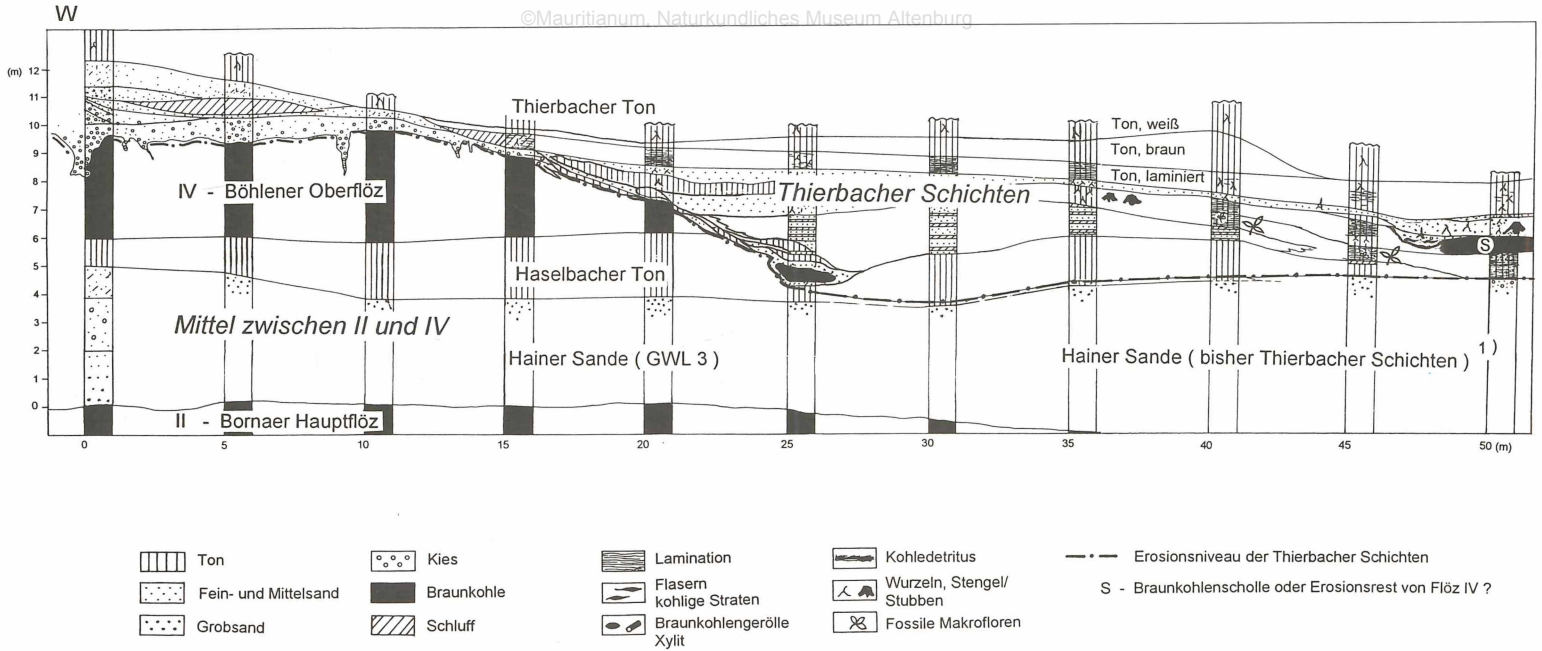
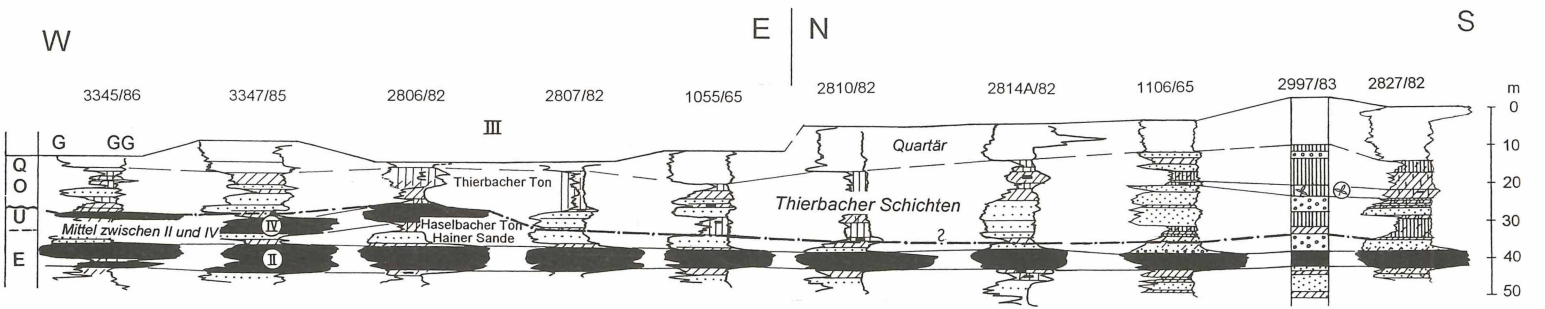


Abb. 11. Lithologische Profildokumentation im Erosionsbereich von Flöz IV durch Thierbacher Schichten (PÖPPELREITER 1992; umgezeichnet und verändert)

[1]) Bei Fehlen von Flöz IV wurden die Sande bis zum Flöz II bisher als Thierbacher Schichten interpretiert

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg



Q - Quartär
O - Oberoligozän
U - Unteroligozän
E - Eozän

IV - Böhlener Oberflöz
II - Bornaer Hauptflöz
pflanzenführender Ton
(Florenkomplex Thierbach)

G - Gamma-Log
GG - Gamma-Gamma-Log
—·— Erosionsniveau der Thierbacher Schichten
III - Profilbereich s. Abb. 11

Abb. 12. Bohrlochgeophysikalisch-lithologisches Korrelationsprofil im Bereich der Thierbacher Schichten an der Nord- und Ostböschung des Tagebaus Bockwitz (Bezugsniveau: Flöz II)

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Tabelle 1. Blattflora des Florenkomplexes Thierbach
(aus: WALTHER & GASTALDO in: BLUMENSTENGEL u. a. 1992)

Ulmus carpinoides GOEPP.
Ulmus drepanodonta GRUBOV
Populus zaddachii HEER
Carpinus grandis UNGER emend HEER
Fagus saxonica KVAČEK et WALTHER
Liquidamber europaea A. BR.
Nyssa haidingeri (ETTH.) KVAČEK et BŮŽEK
Taxodium dubium/balticum
Populus germanica (MENZEL) WALTHER
Alnus rostaniana SAPORTA
Nyssa altenburgensis KVAČEK et WALTHER
Cercidiphyllum crenatum (UNG.) BROWN
Ternstroemites bockwitzensis WALTHER
Acer haselbachense WALTHER
Cyclocarya cyclocarpa (SCHLECHT.) KNOBLOCH
Laurophyllum acutimontanum MAI
Salix varians
Viscophyllum morlottii
Salvinia cf. *reussii*

„Unterer Thierbacher Ton"

Neben den pflanzenführenden und „Oberen Thierbacher Tonen" wurde am Randbereich zum bereits sanierten Gebiet an der Ostböschung ein weiterer Tonhorizont fotografisch dokumentiert, der ca. 10 m **unter** den o. g. Tonen auftritt und bei VIEHWEG (1984) als unterer Thierbacher Ton bezeichnet wird. Die Liegendschichten zwischen Flöz II und dem Tonkomplex (ca. 1–4 m) waren großenteils verschüttet. An einer Stelle traten unter dem Ton stark tonige, glimmerführende, teils schräggeschichtete Fein- bis Mittelsande auf, die z. T. zersetzte FeS_2-Konkretionen führen. Im Grenzbereich zum Ton war kohliges Material angereichert. Nach den Aufschlußverhältnissen greift die mit Ton gefüllte Rinne erosiv auf den Sandhorizont über, wobei die Lagerungsverhältnisse aufgrund der starken Überrollung bzw. der angrenzenden Sanierungsstrecke nicht eindeutig rekonstruierbar waren. Der Ton ist im unteren Teil hellgrau, feinsandig – schluffig und strukturlos, wobei der Schluffanteil nach oben kontinuierlich abnimmt. Er geht in einen grauen, fetten Ton über, der zum Hangenden rot- bis rostbraune Färbung annimmt.

An einer Abbruchkante weiter südlich trat innerhalb dieses Tonkomplexes ein dunkelgraues Band auf, das ursprünglich als Tufflage interpretiert wurde (Foto 12). Dies konnte jedoch nicht bestätigt werden (H.-D. HUEBSCHER 1994, frdl. mdl. Mitt.). Vermutlich stellt es einen fossilen Grundwasserstand dar.

Die stratigraphische Position dieser unteren Thierbacher Tone ist unter dem Aspekt des teilweise noch vorhandenen primären Zwischenmittels nicht eindeutig. Da die Tone innerhalb des bisher als Thierbacher Schichten bezeichneten Komplexes auftreten, war kein Grund zu stratigraphischen Untersuchungen gegeben. In dieser Position sind jedoch im N und NE des Tagebaus auch Tone im primären Mittel ausgebildet, die als Haselbacher Tone bezeichnet und bereits in das tiefere Unteroligozän (früher Mitteloligozän) gestellt werden. Zur Zeit ist nicht bekannt, ob diese Tone im Tagebau Bockwitz biostratigraphisch untersucht wurden, so daß eine endgültige Klärung offen bleibt.

5. Ergebnisdiskussion und Probleme

- Im NW-Teil des Tagebaus Bockwitz wurden das Mittel zwischen Flöz II und IV und die anstehenden Flözbereiche lithofaziell und fotografisch dokumentiert (STANDKE 1999).
- Das „Zwischenmittel" konnte in 12 Einzelschichten gegliedert werden.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

- Der untere Teil (Schichten 1–7) wechselt zwischen hochenergetischen Kiessanden mit eingelagerten Stammresten und Xyliten, horizontalgeschichteten Stillwasserablagerungen und bioturbaten Feinsanden und wird als fluviatil-ästuarine Abfolge interpretiert.
- Der obere feinsandig-schluffige Abschnitt (Schichten 8–12) mit Bankung, großdimensionalen flachen Rinnen und Bioturbation (*Skolithos, Psilonychnus epsilon* (?) u. a.) besteht überwiegend aus marinen Bildungen. Die unterschiedlichen Spurenfossilien lassen Faziesdifferenzierungen vom backshore-Bereich über Gezeitenablagerungen bis zum Unteren Vorstrand erkennen (Inter- bis Subtidal).
- Die Abfolge ist mit dem Zwischenmittel im NW-gelegenen Tagebau Witznitz korrelierbar, die dort als „Hainer Sande" bezeichnet wird und ebenfalls in einen unteren fluviatil-ästuarinen und einen oberen inter- bis subtidalen Abschnitt gegliedert werden kann (STANDKE 1997).
- Der untere Abschnitt wird nach biostratigraphischen Untersuchungen (Sporomorphen, Makroflora) ins Obereozän gestellt. Die jüngsten Anteile des oberen Abschnitts können bereits zum Unteroligozän (Rupel) gehören.
- An der Ostböschung des Tagebaus Bockwitz erfolgte eine Fotodokumentation der bislang als „Thierbacher Schichten" bezeichneten Abfolge über Flöz II, die dort Flöz IV und nach bisheriger Auffassung auch das gesamte primäre Mittel zwischen Flöz II und IV erodiert hat.
- Durch die Dokumentation konnte erstmals festgestellt werden, daß im Aufschlußbereich **unter** den „Thierbacher Schichten" zumindest die basalen Anteile des fluviatil-ästuarinen **primären** Mittels („Hainer Sande") erhalten geblieben sind.
- Somit überschneiden sich in diesem Bereich zwei unterschiedlich alte Flußsysteme, die aus den Erosionsresten der obereozänen bis unteroligozänen „Hainer Sande" und den oberoligozänen „Thierbacher Schichten" bestehen. Bisher wurde der gesamte, aus mehreren fining upward-Zyklen bestehende Komplex einschließlich der „Hainer Sande" als „Thierbacher Schichten" bezeichnet.
- Der bisher angenommene hohe Erosionsbetrag durch die Thierbacher Schichten wird dadurch wesentlich reduziert. (Bereits MEYER 1952 hatte Bedenken, aufgrund der paläogeographischen Situation ein 40 m tiefes Flusstal anzunehmen, um die Erosionsanschnitte zu erklären).
- Die stratigraphische bzw. Erosionsgrenze zwischen beiden Einheiten war aufgrund der Aufschlußverhältnisse nicht mehr rekonstruierbar.
- Da auch die Thierbacher Schichten aus mehreren Zyklen bestehen, die z. T. durch Wurzelhorizonte und fossile Böden getrennt werden (z. B. WALTHER & GASTALDO in: BLUMENSTENGEL u. a. 1992, PÖPPELREITER 1992), ist anzunehmen, daß auch im Oberoligozän (bis Untermiozän?) mehrere unterschiedlich alte Flußsysteme zu ihrem Aufbau beitrugen.
- In diesem Zusammenhang wäre die Frage der Trans- und Regressionen im betrachteten Zeitabschnitt zu klären.
- Die in „Altwassertonen" aufgefundene paläobotanisch wertvolle und in zahlreichen Publikationen dokumentierte Makroflora des Florenkomplexes Thierbach (z. B. MAI & WALTHER 1991, WALTHER 1992) ist nach Auswertung der Profildokumentationen und Bohrungen auf flache rinnenartige Strukturen („Altwassertone") begrenzt, die im gleichen Niveau stets an der Basis der mächtigen und flächenmäßig weitverbreiteten „Oberen Thierbacher Tone" auftreten.
- Die pflanzenführenden Tone sind im Böschungsbereich als ± lokale „Linsen" auf mehr als 2 km Längserstreckung nachweisbar, so daß der angenommene Altwasserarm nahezu längs der Tagebauböschung angeschnitten war. Für mäandrierende bzw. abgeschnittene Totarme sprechen die rinnen- bzw. linsenartigen Anschnitte im Profilbereich.
- Die authochthone bzw. parauthochthone Flora setzt ufernahe Standorte voraus und wird als Auenwaldvergesellschaftung beschrieben (WALTHER & GASTALDO in: BLUMENSTENGEL u. a. 1992).
- Feinstratigraphische Aussagen lassen sich aus der Makroflora nicht ableiten. Der Florenkomplex Thierbach reicht vom Oberoligozän bis zum Untermiozän (MAI & WALTHER 1991). KRUTZSCH (2000) stellt die Thierbacher Flora ins höhere Oberoligozän (Neochatt). Da die pflanzenführenden Tone mit „Thierbacher Floren" hauptsächlich in **einem** Horizont innerhalb des Gesamtkomplexes auftreten, sind keine genauen Aussagen zur stratigraphischen Reichweite im Profilbereich ableitbar.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

– Zur Klärung der paläogeographischen Situation könnten lediglich palynologische Untersuchungen des Gesamtprofils beitragen.

Leider dürften die entsprechenden Abfolgen heute bereits unter Wasser im neu entstandenen Bockwitzer See liegen und für weitere Untersuchungen nicht mehr zugänglich sein.

Literatur

BERGER, H.-J.; WENDT, S.; TITTEL, B.; MITTAG, R. & FORKMANN, B. (1996): Seismologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen, 1 : 400 000. – Freiberg

BLUMENSTENGEL, H.; MAI, D.; WALTHER, H.; GASTALDO, R. & RIEGEL, W. (1992): Exkursion in das Weißelsterbecken. – 21. Jahrestgg. des Arbeitskreises für Paläobotanik und Palynologie, Göttingen

BLUMENSTENGEL, H. & VOLLAND, L. (1995): Geologische Aufschlußdokumentation stillgelegter Braunkohlentagebaue am Beispiel des Referenzprofils im Tagebau Merseburg-Ost. – Mitt. Geol. Sachsen-Anhalt, **1:** 55–67, Halle

BLUMENSTENGEL, H.; KRUTZSCH, W. & VOLLAND, L. (1996): Revidierte Stratigraphie tertiärer Ablagerungen im südlichen Sachsen-Anhalt, Teil 1: Raum Halle-Merseburg. – Hallesches Jahrb. Geowiss., B, **1:** 1–101, Halle

BROMLEY, R. (1999): Spurenfossilien. Biologie, Taphonomie und Anwendungen. – 347 S., Berlin Heidelberg

DOLL, G. (1984): Zur zyklischen Ausbildung des Tertiärs im Zentrum des Weißelsterbeckens. – Z. geol. Wiss., **12:** 575–583, Berlin

EISSMANN, L. (1968): Überblick über die Entwicklung des Tertiärs in der Leipziger Tieflandsbucht (Nordwestsachsen). – Sächs. Heimatbl., **14:** 25–37, Dresden

EISSMANN, L. (1970): Geologie des Bezirkes Leipzig – Eine Übersicht. – Natura regionis Lipsiensis, **1/2:** 1–174, Leipzig

EISSMANN, L. & LITT, T. (1994): Das Quartär Mitteldeutschlands. Ein Leitfaden und Exkursionsführer. Mit einer Übersicht über das Präquartär des Saale–Elbe-Gebietes. – Altenbg. nat. wiss. Forsch., **7:** 1–458, Altenburg

ESCHER, D.; FISCHER, J.; MEIER, J.; RASCHER, J. & DUTSCHMANN, U. (2000): Lithofazieskarten Tertiär Nordwestsachsen 1 : 50 000, Einheitsblatt Zeitz (2665), Mittweida (2666), Wurzen (2566). – Hrsg. LfUG, Freiberg

FECHNER, G. G. (1995): Fazielle und palynoökologische Untersuchungen in den Böhlener Schichten („Mitteloligozän") der Leipziger Tieflandsbucht – ein Statusbericht. – Documenta naturae, **99:** 1–78, München

FEHR u. a. (Autorenkollektiv/1984): Ergebnisbericht und Vorratsberechnung Braunkohlenerkundung Kohlefeld Bockwitz. – Unveröff. Ber., Archiv LfUG, Freiberg

GASTALDO, R. A.; RIEGEL, W.; PÜTTMANN, W.; LINNEMANN, U. G. & ZETTER, R. (1998): A multidisciplinary approach to reconstruct the Late Ologocene vegetation in central Europe.– Review of Palaeobatony and Palynology **101:** 71–94, Amsterdam

KOCH, E. (1996): Geologische Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete von Sachsen, 1 : 50000, Blatt Mittweida. – Freiberg

KRUTZSCH, W.; BLUMENSTENGEL, H.; KIESEL, J. & RÜFFLE, L. (1992): Paläobotanische Klimagliederung des Alttertiärs (Mitteleozän bis Oberoligozän) in Mitteldeutschland und das Problem der Verknüpfung mariner und kontinentaler Gliederungen (klassische Biostratigraphien – paläobotanische-ökologische Klimastratigraphie – Evolutionsstratigraphie der Vertebraten). – N. Jb. Geol. Pal., Abh., **186,** 1–2: 137–253, Stuttgart

KRUTZSCH, W. (2000): Stratigraphische Tabelle Oberoligozän und Neogen (marin-kontinental). – Berliner geowiss. Abh., **E 34:** 153–165, Berlin

LAUE u. a. (1977): Ergebnisbericht Braunkohlenlagerstätte Witznitz II/Nordfeld.– Unveröffl. Ber., VEB Braunkohlenbohrungen und Schachtbau Welzow, Archiv LfUG, Freiberg

LAUER, D. (1983): Analyse der faziellen Entwicklung des Känozoikums im Weißelsterbecken zur Ableitung eines Genesemodells für das Leipziger Braunkohlenrevier. – Unveröff. Dissertation, Bergakademie Freiberg

LEONHARDT, D. (1995): Geologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen, 1 : 400000, Karte ohne känozoische Sedimente. – Freiberg

LOTSCH, D.; KRUTZSCH, W.; MAI, D.; KIESEL, Y. & LAZAR, E. (1969): Stratigraphisches Korrelationsschema für das Tertiär der Deutschen Demokratischen Republik. – Abh. Zentr. geol. Inst., **12:** 1–698, Berlin

LOTSCH, D.; AHRENS, H.; KRETZSCHMAR, W.; WALTHER, H.; FISCHER, O. & HEINICKE, L. (1994): Gliederungsmöglichkeiten der Thierbacher Schichten nach Ergebnissen paläobotanischer Untersuchungen. – Hallesches Jahrb. Geowiss., **16:** 1–21, Halle

MAI, D. H. & WALTHER, H. (1978): Die Floren der Haselbacher Serie im Weißelster-Becken (Bezirk Leipzig, DDR). – Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, **28:** 1–200, Dresden

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

MAI, D. H. & WALTHER, H. (1983): Die fossilen Floren des Weißelster-Beckens und seiner Randgebiete – Hallesches Jahrb. f. Geowiss., **8:** 59–74, Gotha

MAI, D. H. & WALTHER, H. (1991): Die oligozänen und untermiozänen Floren Nordwest-Sachsens und des Bitterfelder Raumes. – Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, **38:** 230 S., Dresden

MEYER, G. (1950): Der Einfluß der geologischen Strukturen im Meuselwitz–Bornaer Braunkohlenrevier auf Planung und Abbau. – Freiberger Forsch.-H., **1:** 49–51, Freiberg

MEYER, G. (1952): Bergbauliche Verwertung der unverritzten Felder im Ostteil des Bornaer Braunkohlenreviers. – Unveröff. Forschungsber., Großzössen

PÖPPELREITER, M. (1992): Sedimentologische Untersuchungen in einem Abschnitt des Thierbacher Flusses im Tagebau Bockwitz. – Unveröff. Ing.arbeit, TU Bergakademie Freiberg

PIETZSCH, K. (1962): Geologie von Sachsen. – Deutscher Verlag der Wissenschaften: 1–870, Berlin

Sanierungsrahmenplan Tagebau Borna-Ost/Bockwitz; Entwurf vom 31. 08. 1993. – Regionaler Planungsverband Westsachsen, Leipzig

STANDKE, G. (1995): Horizontkarten des Tertiärs in Sachsen. – Z. geol. Wiss., **23** (1/2): 103–117, Berlin

STANDKE, G. (1997): Die Hainer Sande im Tagebau Witznitz, Ergebnisse der Geologischen Aufschlußdokumentation stillgelegter Braunkohlentagebaue in Sachsen. – Mauritiana, **16** (2): 241–259, Altenburg

STANDKE, G. (1998): Tagebaudokumentation in Sachsen. – Unveröff. Ber., Freiberg

STANDKE, G. (1998a): Flüsse – Moore – Flachmeerküsten. Neue Ergebnisse zur Fazies und Paläogeographie des Tertiärs im Mitteldeutschen Raum. – Vortrag und Abstract, GEO-Berlin '98, Terra Nostra, **98**/3: V 349–V 350, Berlin

STANDKE, G. (1999): Geologische Aufschlußdokumentation stillgelegter Braunkohlentagebaue in Sachsen, Tagebau Bockwitz. – Unveröff. Dokumentationsbericht LfUG: 1–43, Freiberg

STANDKE, G. & SUHR, P. (1998b): Vulkane – Flüsse – Küstenmoore: Die fazielle Vielfalt am Südrand der Nordwest-Europäischen Tertiärsenke. – Exkursion A10, GEO-Berlin '98, Terra Nostra, **98**/4: 79–98, Berlin

VIEHWEG, J. (1984): Studie über die Genese und Gesetzmäßigkeiten der Ablagerungen der Thierbacher Schichten im Tagebau Bockwitz. – Unveröff., VEB Braunkohlenwerk Borna

WALTHER, H. (1992): „Treibhausklima" in Sachsen? Entwicklung der Waldvegetation im Alttertiär Nordwestsachsens. – Sitzungsberichte u. Abhandlungen Naturwiss. Ges. Isis: 100–114, Dresden

WALTER, H. (1997): Zur Paläontologie der Böhlen-Folge im Tertiär des Weißelsterbeckens (Deutschland). – Leipziger Geowiss. Abh., **5**; 25–66, Leipzig

Eingegangen am 11. 4. 2001

Dipl.-Geol. GERDA STANDKE, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Amtsteil Freiberg, Halsbrücker Straße 31a, D-09599 Freiberg

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Fototeil

Foto 1. Blick auf Profil 1B–C im NW des Tagebaues Bockwitz mit ca. 6 m mächtigen schräggeschichteten „Hainer Sanden“ im höheren Teil des Profils (1B). Im Hangenden Flöz IV und Thierbacher Schichten (Profil 1C)

Foto 2. Tagebau Bockwitz, Ostböschung, 1994, „Thierbacher Schichten“ mit zahlreichen Erosionsrinnen

Foto 3 auf S. 75 (in Abb. 10)

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Foto 4. Feinsand-Schluff-Wechsellagerung, z. T. mit kohligen Straten im Bereich der „Thierbacher Schichten", Ostböschung. Dokumentation PÖPPELREITER 1992, Profil I, Abb. 27. Die Abfolge ist mit dem unteren Teil des Mittels zwischen Flöz II und IV (Profil 1 A, vgl. Foto 3) im NW-Bereich des Tagebaus vergleichbar

Naturkundliches Museum Altenburg

Foto 5. Hellgrauer bis hellbrauner Feinsand, bankig, mit schichtparallel eingelagerten Tongeröllen und braunfleckiger Bioturbation (Schicht 2, Bereich der Uferschwalbenlöcher); diskordant überlagert von Kiessanden mit Xyliten (Schichten 3, 4); Profil 1 A

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Foto 6. Schräggeschichtete „Hainer Sande“ im höheren Teil des Mittels zwischen Flöz II und IV, überlagert von Flöz IV (Profil 1 B)

Foto 9. Ostböschung, bisher „Thierbacher Schichten“: grüngraue bis graubraune bioturbate Feinsande mit schichtparallelen FeS_2-Anreicherungen, Vermutlich Erosionsrelikt des primären obereozänen Mittels zwischen Flöz II und IV („Hainer Sande“; vgl. Profil 1 A, Schicht 2), erosiv überlagert von Kiessanden (Schicht 4?) und/oder „Thierbacher Schichten“? – Im Kontaktbereich aufgearbeitete Braunkohle

Fotos 7 u. 8 auf S. 75 (in Abb. 10)

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Foto 10. „Thierbacher Schichten“ oder Hainer Sande“? im Tagebau Bockwitz, Ostböschung (vgl. Abb. 6, Böschungsrest mit „Flußsanden“)

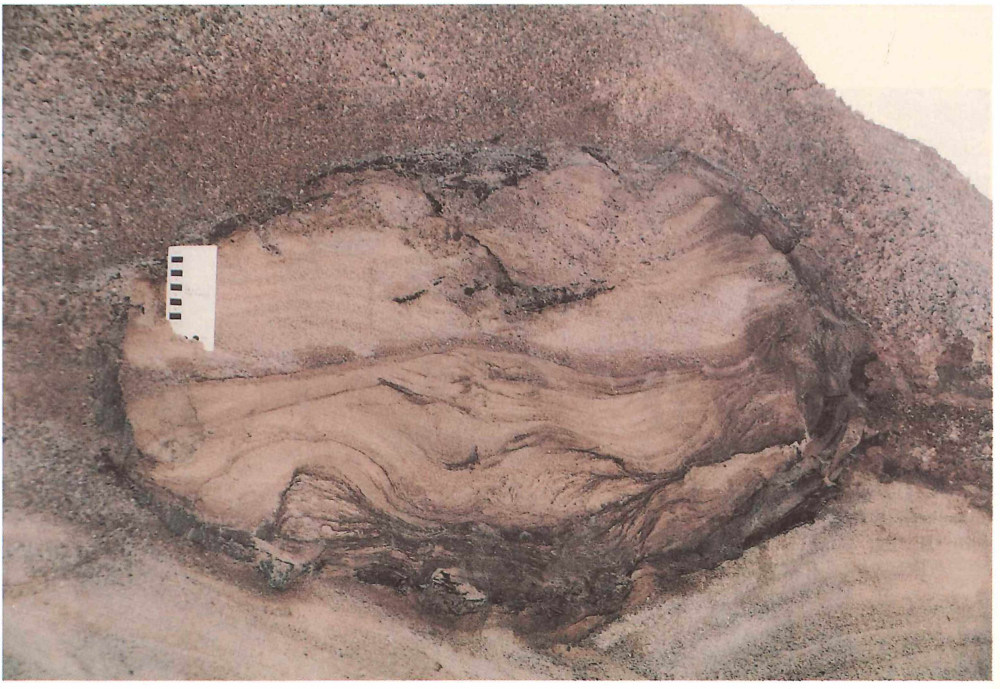


Foto 11. Querschnitt eines fossilen Baumstammes mit unterschiedlicher Sandfüllung im Bereich der Ostböschung (Thierbacher Schichten oder „Hainer Sande“?). Die kohlige Rindenstruktur ist noch erkennbar

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Foto 12. Erosionsrinne mit Thierbacher Ton im Erosionskontakt zur liegenden Feinsand-Schluff-Abfolge („Hainer Sande“) Tagebau Bockwitz, Ostböschung

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mauritiana

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: 18

Autor(en)/Author(s): Standke Gerda

Artikel/Article: Thierbacher Schichten und Hainer Sande (Oligozän-Eozän) im ehemaligen Braunkohlentagebau Bockwitz südlich von Leipzig 61-89