©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg
Mauritiana (Altenburg) **19** (2006) 3, S. 373 – 421 · ISSN 0233-173X

Das bernsteinführende Tertiär zwischen Leipzig und Bitterfeld

Mit 17 Abbildungen (davon 4 Beilagen) und 20 Bildern

Roland Wimmer, Lothar Pester & Lothar Eissmann

Vorwort

„Bitterfelder Bernstein" ist unter dem Namen „Sächsischer Bernstein" spätestens seit der Mitte des 18. Jahrhunderts unter Eingeweihten der edlen Steine des alten Kursachsens ein Begriff, hatte ihn doch das Inlandeis der Elster-, spätestens der Saaleeiszeit auf halbem Wege zwischen Dominanten des alten Sachsens, nämlich zwischen Meißen und Wittenberg, in der Dübener Heide, aus einer Tiefe von 50 bis 100 m zusammen mit den Bitterfelder Glimmersanden in mehr als einem Dutzend bis 20 km langen Aufpressungszonen an die Oberfläche transportiert, wo er entdeckt wurde (Abb. 1 a).

1756 wird er erstmalig ausführlich schriftlich erwähnt, doch scheint es nicht unwahrscheinlich, dass er von hier schon in vorgeschichtlicher Zeit bekannt war. Spätestens seit der politischen Wende 1989/90 ist er zu einer internationalen Bekanntheit aufgestiegen, in Fachkreisen wie Geologen, Mineralogen, Biologen und bei Laiensammlern sowieso, aber wie man hört auch bei Geschäftsleuten und Unternehmern, die ihn sogar unter Wasser gewinnen möchten.

Die Autoren dieser Arbeit stehen fern allem Gewinnstreben, außer geistigem. Sie verfolgen den Aufbau der känozoischen Schichtsukzession um Bitterfeld schon ein Leben lang und wundern sich dabei über die oft geringen Kenntnisse zur Geologie der Fundschichten, selbst bei Beachtung der altbekannten Tatsache, dass die meisten Interessenten doch nur die Ästhetik, oft sogar nur der Wert der edlen Steine interessiert. Im Fundgebiet zwischen Leipzig und nördlich von Bitterfeld existieren nach Stilllegung der Braunkohlengruben mit ihren unvergesslichen Schichtenfolgen und Störungen, die an Anschaulichkeit natürlich durch nichts zu übertreffen sind, mehr als 10 000 bleibenden Einblick liefernde Bohrungen. Mit deren Hilfe ist allmählich ein verständliches und der Natur offenbar weitgehend adäquates Bild vom Untergrund entstanden, freilich mit durchaus noch offenen Fragen. Was wir davon für einen größeren Interessentenkreis und für uns selbst geologisch für besonders wichtig und aufklärend gehalten haben, findet sich hier quasi als Extrakt der mühevollen Auswertung der übertägigen Aufschlüsse und der Bohrbefunde. Noch wichtiger als der Text erschien uns die Vorstellung von Bildmaterial. Einiges könnte jedes Lehrbuch schmücken, wenn man beispielsweise an die Karte der fossilen Dünenzüge aus dem Oberoligozän denkt und den Eindruck hat, als wären sie von einem Landvermesser anhand einer rezenten Feldaufnahme entworfen.

Eine Mixtur aus Induktionen, also Schlussfolgerungen aus unmittelbarer Beobachtung, und Deduktion, der Ableitung des Besonderen aus dem Allgemeinen, war das Anliegen, was wir dem Leser bieten wollen. Eine erschöpfende „runde" Arbeit zum Sächsisch-Bitterfelder Bernstein und seinem geologischen wie biologischen und paläontologischen oder sogar mineralogischen Umfeld würde angesichts allein der Fülle an geologischen Beobachtungen ein Buch von vielen 100 Seiten erfordern. Das kann uns aber das Altenburger „Mauritianum" unter den finanziellen Zwängen der Zeit nicht anbieten. Doch wir sind dem Museum und seinem Direktor Dr. Norbert Höser für die gewohnte Großzügigkeit und schon für ein Zehntel der notwendig gewesenen Seiten zu höchster Dankbarkeit verpflichtet.

Herr Dr. Ivo Rappsilber (LAGB Sachsen Anhalt in Halle/Saale) stellte uns dankenswerter Weise aus seinem Geoarchiv eine Auswahl von Bildern mit Bernsteininklusen zur Verfügung.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

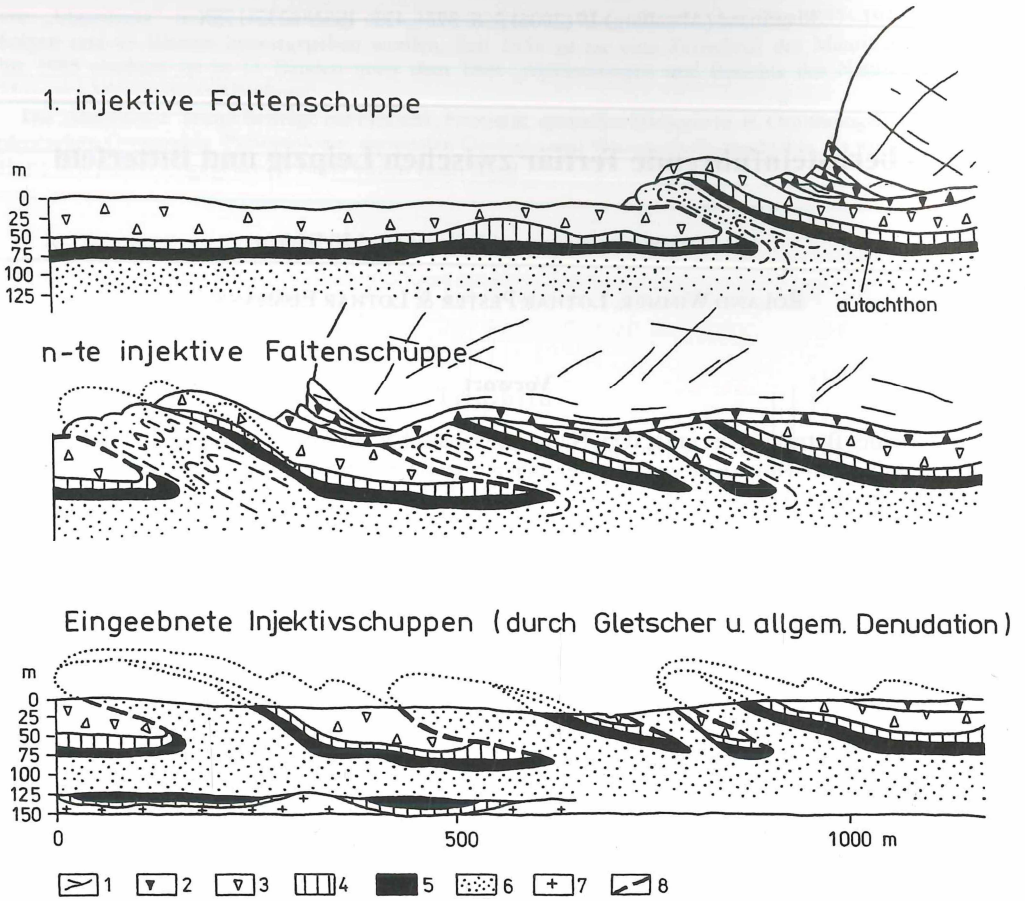


Abb. 1a. Vom Inlandeis aufgepresste bernsteinführende Bitterfelder Glimmersande in der Schmiedeberger Endmoräne der Dübener Heide (Entwurf von L. Eissmann und A. Müller, nach EISSMANN 1987).

1 – Inlandeis; 2 – Grundmoräne des stauchenden Eises (meist abgetragen); 3 – ältere Grundmoräne, Schmelzwassersande, frühpleistozäne Flusskiese, ungegliedert; 4 – Bitterfelder Deckton und andere Tone; 5 – Braunkohlenflöze (gestörtes Flöz aus dem Untermiozän, ungestörtes Flöz aus dem Oligozän); 6 – Bitterfelder Glimmersande, Glaukonitsande und Rupelton (Basis); 7 – prätertiärer Untergrund; 8 – bei der Sandinjektion entstandene Zerreißungsfläche („Störung")

Für die Möglichkeit der Nutzung des Geoarchivs und der technischen Unterstützung bei der Anfertigung dieser Arbeit sind wir der Ingenieurbüro für Grundwasser GmbH, insbesondere den Mitarbeitern Frau Anke Brandt, Frau Christel Brandt und Frau Dipl.-Geotechnikerin Claudia Oswald, zu großem Dank verpflichtet.

Leipzig, Spätsommer 2006 Roland Wimmer, Lothar Pester, Lothar Eissmann

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Inhaltsverzeichnis

1. Geschichte der Bernsteinfunde im Gebiet zwischen Leipzig, Bitterfeld und Gräfenhainichen . . . 375
2. Geologische Übersicht . . . 376
3. Das bernsteinführende Tertiär im Raum Breitenfeld . . . 377
3.1 Allgemeines zur Schichtenfolge . . . 377
3.2 Die Schichtenfolge zwischen dem Prätertiär und dem Bitterfelder Flöz . . . 377
3.3 Genese der Tertiärablagerungen im Gebiet Breitenfeld . . . 384
4. Die Schichtenfolge des bernsteinführenden Tertiärs im Raum Bitterfeld . . . 390
4.1 Allgemeines . . . 390
4.2 Die tertiären Ablagerungen von den Rupelschichten bis zum Liegenden des Bitterfelder Flözes . . . 390
4.3 Entdeckung und Erkundung der Bitterfelder Bernsteinfolge . . . 395
4.4 Genese der Tertiärablagerungen im Raum Bitterfeld . . . 400
4.5 Zusammenschau . . . 402
5. Literaturauswahl . . . 406

1. Geschichte der Bernsteinfunde im Gebiet zwischen Leipzig, Bitterfeld und Gräfenhainichen

Bernsteinfunde aus dem Gebiet zwischen Bitterfeld, Gräfenhainichen und Bad Schmiedeberg sind bereits seit der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts bekannt (KRUMBIEGEL 1995). So berichtet der Bürgermeister zu Dommitzsch, C. Schneider, in der „Chursaechßischen Chronicke" von 1669 von Bernsteinfunden bei den Dörfern Morschwitz (heutiges Moschwitz) und Patzschwig. Es handelte sich dabei um Funde aus dem Bereich der Schmiedeberger Stauchendmoräne. Hier streicht die untermiozäne bis oberoligozäne Schichtenfolge, bestehend aus Bitterfelder Deckton, Bitterfelder Flöz und den liegenden, bernsteinführenden Glimmersanden, infolge von Schichtaufpressungen durch das Inlandeis mehrfach an der Erdoberfläche oder unter geringmächtigem Quartär aus. So entdeckte beim Anlegen des Mühlgrabens zur Teufelsmühle bei Moschwig im Jahre 1731 der Bergbeamte Standfuss im kiesig-sandigen Bodenaushub einzelne Bernsteinstücke, woraufhin der sächsische Kurfürst Friedrich August I, der Starke, die Fundstelle etwas genauer untersuchen ließ. Mit der Untersuchung beauftragt wurde der Kurfürstlich-Sächsische Bergrat Dr. JOHANN FRIEDRICH HENKEL. Er beschrieb 1756 wohl als erster eingehend den Schmiedeberger „Sächsischen Bernstein". Zahlreiche weitere Funde aus diesem Raum wurden im Zeitraum um 1880 bis 1890 gemacht.

Bei den wahrscheinlich ersten Funden aus dem Bitterfelder Gebiet soll es sich um den im Jahre 1848 aus der Grube „Auguste" entdeckten „Honigstein" handeln. Weitere Funde wurden 1852 auf der Grube „Vergißmeinnicht" bei Zscherndorf und 1906 in der Grube Golpa bei Gräfenhainichen gemacht. Auch beschreibt der Königlich-Preußische Landesgeologe VON LINSTOW (1912) ein neues Harz aus der Grube Golpa, das er zu Ehren des preußischen Landesgeologen Professor Dr. R. SCHEIBE mit Scheibeit benannt hat. Weitere Bernsteinfunde werden 1929 aus der südlich von Bitterfeld gelegenen Grube „Theodor", 1931 aus den oberen Bitterfelder Glimmersanden der Grube Golpa und 1955 aus einem Bohrloch des ehemaligen Tagbaues Muldenstein beschrieben.

Das im Zentralrevier der Bitterfelder Braunkohlenlagerstätte unmittelbar an der südöstlichen Stadtgrenze von Bitterfeld liegende Bitterfelder Bernsteinvorkommen wurde wahrscheinlich bereits um 1920 zu Beginn der Rohbraunkohlenförderung im ehemaligem Tagebau Leopold angeschnitten. Die Informationen über die von den für die Grubenwasserhaltung zuständigen Bergleuten getätigten Bernsteinaufsammlungen aus dem Liegenden des Flözes stammen aus mündlichen Überlieferungen. Ebenfalls nur mündlich überliefert sind einzelne Bernsteinfunde aus den ehemaligen Tagebaufeldern Holzweißig, dem Baufeld I des Tagebaues Goitsche und Muldenstein.

Erste Fundhinweise von Bernstein aus dem Tertiär unmittelbar nördlich der Stadt Leipzig stammen aus Bohrungen des Jahres 1978.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

2. Geologische Übersicht

Das Prätertiär und Tertiär zwischen Bitterfeld und Leipzig im Überblick

Obwohl einerseits nur wenige Kilometer nördlich von Bitterfeld zum letzten Male in der im Norddeutschen Tiefland aufgehenden Leipziger Tieflandsbucht prätertiäres Gebirge in Form des unterrotliegenden Muldensteiner Quarzporphyrs und zugleich als einer der großen Zeugen der im Sediment ertrunkenen Inselberglandschaft aus der Kreidezeit und dem älteren Tertiär in Erscheinung tritt, und andererseits die Region Bitterfeld seit über 150 Jahren zu den bedeutendsten Ballungsräumen der bergbautreibenden und chemischen Industrie Mitteldeutschlands, ja Gesamtdeutschlands, zählte, war der prätertiäre Untergrund nicht nur in nördlicher und östlicher, sondern auch in westlicher und südlicher Richtung, d. h. auf die Großstädte Leipzig und Halle (Saale) zu, bis zum Ende des Zweiten Weltkrieges kaum bekannt. Es bildete eine Art Terra incognita, was freilich weithin auch hinsichtlich des Tertiärs galt. Mit einer ungewöhnlich großen Anzahl von niedergebrachten Erkundungs- und Forschungsbohrungen (Braunkohle, Steinkohle, Uran, sonstige Erze, Steine und Erden, Grundwasser, Kartierung) hat die Region nach dem Zweiten Weltkrieg mit den in Mitteleuropa gut erkundeten und erforschten Gebieten gleichgezogen.

Hinsichtlich des prävaristisch und varistisch gefalteten Untergrundes, des Grundgebirges, liegt die Region im Bereich des Nordsächsischen Antiklinoriums mit Übergang zur Mitteldeutschen Kristallinzone. Aus großräumiger Sicht ist es noch Teil der Böhmischen Masse Zentraleuropas, deren nördlicher Rand sich durch Überdeckung mit Gesteinen des älteren Tafeldeckgebirges und der Früh-, Haupt- und Spätmolasse aus der Zeit der varistischen Gebirgsbildung der Verfolgung allmählich entzieht.

Entsprechend der Lage im nordwestsächsischen Antiklinalbereich bilden vor allem im Süden und Südosten bis über Leipzig hinaus in großer Verbreitung und Mächtigkeit Grauwacken, stark verfestigte Ton- und Schluffsteine mit einer bemerkenswerten Einlagerung von Kieselpeliten den prätertiären Untergrund, meist in nur 50 bis maximal 100 m Tiefe. Sie werden heute in das Obere Riphäikum und das Vendium des jüngeren Proterozoikums eingestuft.

Zu den wichtigsten Entdeckungen der Nachkriegszeit gehört der Nachweis fossilführenden Unter- und Mittelkambriums, unten dolomitbetonter, oben sandig-schluffiger Ausbildung. Die Gesteine bilden vor allem die westliche Umrahmung des ebenfalls erst in dieser Zeit entdeckten ausgedehnten Granodioritmassivs von Delitzsch mit einer Intrusionszeit vom späten Proterozoikum bis tiefen Paläozoikum. Nach einer zeitlich großen Lücke folgt Frühmolasse des Unterkarbons in Form von Konglomeraten, Sandsteinen, Schiefertonen mit dünnen anthrazitischen Steinkohlenflözen, die sich von Bitterfeld bis in den Raum Schkeuditz verfolgen lässt. Im Westen und Norden der Region noch wesentlich weiter verbreitet sind ebenfalls geringmächtige Steinkohlenflöze führende, meist graue Sand- und Tonsteine mit Konglomerateinschaltungen aus dem Oberkarbon.

Das in sehr aufgelöster Form überlieferte Rotliegende ist im Norden und Westen Teil des Saaletroges, im Südosten des Nordwestsächsischen Vulkanitkomplexes. Vulkanische Gesteine, meist Quarzporphyre, auch gangartig, überwiegen, doch auch mächtigere Sedimente sind bekannt.

Gesteine des Zechstein sind in einer grabenartigen Senke zwischen Bitterfeld und Bad Düben erhalten. Charakteristisch sind in einem Schwellenbereich zum Absatz gekommene mächtige Karbonatgesteine und Anhydrit bzw. Gips vor allem aus der Werra-Serie. Der Gips war Anlass zur Bildung bedeutender Subrosionssenken mit Einfluss auf die Lagerung vor allem der tertiären Schichten (Niemegker Senken). Als jüngstes Prätertiär ist in der Dübener Senke aus der Trias Buntsandstein in sandig-toniger Fazies erhalten.

Im älteren Tertiär unterlag das Gebiet noch weitgehend der Abtragung, bis ab mittlerem Eozän das Land soweit abgesenkt war, dass sich in isolierten Senken auch unter dem Einfluss ältester tertiärer Meeresvorstöße festländische Sedimente bilden konnten.

Von sporadischen Ansätzen der frühesten eozänen Moorbildung abgesehen, kam es erst im Obereozän zu intensiven Vermoorungen, der Bildung des Flözkomplexes Bruckdorf. Im Übergangszeitraum Obereozän/Oligozän und schon stärker unter marinem Einfluss entstand der Flözkomplex Gröbers/Böhlener Oberflöz. Erst mit der großen Rupelmeerestransgression im Unteroligozän endete das Binnenbeckenstadium, und es bildete sich eine die ganze Region bedeckende

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

tertiäre Sedimentfolge. Eine mächtige sandig-tonige Sedimentfazies charakterisiert Unter- und Oberoligozän, jenes in Form der marinen Rupelschichten, dieses der Bitterfelder Glimmersandfolge. Die endgültige Meeresregression im höheren Oligozän ging Hand in Hand mit einer flächenhaften und rinnenartigen Erosion. Im Spiel von leichten Transgressionen des Meeres und auflebender Flusstätigkeit wurden die Erosionsstrukturen teilweise wieder verfüllt. Es entstand eine Art Übergangs- oder Zwischenfazies aus Sanden, Kiesen, Schluffen, dünnen Kohleflözen. Diese bildet das „Entstehungs- und Anreicherungsgebirge" des Bitterfelder Bernsteins. Mit der erneuten großräumigen Moorbildung, die der Bitterfelder Flöze, setzte eine Beruhigung der Landschaftsdynamik ein, eine neue Kontinuität der Entwicklung. Die Moorlandschaft wurde abgelöst von einer pittoresken Flusslandschaft, in der mächtige Tone und Sande zur Ablagerung kamen, die Schichtenfolge des Bitterfelder Decktonkomplexes. Die Ablagerungen des im Hangenden entwickelten Sedimentationszyklus mit Dübener oder Drittem Lausitzer Flöz sind nur punkthaft überliefert. Die große Landhebung im Übergangszeitraum Mittelmiozän/Obermiozän leitete eine flächenhafte Abtragung ein. Auf einer Landoberfläche aus breiten, flachen Muldetälern und weiten flachen Hochflächen beginnt im höchsten Pliozän und frühen Quartär eine qualitativ neue, weitgehend klimagesteuerte rhythmische Sedimentakkumulation und Erosion mit der allmählichen Herausbildung des Gesichts der heutigen Landschaft.

3. Das bernsteinführende Tertiär im Raum Breitenfeld

3.1 Allgemeines zur Schichtenfolge

Als Raum Breitenfeld soll nachfolgend das Gebiet bezeichnet werden, das mit dem Ort Breitenfeld unmittelbar nördlich der Stadt Leipzig liegt. An seiner Nordgrenze befindet sich das Restloch des Tagebaues Breitenfeld (Abb. 1b: Beilage; Abb. 2). Als Ostgrenze ist die Bahnlinie Leipzig–Bitterfeld maßgeblich. Östlich davon ist der geologische Erkundungsstand so gering, dass die Ablagerungs- und Lagerungsverhältnisse der tertiären Schichtenfolge nur in sehr groben Zügen erkannt werden können. Deshalb erstrecken sich die Darstellungen der Abb. 2 im wesentlichen nur bis zu dieser Linie.

Im Raum Breitenfeld wurden zur Vorbereitung des gleichnamigen Tagebaues etwa 1800 Bohrungen niedergebracht, fast ausnahmslos mit geophysikalischer Bohrlochmessung. Für den Tagebau Breitenfeld war nicht nur der Abbau des Bitterfelder Flözes, sondern auch der des Flözes Gröbers vorgesehen. Da letzteres nicht durchgehend in bauwürdiger Mächtigkeit verbreitet ist und außerdem nahe der Tertiärbasis in diesem Gebiet auftritt, ergab es sich, dass hier wie an keiner anderen Stelle des Verbreitungsgebietes des Bitterfelder Flözes die gesamte Schichtenfolge bis zur Prätertiäroberfläche durch ein relativ engmaschiges Bohrnetz (teilweise um 50 Bohrungen pro Quadratkilometer) erkundet werden musste. Damit liegen einmalig günstige Ausgangsdaten für die geologische Interpretation der Schichtenfolge zwischen dem Bitterfelder Flöz und dem Prätertiär vor. Ein umfassender geologischer Ergebnisbericht über die Lagerstätte Breitenfeld wurde 1987 (Pester 1987) ausgearbeitet. Er bildet die Hauptgrundlage für die nachfolgenden Erläuterungen.

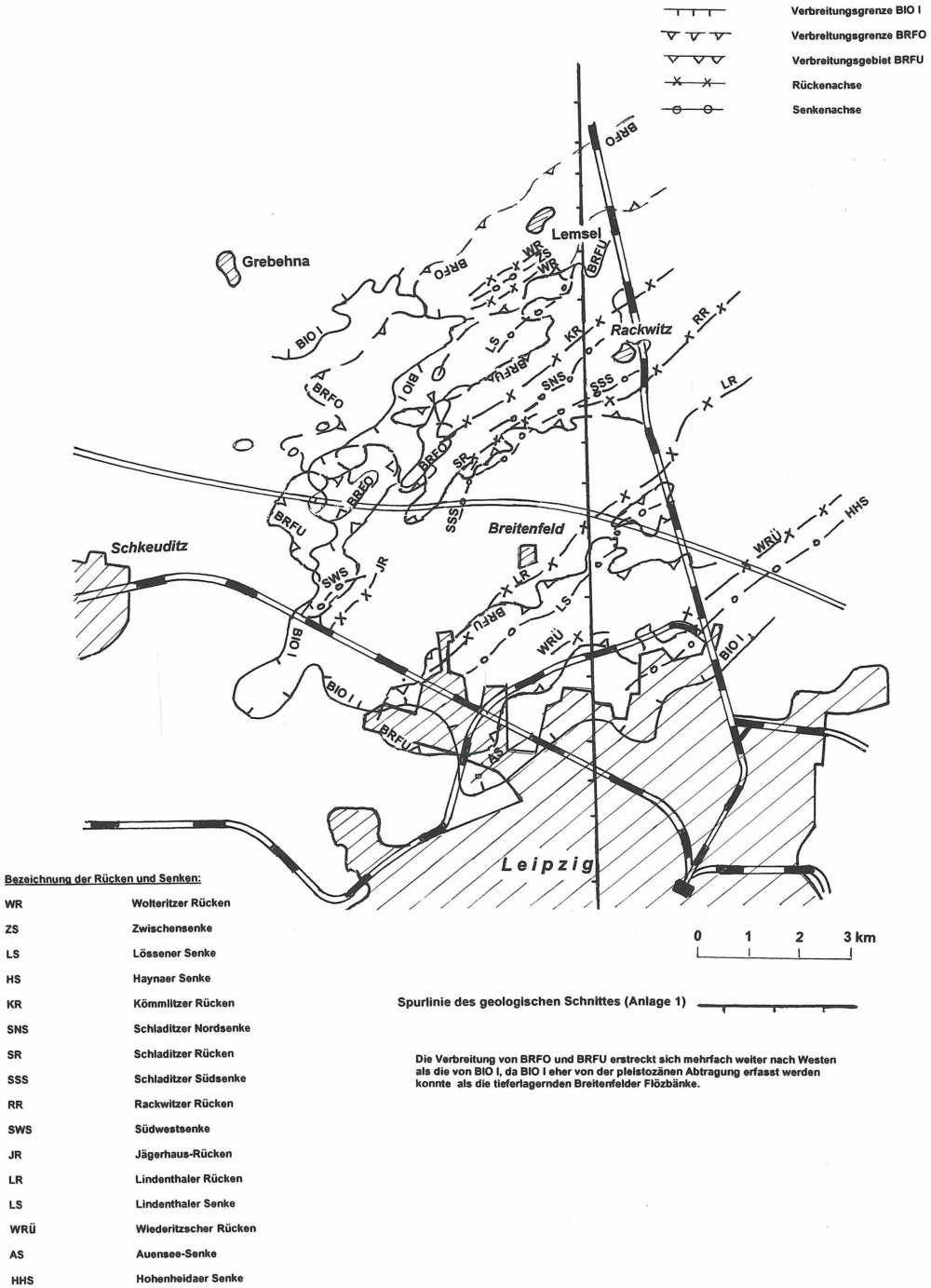
3.2 Die Schichtenfolge zwischen dem Prätertiär und dem Bitterfelder Flöz

Der Aufbau der Schichtenfolge ist aus dem geologischen Schnitt der Abb. 3 (Beilage) ersichtlich.

Die tertiäre Schichtenfolge älter als der Bitterfelder Glimmersand

Tertiäre Ablagerungen älter als Flöz Gröbers und das Flöz Gröbers sind im Raum Breitenfeld nur gebietsweise verbreitet. Der Rupelschluff ist hier nur geringmächtig oder fehlt erosionsbedingt völlig.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg



Bezeichnung der Rücken und Senken:

WR	Wolteritzer Rücken
ZS	Zwischensenke
LS	Lössener Senke
HS	Haynaer Senke
KR	Kömmlitzer Rücken
SNS	Schladitzer Nordsenke
SR	Schladitzer Rücken
SSS	Schladitzer Südsenke
RR	Rackwitzer Rücken
SWS	Südwestsenke
JR	Jägerhaus-Rücken
LR	Lindenthaler Rücken
LS	Lindenthaler Senke
WRÜ	Wiederitzscher Rücken
AS	Auensee-Senke
HHS	Hohenheidaer Senke

Die Verbreitung von BRFO und BRFU erstreckt sich mehrfach weiter nach Westen als die von BIO I, da BIO I eher von der pleistozänen Abtragung erfasst werden konnte als die tieferlagernden Breitenfelder Flözbänke.

Abb. 2. Verbreitung der Flöze Bitterfelder Oberbank I (BIO I) und der Breitenfelder Ober- und Unterbank im Gebiet Breitenfeld (BRFO und BRFU) (Pester 2005)

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Die Bitterfelder Glimmersandfolge

Der Horizont der Bitterfelder Glimmersande lagert auf dem Rupelschluff oder auf Prätertiär. Seine Basis bewegt sich bei einem generellen Einfallen in nordöstlicher Richtung hauptsächlich im Niveau zwischen +40 und +60 m NN. Über Hochlagen der Prätertiäroberfläche wurden mehrfach Werte über +55 bis +75 m NN, lokal bis über +90 m NN nachgewiesen.

Der untere Horizont besteht aus mehr oder weniger glimmerhaltigen Mittel- und Feinsanden, die vor allem im basalen Teil meist etwas schluffig sind. Im wesentlichen auf das Gebiet nördlich der Autobahn beschränkt, treten in den Sanden bis zu vier Schluffeinlagerungen auf. Die Schluffe sind teils tonig, teils sandig, teils kohlig und vereinzelt auch deutlich geschichtet. Ihre Mächtigkeit beträgt meist 0,1 bis 1,0 m, selten werden 2 m erreicht.

Im etwa gleichen Gebiet wie das der Schlufflagen, aber auf größerer Fläche, sind im unteren Horizont der Glimmersande Einlagerungen von Kiesen erbohrt worden. Vorherrschend sind feinkiesige Sande mit Übergängen zu sandigen Feinkiesen. Selten sind mittelkiesige und in Ausnahmefällen auch grobkiesige Beimengungen. Die Mächtigkeit der kiesigen Einlagerungen beträgt nur selten mehr als 1 m. Die Einlagerungen sind vor allem auf den mittleren bis oberen Teil des unteren Glimmersandhorizontes beschränkt.

Örtlich wurden auch 0,3 bis 1,8 m mächtige Verfestigungen der Sande, selten als Quarzit bezeichnet, festgestellt. Glaukonit wurde nur sehr selten in den Schichtenverzeichnissen der Bohrungen beschrieben.

Vor allem im Raum Lindenthal-Wiederitzsch und in einer schmalen von Hayna Richtung Lützschena verlaufenden Zone wurden mehrere geringmächtige Sandlagen mit stark erhöhter natürlicher Radioaktivität durch die geophysikalische Bohrlochmessung nachgewiesen. Es dürfte sich um eine Anreicherung von Schwermineralien in Form von Seifen handeln. In der Regel wurden mehrere solcher Lagen in den einzelnen Bohrungen registriert, deren horizontale Verbreitung aber nur über wenige hundert Meter verfolgt werden konnte. Analog ist die Situation bei in den Sanden außerdem vorkommenden geringmächtigen Lagen mit extremen elektrischen Widerstandswerten. Auch sie müssen als Seifenbildung interpretiert werden. Die Schluffe und Kiese und die Seifenbildungen belegen die komplizierten variablen Ablagerungsverhältnisse im Zeitraum der Bildung dieser Schichtenfolge.

In mehr als einem Dutzend Bohrungen im Raum Schladitz wurde im unteren Horizont der Glimmersande als Einlagerung in kohligen glimmerhaltigen Schluffen, teils auch in schluffigem Feinsand oder mittelsandigen bis feinkiesigen Grobsanden makroskopisch Bernstein gefunden. Die Mächtigkeit des unteren Glimmersandes beträgt meist 14 bis 26 m.

Liegendschluff der Flözbank Breitenfeld, Unterbank (BRFU)

Abgesehen von wenigen Einzelbohrungen kommt nur im Raum Schladitz ein häufig kohliger, etwas glimmerhaltiger braungrauer Schluff an der Basis der Flözbank BRFU vor. Er enthält nicht selten kleine Xylitbruchstücke, mitunter auch Gelnester und Wurzelkanäle, Selten ist die Einlagerung von höchstens 0,9 m Kohle. Bernstein ist nachgewiesen, kommt sehr selten vor. Der Schluff ist im Mittel 1 m mächtig, vereinzelt wurden bis etwa 5 m erbohrt.

In der Bohrung 2248/84 wurden nicht näher bestimmte Reste kleiner Kalkschaler gefunden.

Flözbank Breitenfeld, Unterbank (BRFU)

Durch Lotsch et al. (1979) wurde für die in den Bitterfelder Glimmersanden vorkommenden geringmächtigen Flözbänke die Bezeichnung Flözgruppe Breitenfeld vorgeschlagen. Im Gebiet von Breitenfeld sind mit Sicherheit zwei solcher Flözbänke verbreitet, die deshalb als Breitenfelder Unterbank BRFU und Breitenfelder Oberbank BRFO bezeichnet wurden (Pester 1987). Selbstverständlich muss während der Moorbildungsstadien der Meeresspiegel in einer Deltaregion mit netzartig verzweigten Flussarmen bis unter die Moorbasis abgesenkt gewesen sein.

Im Raum Breitenfeld tritt die Flözbank BRFU in zwei in SW-NE-Richtung langgestreckten Zonen auf (Abb. 2 und 4). Die südlichere Zone, die Wiederitzscher Zone, ist etwa 7 km lang und 2 km breit. Die nördlichere, die Schladitz-Radefelder Zone, hat ähnliche Ausmaße, ist aber zweigeteilt.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Abb. 4. Verbreitung und Lagerung der Breitenfelder Unterbank (BRFU) (Pester 2005).

Gelbe Flächenfarbe: Verbreitung der Breitenfelder Unterbank (BRFU); -68-: Liegendhöhen von BRFU in +.m NN; WZ: Wiederitzscher Zone der Breitenfelder Unterbank (BRFU); SRZ: Schladitz-Radefelder Zone der Breitenfelder Unterbank (BRFU); AbGr/BRFO: südöstliche Abtragungsgrenze vor Bildung der Breitenfelder Oberbank (BRFO); AbGr/SRZ: südöstliche Abtragungsgrenze vor Bildung der Breitenfelder Unterbank (BRFU) der Schladitz-Radefelder Zone

Beide Flözzonen müssen sich natürlich auch weiter nach Nordosten fortsetzen. Es sind dort auch mehrfach geringmächtige Kohlen im vergleichbaren Niveau nachgewiesen (Dassow 1989), aber die dort vorhandenen großen Abstände der Bohrungen lassen keine sichere Fortsetzung der einzelnen Vorkommen der Flözbänke BRFU aus dem Gebiet Breitenfeld erkennen.

Die Kohle ist sehr oft etwas schluffig oder feinsandig. Sand- und Schluffschmitzen sind dagegen selten. Häufig sind ein vorwiegend schwacher Xylitgehalt und Vergelungen. Schwefelkies als Anflug auf Xyliten ist nicht selten. Die Kohlemächtigkeit beträgt im Mittel etwa 1 m, Werte über 2 m sind sehr selten. Dabei sind nur in der Schladitz-Radefelder Zone größere zusammenhängende Flächen mit Mächtigkeiten ab 1,0 m vorhanden. Die Flözbank zeigt in beiden Zonen ein generelles Einfallen von SW nach NE. In der Wiederitzscher Zone fällt sie von etwa +90 auf +63,7 m NN ein. In der Schladitz-Radefelder Zone fällt die Basis der BRFU von +90,3 m NN nach NE auf

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

+56,2 m NN ein. Die Flözmulden haben ein Flankeneinfallen bis etwa 3,5°, wobei jeweils die nordwestliche Muldenflanke teilweise oder sogar vollkommen fehlt (Abb. 4).

Deckschluff der Flözbank Breitenfeld, Unterbank (BRFU)

Der Deckschluff hat eine deutlich geringere Verbreitung als die Flözbank und erstreckt sich nur lokal im geringen Umfange über die Kohleverbreitung hinaus. Erbohrt wurde fast ausschließlich ein toniger, meist graubrauner bis dunkelbrauner Schluff, der mehr oder weniger stark kohlig ist und Xylitbruchstücke enthält. Glimmer ist fast immer vorhanden. Beobachtet wurden weiterhin inkohlte Wurzeln, Gel, Gewebereste wie Stängel, Häcksel, einzelne meist glimmerhaltige Feinsandschmitzen und selten Schwefelkies. Der Deckschluff ist meist zwischen 0,2 und 3 m mächtig.

Sande über den Flözbänken Breitenfeld, Unterbank (BRFU)

Diese Sande sind im Raum Breitenfeld auf großer Fläche vorhanden. Sie fehlen im Gebiet von Schladitz auf etwa 2 km^2. Hier sind entweder nur der Deckschluff der Breitenfelder Unterbank und die Bitterfelder Oberbank I ausgebildet oder die Breitenfelder Unterbank, die direkt von der Bitterfelder Oberbank I überlagert wird.

Es kommen vor allem braungraue, graue und seltener dunkelbraune glimmerhaltige Mittel- bis Feinsande vor, örtlich sind auch grobsandige bis schwach feinkiesige Beimengungen anzutreffen. Relativ selten sind stärker feinkiesige Sande bis sandige Feinkiese. Teils kohlige, teils sandige Schluffe als Einlagerungen sind relativ selten. Sie erreichen maximal 2 m Mächtigkeit. Verfestigungen der Sande sind sehr selten. Die Mächtigkeit der Sande beträgt bis 19 m in den Gebieten, wo beim Vorhandensein von BRFU sichere Werte möglich sind. Die Mächtigkeitsabnahme zum Ausgehenden erfolgt teilweise sehr rasch auf kurzer Distanz.

Liegendschluff der Flözbank Breitenfeld, Oberbank (BRFO)

Dieser kohlige bis stark kohlige Schluff ist sehr selten ausgebildet. Er wird 0,2 bis 1,6 m mächtig.

Flözbank Breitenfeld, Oberbank (BRFO)

Die Flözbank kommt nur in einer von SW nach NE verlaufenden 0,5 bis 2 km breiten und mindestens 8 km langen Zone von Radefeld bis Zschortau vor (Abb. 2 und 5). Die Kohle ist meist feinsandig oder enthält Feinsandschmitzen, sie ist schwach xylitisch und schwach vergelt. Schwefelkies ist häufig. Die Kohlemächtigkeit schwankt zwischen 0,1 und 2,5 m. Die Flözbasis liegt zwischen +56,8 und +91,8 m NN. Das Flankeneinfallen beträgt bis zu 2°.

Deckschluff der Flözbank Breitenfeld, Oberbank (BRFO)

Dieser Schluff ist kohlig bis stark kohlig. Er tritt nur ganz sporadisch auf und wird höchstens 1,3 m mächtig.

Sande zwischen den Flözbänken Breitenfeld, Oberbank (BRFO) und der Bitterfelder Oberbank I (BIOI)

Die Sande erstrecken sich über das Verbreitungsgebiet der Flözbank BRFO und nordwestlich davon. Es kommen graubraune und graue Fein- bis Mittelsande vor, gröbere Komponenten sind sehr selten. Auch Schlufflagen sind kaum zu finden. Bei geringer Mächtigkeit sind die Sande häufig kohlig verunreinigt. Die Sandmächtigkeit nimmt vom Ausgehenden her meist rasch zu. Mächtigkeiten über 10 m sind typisch, maximal wurden 19,9 m nachgewiesen.

Die Oberbank 1 des Bitterfelder Flözes (BIOI)

Die westliche Verbreitungsgrenze von BIOI ist im Raum Breitenfeld eine erosive und ausschließlich durch Abtragung im Quartär entstanden, nach Osten und Norden setzt sich BIOI dagegen noch sehr weit fort.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

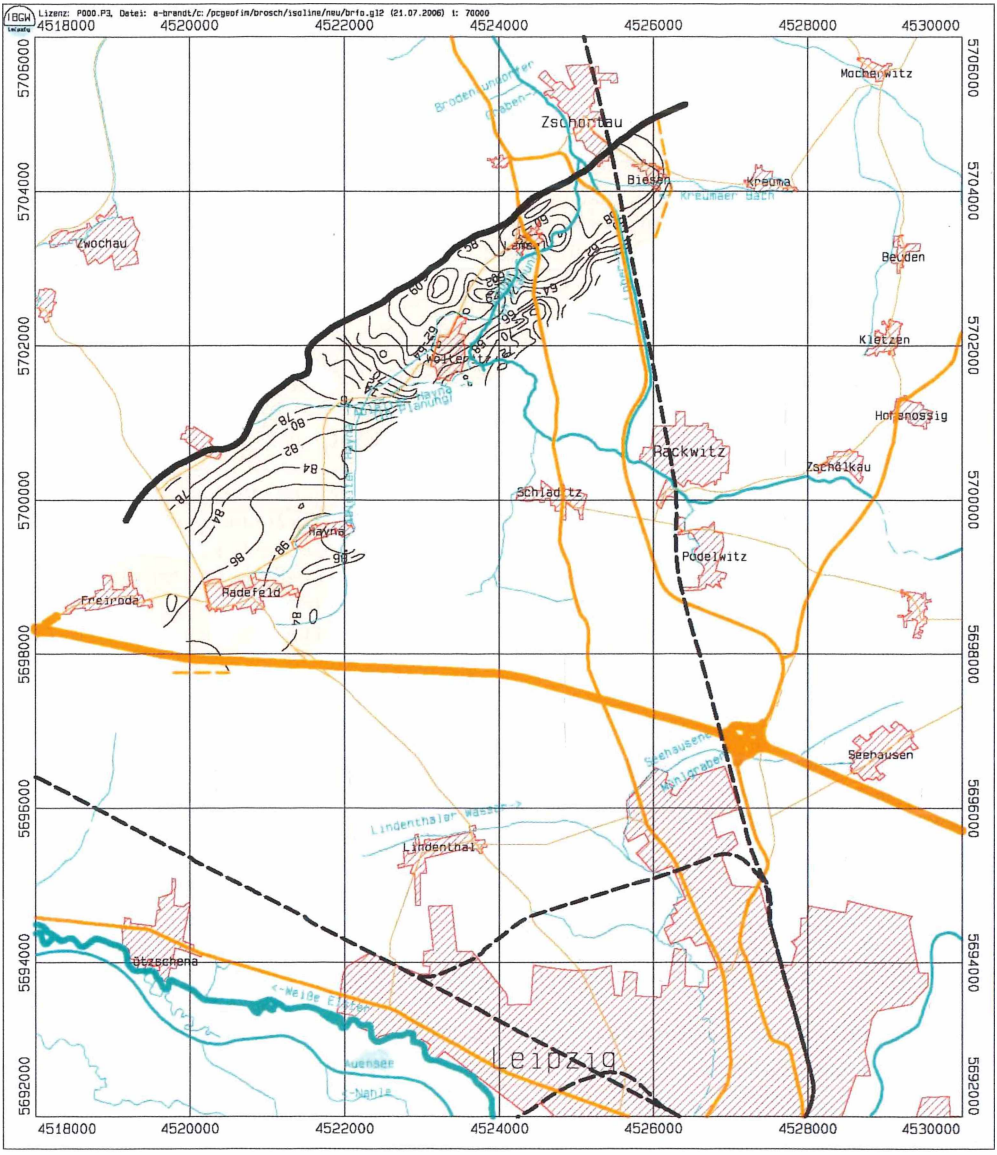


Abb. 5. Verbreitung und Lagerung der Breitenfelder Oberbank (BRFO) (Pester 2005).
Gelbe Flächenfarbe: Verbreitung der Breitenfelder Oberbank (BRFO); -78-: Liegendhöhen von BRFO in + m NN; schwarze Linie: südöstliche Abtragungsgrenze nach Ablagerung des Flözes BRFO

Das Flöz ist nicht selten in seinen basalen Partien (meist 0,1 bis 0,6 m) unrein ausgebildet. Wo es über Sand lagert, treten sandige, über Schluff schluffige Verunreinigungen auf. Die oberen 0,3 bis 0,8 m des Flözes sind oftmals schluffig-tonig ausgebildet. Dagegen sind tonig-schluffige oder sandige Einlagerungen im Flöz sehr selten. Die Bitterfelder Oberbank I hat im Gebiet Breitenfeld wohl die größten Mächtigkeiten, die von diesem Flöz bekannt sind. Als Maximum wurden 11,7 m erbohrt. Die Größe der Mächtigkeit ist vor allem eine Funktion der Flözlagerung: Die größten Werte kommen in den „Senken“ vor, die geringsten sind primär auf den „Rücken“ zu finden. So wurden beispielsweise auf dem Kömmlitzer Rücken (Abb. 2) nur Mächtigkeiten gerin-

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

ger als 5 m, teilweise sogar unter 2 m erbohrt. In der Schladitzer Nordsenke waren es dagegen 8 bis 9,6 m.

Die Lagerung des Flözes entspricht den typischen Verhältnissen des Bitterfelder Flözes im Raum zwischen Leipzig und Gräfenhainichen. Bei einem generellen flachen Einfallen der gesamten Schichtenfolge nach Nordost ist eine Untergliederung in Rücken und Senken vorhanden.

Die Rücken stellen sich als in SW-NE-Richtung erstreckende Hochlagen des Flözes dar. Ihr Verlauf wird seit vielen Jahren (PESTER 1967 und PESTER & RADTKE 1965) durch eine Linie dargestellt, die die höchsten Punkte der Rücken miteinander verbindet. Das Gebiet zwischen den Rücken wird seit langem als Senke bezeichnet. Eine Deutung als tektonische Einmuldungen ist ausgeschlossen, da die liegenden Schichten keinerlei analoge Erscheinungen aufweisen. Es ist üblich, auch die Senken durch die Verbindung der tiefsten Punkte als Linie darzustellen.

Die tiefsten erbohrten Punkte der Basis von BIOI betragen in m NN:

Lössener Senke	+64,7
Haynaer Senke	+76,2
Schladitzer Nordsenke	+58,2
Schladitzer Südsenke	+63,7

Auf den Rücken wurden folgende Maximalwerte der Flözbasis festgestellt (in m NN):

Kömmlitzer Rücken bis über +90, NW-Flanke mit Einfallen zwischen 1:30 bis 1:100, SE-Flanke 1:6 bis 1:10
Schladitzer Rücken bis +78, SE-Flanke 1:10 und steiler
Rackwitzer Rücken bis +77,8
Lindenthaler Rücken bis +82,0, NW-Flanke 1:50 bis 1:250, SE-Flanke 1:13 bis 1:22

Die Höhendifferenz zwischen den höchsten Punkten der Rücken und den tiefsten benachbarter Senken beträgt meist nur 6 bis 8 m. Insgesamt schwankt die Basis im Raum Breitenfeld zwischen +58,2 und +94 m NN.

Die Veranschaulichung des Verlaufs der Rücken und Senken durch Linien, die die Verbindung der höchsten (Rücken) beziehungsweise der niedrigsten (Senken) Höhenwerte der Basis des Bitterfelder Flözes bilden, stellt eine etwas schematisierte Vereinfachung der im Detail recht komplizierten Lagerungsverhältnisse dar.

Am Beispiel der Schladitzer Senke, die sich in etwa 2,5 km Breite zwischen dem Kömmlitzer und den Lindenthaler Rücken erstreckt (Abb. 2), ergibt sich folgendes Bild:

In der Schladitzer Senke zeigt BIOI meist Liegendhöhen zwischen +68 und +74 m NN. Die Oberfläche der Glimmersande ist in der Senke durchaus nicht eben, sondern leicht wellig. Unmittelbar südlich schließt sich an den Kömmlitzer Rücken die Schladitzer Nordsenke als eine relativ schmale, aber tiefe Zone an (Bild 1). Sie ist in zwei Teilsenken untergliedert. In der südwestlichen sinkt die Flözbasis bis unter +66 m NN ab. In der nördlich der Ortslage Schladitz befindlichen Teilsenke (Abb. 3) zeigt die Flözbasis mit Höhen bis unter +59 m NN die niedrigsten Werte der Schladitzer Senke überhaupt. Beide Teilsenken hängen mit Höhenwerten um +68 m NN nur lose zusammen. Die südwestliche Teilsenke ist sogar weitgehend von der Schladitzer Senke isoliert, da sie im Südosten vom Schladitzer Rücken (bis über +80 m NN) begrenzt wird, der sich vom SW her etwas in das Gebiet des Feldes Breitenfeld hinein erstreckt.

Südöstlich an den Schladitzer Rücken schließt sich die Schladitzer Südsenke an. Mit Höhenwerten der Flözbasis von +68 bis +63 m NN ist sie nur schwach ausgeprägt. Aus dem Gebiet von Rackwitz greift von Nordosten her der Rackwitzer Rücken mit Höhen bis +78 m NN auf das Gebiet der Schladitzer Senke über. Insgesamt ergibt sich also, dass die tiefsten Punkte der Schladitzer Senke unmittelbar an den im NW begrenzenden Rücken zu finden sind.

Eine bisher nur im Gebiet Breitenfeld vorkommende besondere Lagerungsform stellen „Plateaus“ dar. Sie wurden erstmals bei der Erarbeitung des Ergebnisberichtes „Erkundung Braunkohle Breitenfeld“ (PESTER 1987) erkannt. Im Gebiet des Plateaus A endet die Lössener Senke im SW durch eine mit durchschnittlich etwa 1:15 sehr steile Heraushebung, so dass sie wie zuge-

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

schüttet erscheint. Beim Plateau B sind der Kömmlitzer und der Schladitzer Rücken durch eine Sandhochlage verbunden. Während der Kömmlitzer Rücken noch 8 bis 12 m das Plateau überragt, ist der Schladitzer Rücken kaum noch zu erkennen.

Der Vergleich der Rücken und Senken des Bitterfelder Flözes mit der Verbreitung von BRFU ergab (Abb. 2):

Die Längserstreckung der Verbreitungsgebiete von BRFU stimmt mit dem SW–NE-Streichen der Achsen der Rücken und Senken überein. Die Wiederitzscher Zone von BRFU erstreckt sich zwar weitgehend unter der Lindenthaler Senke, es sind aber auch Anteile unter dem Lindenthaler und Wiederitzscher Rücken zu finden. Die Schladitz-Radefelder Zone von BRFU lagert in der Hauptsache unter dem Kömmlitzer Rücken, teilweise aber auch unter der Schladitzer Nordsenke und unter dem Plateau B. Daraus resultiert, dass zwischen der Verbreitung von BRFU und den Rücken und Senken von BIOI kein ursächlicher Zusammenhang bestehen kann.

Die Flözbank BRFO zeigt ebenfalls ein Verbreitungsgebiet mit SW–NE-Erstreckung. Sie lagert unter dem Wolteritzer Rücken des Bitterfelder Flözes und erstreckt sich deshalb auch weiter in westlicher Richtung als BIOI, das über dem Rücken im Quartär abgetragen wurde. BRFU und BRFO treten nur lokal im Raum Radefeld auf der gleichen Fläche auf. In der Hauptsache liegt das Vorkommen von BRFO nordwestlich des Verbreitungsgebietes von BRFU.

3.3 Genese der Tertiärablagerungen im Gebiet Breitenfeld

Durch mehrere hundert Bohrungen, die im Gebiet Breitenfeld bis zum Prätertiär niedergebracht wurden, ist hier die Schichtenfolge vom Bitterfelder Flöz bis zur Tertiärbasis so intensiv erkundet worden, wie es in keinem anderen Teil der Verbreitung dieses Flözes auch nur annähernd der Fall ist. Es ist der Aufbau der geologischen Ablagerungen mit hoher Genauigkeit zu erkennen. Es ist der Modellfall für die gesamte Region. Dabei zeigt sich in den Ablagerungs- und Lagerungsverhältnissen besonders überzeugend, dass die Abtragungs- und Sedimentationsvorgänge in mehreren getrennten Phasen abgelaufen sein müssen.

Zu diesem Zwecke wurde mit einem Ausschnitt aus dem geologischen Schnitt der Abbildung 3 ein Geneseschema zur Entwicklung der Glimmersandfolge im Raum Breitenfeld entworfen (Abb. 6).

Phase A zeigt als Ausgangsbasis das Flöz Gröbers, das durchgehend vom Rupelschluff bedeckt ist, auf den mindestens 30 m feine Sande folgen. Diese wurden südlich von Leipzig meist als Formsande bezeichnet und entsprechen wohl dem tieferen Teil der sogenannten Glimmersande im Raum Bitterfeld. Da die Oberfläche des Rupelschluffes im wesentlichen als Ebene angesehen werden kann, ergibt sich aus den vorhandenen Vorkommen des Schluffes in der Abb. 3 (Beilage), dass die Schichtenfolge später tektonisch leicht nach Norden gekippt wurde. Diese Kippung wurde im Schema aufgehoben.

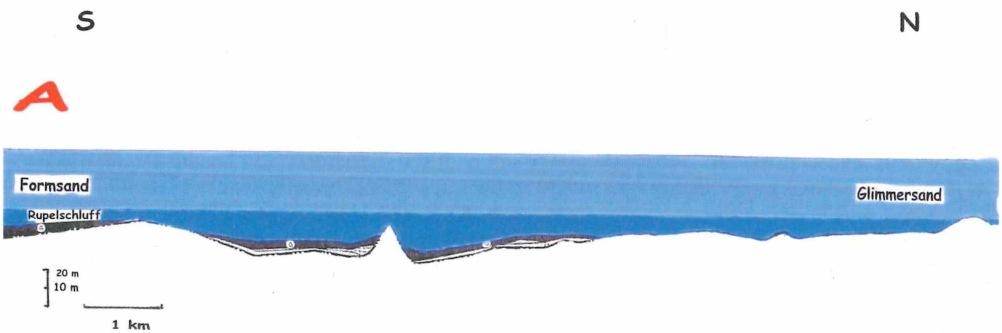


Abb. 6. A–I (auch auf folgenden Seiten): Geneseschema zur Entwicklung der Glimmersandfolge im Raum Breitenfeld (PESTER 2006)

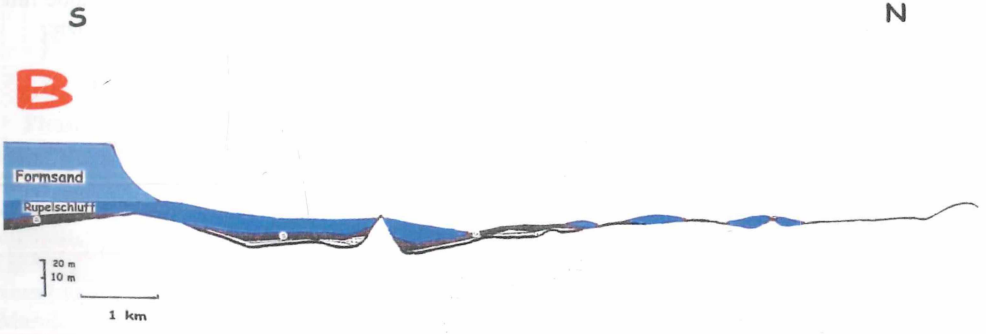
©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Phase B. Nach Ablagerung des sogenannten Formsandes erfolgte während der Meeresregression eine tiefgreifende Abtragung der Schichtenfolge. Dabei wurden, bezogen auf die Schnittspurlinie, in einer Breite von etwa 15 km der Formsand restlos und der Rupelschluff großflächig abgetragen. Die Abtragungstiefe lag bei etwa 40 m. Hier ergeben sich klare Parallelen zu den seit langem bekannten Thierbacher Schichten, die zusammenhängend auf eine Distanz von etwa 30 km von Frohburg bis südlich von Leipzig nachgewiesen sind. Bei noch vorhandenen Sedimentmächtigkeiten bis etwa 40 m ist eine vorherige Abtragung um diesen Wert notwendig. Damit haben wir den gleichen Betrag, wie er für Breitenfeld abgeleitet wird. Die Breite der weithin in einer tiefen Talfurche abgesenkten Thierbacher Schichten im Raum südöstlich Leipzig beträgt bis etwa 8 km. Damit handelt es sich bei den Thierbacher Schichten bezüglich Einschnitt und Akkumulation (Wiederverfüllung) um das Ergebnis bedeutender Abtragung und Sedimentation unter Tieflandsverhältnissen.

Sicherlich altersgleiche Sedimente, deren Bildung durch die gleichen geologischen Bedingungen wie die Thierbacher Schichten entstanden, sind in Resten vor allem im Gebiet Meuselwitz–Zeitz bekannt. Ihre ursprüngliche Fortsetzung in den Raum westlich bis nördlich von Leipzig wurde durch Abtragung im jüngeren Tertiär und Quartär zerstört, der vermutete Verlauf entspricht dem heutigen Tal der Weißen Elster. FUHRMANN (2004) spricht von einem Sächsischen Bernsteinfluss, den er aber in seiner Abb. 6 als Thierbacher Fluss bezeichnet. Es ist eine zumindest unglückliche Formulierung, von einem Thierbacher Fluss in einem Gebiet zu sprechen, das weit entfernt von dem namensgebenden Ort liegt. Die von EISSMANN (2005) gewählte Benennung als Ostthüringer Fluss schließt dagegen Verwechslungen aus (Abb. 7).

Auch die Bezeichnung Bernsteinfluss basiert nur auf einer unbewiesenen Annahme. So sind bisher keine Bernsteine aus Thierbacher Schichten südöstlich von Leipzig bekannt. So waren vor Jahren im ehem. Tagebau Witznitz Thierbacher Schichten weithin im Abraumbetrieb freigelegt worden. In eingelagerten Schluffen wurden dort massenhaft Pflanzenreste wie Blätter, kleine Zweige und selten auch Zapfen aber kein einziger Bernstein gefunden. Die Bernsteinentstehung muss erst im Deltagebiet der Thierbacher Schichten, im Raum zwischen Leipzig und Bitterfeld und nördlicher davon erfolgt sein.

Im übrigen ergaben eigene Untersuchungen und die Befragung von Geologen und Bergbauingenieuren, die jahrzehntelang für die Erkundung des Tertiärs und Beaufsichtigung des Abbaus der Braunkohle und der quartären und tertiären Deckschichten Verantwortung trugen, dass im gesamten südlichen Weißelsterbecken mit einer Ausnahme niemals Bernstein in den tertiären Schichten vom Mitteleozän aufwärts gefunden wurde, obgleich immer Ausschau nach „Exoten„ wie Achat und Amethyst und vor allem nach Bernstein gehalten wurde. Bernstein, vom Inlandeis verdriftet, fand sich in quartären Schichten dagegen häufig (briefliche Mitteilungen von den Bergingenieuren G. Moh und L. Heinicke sowie Dipl.-Geol. Dr. H.-J. Bellmann).

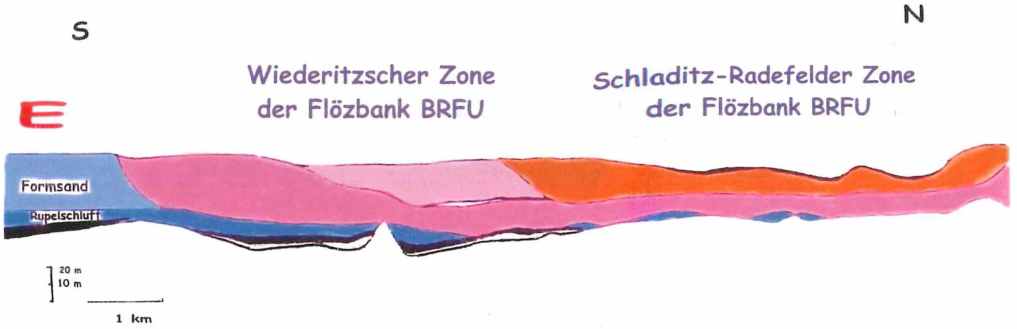


©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Phase C. Auf die tiefgreifende Abtragung erfolgt eine Sedimentation. Die vorhandene Mindestbreite des Sedimentationsgebietes bedingt eine Ablagerung unter den Verhältnissen eines Deltas. Eine Verzweigung des einmündenden Flusslaufes in mehrere Arme, die mäandrierend zur Bildung von Altwasserarmen und sicherlich auch zur Entstehung von Sandbänken und damit flacher Inseln mit Pflanzenwuchs führten, können als sicher angenommen werden. Mit Abklingen der Sedimentation verblieben mehrfach flache Geländehohlformen mit sehr geringem Einfallen nach Nordosten, die anschließend vermoorten. Es bildete sich die Flözbank BRFU der Wiederitzscher Zone.

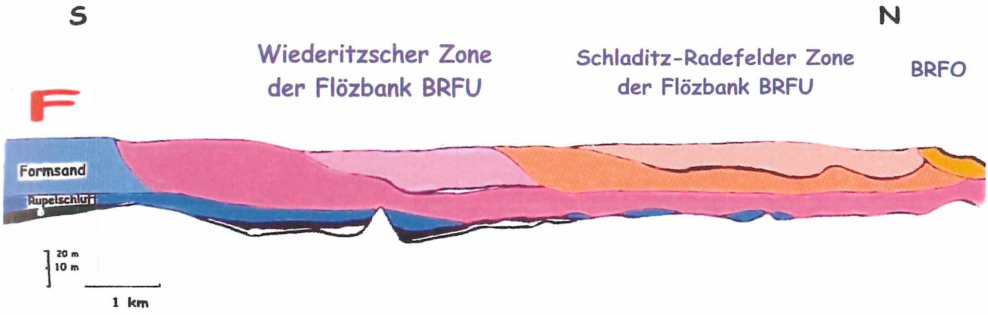
Phase D. Eine erneut beginnende Abtragung um etwa 20 m und in einer Mindestbreite von 6 km, bezogen auf die Schnittspurlinie, bewirkte, dass das Verbreitungsgebiet von BRFU im Nordwesten so reduziert wurde, dass von der ursprünglichen Flözmulde fast nur noch der südöstliche Flügel erhalten blieb.

Phase E. Eine erneute Aufschüttung erfolgte, und wieder verblieb eine flache Restmulde mit SW–NE-Erstreckung, in der sich die Flözbank BRFU der Schladitz-Radefelder Zone bildete.



©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

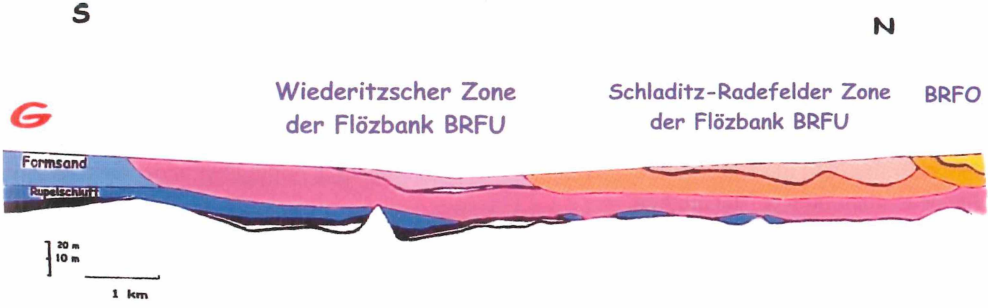
Phase F. Eine weitere Abtragungsphase bewirkte, dass auch das Vorkommen von BRFU auf größeren Flächen der Nordwestflanke der Flözmulde der Erosion verfiel.



Phase G. Schließlich kam es nochmals zu einer Aufschüttungsphase mit einer Restmulde und der Bildung der Flözbank BRFO. Diese liegt auf einer kleinen Fläche, wo auch die Flözbank BRFU vorkommt, ist also eindeutig jünger als diese. Nach dem festgestellten Sedimentationsablauf ist selbstredend das Breitenfelder Flöz (BRFU) der Schladitz-Radefelder Zone jünger als das Flöz BRFU der Wiederitzscher Zone, es existieren also zeitlich versetzte analoge Abfolgen in der Region als Ergebnis zyklisch ablaufender Erosions- und Akkumulationsphasen.

Bei 32 Proben der Bohrung 878 wurden im Feld Delitzsch Südwest (Grosse 1974) Schwermineraluntersuchungen durchgeführt. Die Proben enthielten neben Ilmenit, Pyrit und Leukoxen 5 bis 50% Glimmer. Weiterhin wurden Epidot-Zoisit, Granat, Zirkon, Turmalin und selten Rutil gefunden. Die Ergebnisse wiesen auf eine Materialherkunft aus südlicher Richtung hin.

Die Flözbank BRFO liegt ebenfalls nur als Rest einer Mulde vor, sie wurde also sicherlich später abgetragen. Die weiter nördlich im ehemaligen Tagebaufeld Delitzsch-SW anzutreffende Schichtenfolge mit teilweise bis 18 m mächtigen Schluffen unter dem Bitterfelder Flöz und das Vorkommen von zwei kleinen Flözen unterhalb des Bitterfelder Flözes im Gebiet Bitterfeld lassen nur den Schluss zu, dass auch dort noch Deltaverhältnisse herrschten. Abschließend setzte eine flächenhafte Abtragung der Schichtenfolge ein, auf die eine letztmalige, bedeutende Überflutung durch das Meer erfolgte. Die flächenhafte Abtragung ist die Ursache dafür, dass später das Bitterfelder Flöz lokal direkt auf der Flözbank BRFU zu liegen kam (Abb. 3, bei Schladitz).



Phase H. Beim Rückzug des Meeres nach Nordwesten entstanden strandparallel Dünen. Durch die phasenhafte Regression des Meeres bildeten sich in unterschiedlich großen Abständen eine größere Anzahl weitgehend parallel zueinander verlaufender Dünenzüge. Maßgeblich dafür ist die Erscheinung, dass über dem Festland stärker als über dem Meer tagsüber die Luft erwärmt wird und aufsteigt. Die landeinwärts gerichtete Luftströmung reißt am Strand getrockneten Sand mit. Das Phänomen, dass am Morgen fast Windstille herrscht und tagsüber ein immer stärkerer Wind vom Meer her weht, ist an vielen Meeren zu beobachten und beispielhaft am Strand von Agadir in Marokko zu studieren.

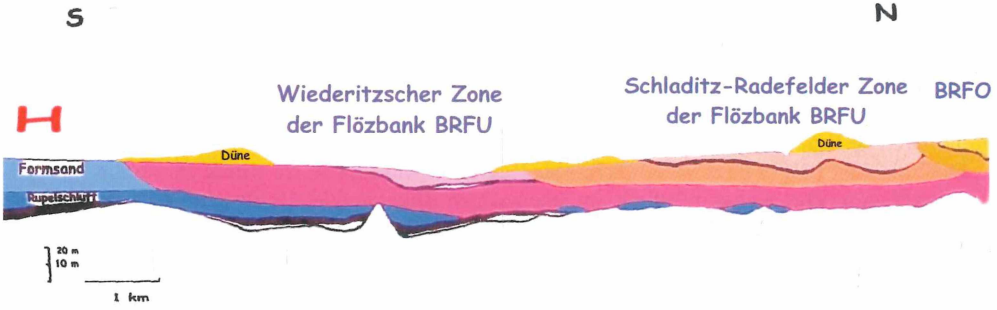
Ein Bewuchs mit entsprechend widerstandsfähigen Pflanzen kann die Dünen stabilisieren und letztlich erhalten. Damit ergeben sich auch Möglichkeiten zur Windabtragung zwischen den

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Dünen, wenn Winde regionaler Bedeutung zeitweise auftreten. Anderseits kann bei Stürmen das Meereswasser die küstennahen Dünen teilweise oder vollständig wieder beseitigen. Dadurch wird das generelle Bild der Dünenlandschaft modifiziert.

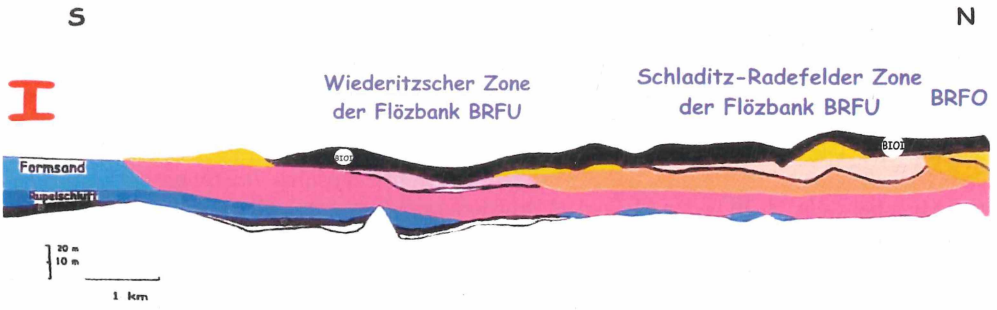
Die früher kurzzeitig in Erwägung gezogene Hypothese, dass die Dünen tektonisch entstandene Horste sein könnten, basierte auf der Beobachtung, dass die Dünen in der Hauptsache in SW–NE-Richtung und weitgehend parallel verlaufen. Wie sich aus Abbildung 3 (Beilage) leicht erkennen lässt, ist eine tektonische Entstehung auszuschließen. Die Schichten im Liegenden der „Dünenformation" laufen ungestört unter dieser hindurch.

Eine andere Theorie erklärte die Oberflächengestalt der Sande durch Flussabtragung. Die Dünen wären danach nur zwischen Flusstälern stehengebliebene „Rippen". Dagegen spricht, dass keine Verzweigungen eines Flusssystems zu erkennen sind. Die zwischen den Dünen liegenden Gebiete, die, wie ausgeführt, seit langem als Senken bezeichnet werden, zeigen nicht die ebene Oberfläche von Flussauen, sondern sind im einzelnen wie eine typische Dünenlandschaft gegliedert. Neben mehreren kleinen, nicht weit verfolgbaren Rücken sind ebenfalls kleinere schmale Vertiefungen anzutreffen, die wohl auf Deflation, also Windauswehung, zurückzuführen sind. Wesentlich für die Deutung der sogenannten Rücken als Dünen ist deren relativ flache NW-Flanke, der eine wesentlich steilere SE-Flanke gegenübersteht, also der typische Lee- und Luvseiteneffekt.



Phase I. Im Gebiet von Bitterfeld setzte ein großräumige Vermoorung ein, die zunächst zur Bildung des Bitterfelder Flözes (BI) führte. Entsprechend Abbildung 8 ist nur auf einer relativ kleinen Fläche ein mächtiges, ungeteiltes Flöz ausgebildet. Nach allen Seiten spaltet sich das Flöz durch Einlagerung eines Tonhorizontes, in größerer Entfernung zusätzlich auch durch Sandeinlagerung, in die Bitterfelder Oberbank I BIOI und die Unterbank BIU auf. Von der Bitterfelder Oberbank I BIOI spaltet sich durch eine Toneinlagerung ein geringmächtiges, aber weit verbreitetes Flöz, die Bitterfelder Oberbank II BIOII ab. In südlicher Richtung keilt die Bitterfelder Unterbank und auch der Ton an der Basis der Bitterfelder Oberbank I BIOI aus. Dadurch lagert im Gebiet Breitenfeld die Bitterfelder Oberbank I BIOI auf Sanden, hat hier aber anderseits als Flöz eine beachtlich höhere Mächtigkeit.

Die im jüngsten Tertiär erfolgte schwache Kippung der gesamten Schichtenfolge nach Nordosten ist im Schema I nicht dargestellt.



©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

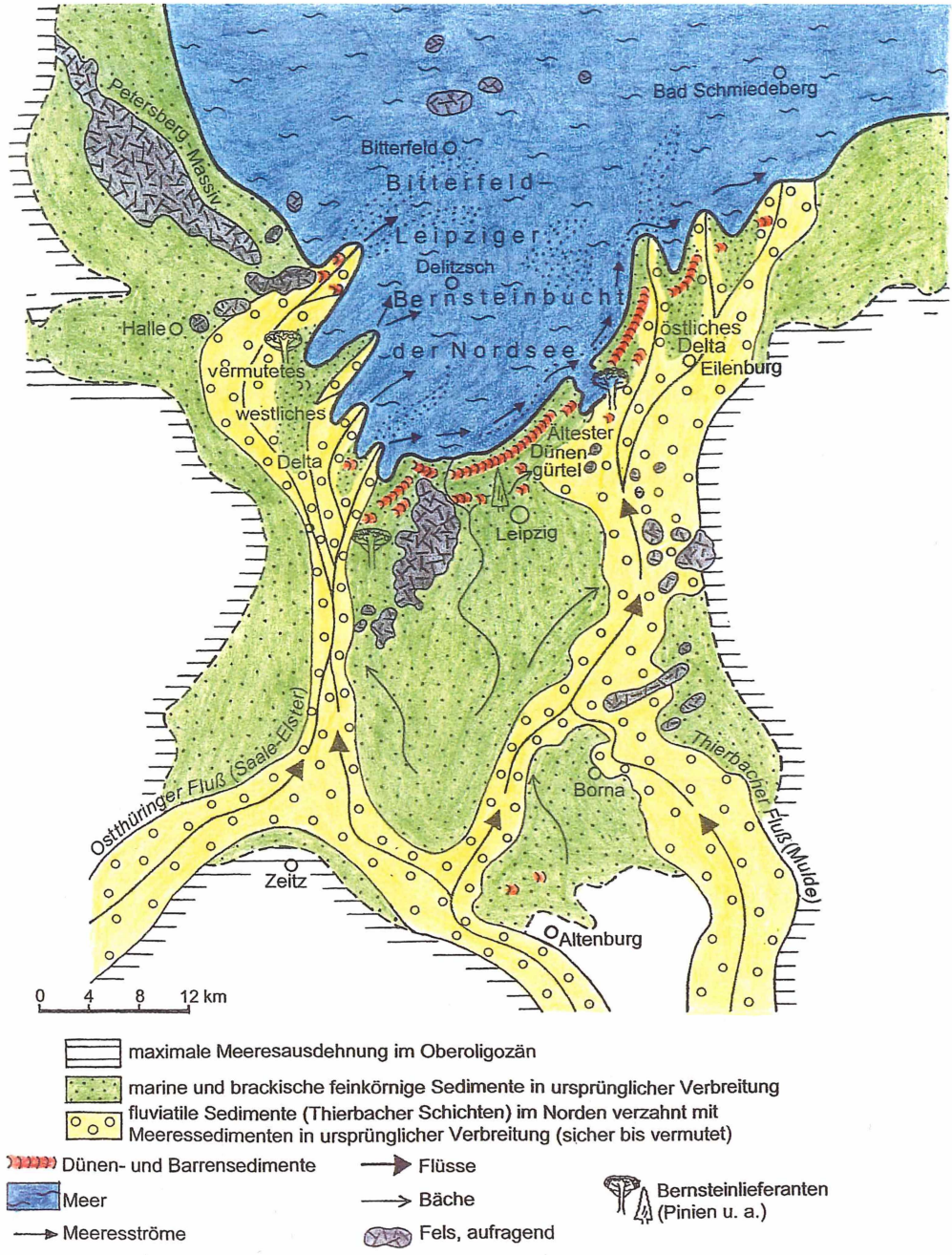


Abb. 7. Die Küstenlandschaft um Leipzig zur Zeit der letzten oberoligozänen-tiefmiozänen Nordseetransgression und des Beginns der großen Dünen (Rücken-)Bildung zwischen Bitterfeld und Leipzig (EISSMANN 2005)

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Das Bernsteinvorkommen im Gebiet Breitenfeld

Im Gebiet Breitenfeld wurde in insgesamt 19 Bohrungen Bernstein nachgewiesen. Sieben höffige Proben wurden laborativ untersucht. Die bernsteinführenden Schichten wurden im Niveau von +48,2 bis +90,1 m NN gefunden. Zwölf der Schichten wurden unter dem Breitenfelder Flöz BRFU im Abstand von 1,4 bis 16,6 m angetroffen. Die anderen Proben entstammen einem höheren Niveau oder sind den Breitenfelder Flözbänken nicht sicher zuzuordnen. Die 22 Bernsteinvorkommen aus den 19 Bohrungen liegen 0 bis 19,1 m über dem Rupelschluff bzw. dem Prätertiär.

Bernsteinführend sind Schluffe, kohlige Schluffe, mehr oder weniger schluffige Feinsande, Sande mit Schlufflagen, Fein- bis Mittelsande und seltener auch feinkiesige Sande bis sandige Feinkiese. In den laborativ untersuchten Proben wurden Bernsteingehalte zwischen 43 und bis über 5000 g/m^3 ermittelt (Bleile & Schmitz 1988).

Zusammenfassend ergibt es sich also, dass die Bedingungen zur Bildung von Bernstein im Raum Breitenfeld über einen längeren Zeitraum gegeben waren. Als Entstehungsgebiet sind Inseln mit entsprechendem Pflanzenwuchs im Deltagebiet anzusehen, die mit der Verlagerung der Flussläufe immer wieder abgetragen wurden und auch neu entstanden. Es ist damit von einer nur geringfügigen Umlagerung des Bernsteins auszugehen.

4. Die Schichtenfolge des bernsteinführenden Tertiärs im Raum Bitterfeld

4.1 Allgemeines

Während der eingehenden Lagerstättenerkundung wurden im Bereich des aus mehreren Baufeldern bestehenden Großtagebaues Goitsche (Abb. 1b: Beilage) nahezu 4200 Kern-, Trocken- und Spülbohrungen niedergebracht, ca. ein Viertel davon mit bohrlochgeophysikalischer Vermessung. Im Ergebnis entstand ein regelmäßiges Bohrnetz mit Bohrlochabständen von 200 bis 100 m. Im Rahmen der betrieblichen Erkundung geotechnischer Schwerpunkte erfolgte eine örtliche Bohrnetzverdichtung auf 70, gegebenenfalls auch auf 50 m. Mit den Ergebnissen aus der Bohrerkundung und den bereits in der Vorerkundung gebietsweise vorangegangenen geophysikalischen Oberflächenmessungen wurde die Geometrie der Lagerstätte und deren lagerstättengeologischen Verhältnisse eingehend ermittelt.

4.2 Die tertiären Ablagerungen von den Rupelschichten bis zum Liegenden des Bitterfelder Flözes

Schichtenfolge vom Rupelschluff bis zum Glimmersand

Die im Raum Bitterfeld erbohrte marine Rupelfolge ist das Ergebnis einer an der Wende vom Obereozän zum Unteroligozän stattgefunden Transgression des Rupelmeeres. Unter marinen bis marin-litoralen Faziesbedingungen wurde eine zwischen 7 bis über 15 m mächtige Sedimentfolge, bestehend aus dunkelgrauen, graubraunen bis graugrünen, glaukonitischen und pyritführenden tonigen Schluffen bis schluffigen Tonen, abgelagert. Die Rupeloberfläche schwankt im Bereich des ehemaligen Tagebaues Goitsche im Niveau um +20 m NN um nur wenige Meter. Infolge subrosiver Prozesse im Werraanhydrit des tieferen Untergrunds fällt das Hangendniveau dieser Folge im Bereich des ehemaligen Baufeldes Niemegk (Niemegker Subrosionssenken, Abb. 8, Abb. 10: Beilage) auf Werte von ±0 bis auf –30 m NN ein.

Der Übergang zwischen den unteroligozänen Ablagerungen des Rupelmeeres und der hangenden oberoligozänen marinen bis festländischen Sedimentfolge des Bitterfelder Glimmersandkomplexes vollzieht sich ohne makroskopisch erkennbare Schichtlücke. Er beginnt mit Glaukonitschluff- und Glaukonitsandschichten. Die feinsandig bis tonigen, stark glaukonithaltigen Schluffe erreichen örtlich eine Mächtigkeit zwischen 5 und 10 m (Abb. 9: Beilage). Ihre deutliche hori-

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

zontale Schichtungstextur resultiert aus der Wechsellagerung von nur wenige Millimeter starken tonigen Schluff- und Feinsandlaminen. Sie führen neben Hellglimmerblättchen auch einzelne pyritisierte Braunkohlebröckchen und sind mitunter stark mit feindispers verteiltem Pyrit durchzogen. Neben den im Basisbereich des Glaukonitschluffes erbohrten Pyritkonkretionen mit einem Durchmesser von bis zu 1,5 cm wurden auch einzelne schwach kantengerundete Muldensteiner Quarzporphyrgerölle, sogenannte Meerestransgressionsgerölle, nachgewiesen. Bei den unmittelbar auf dem Glaukonitschluff liegenden Sanden handelt es sich um grünliche bis grünlichgraue, mitunter auch hell- bis dunkelolivgraue glaukonitische und glimmerhaltige schluffige Fein- bis Mittelsandgemische. Sie werden örtlich von stark hellglimmer- und glaukonitführenden, schwach feinsandigen, tonigen Schluffstraten durchzogen.

Die Bitterfelder Glimmersandfolge

Die Glaukonitschluff- und -sandschichten werden von den marin bis brackischen, zwischen 16 und 43 m, im Mittel 28 m mächtigen Glimmersandschichten bedeckt. Das Glimmersandbasisniveau bewegt sich um +20 m NN und ist im Vergleich zum Hangendrelief nahezu söhlig ausgebildet.

Nach lithologischen Kritierien werden die Bitterfelder Glimmersandschichten in eine untere und obere Folge gegliedert (Bild 3). Zeitlich und faziell sollen sie den oberoligozänen Ablagerungen der Cottbuser Folge der Lausitz (Lotsch et al. 1979) entsprechen. Die untere, sehr homogen entwickelte Folge, besteht überwiegend aus einförmigen glimmerhaltigen Feinsanden. Die obere Folge weist eine komplizierte Faziesdifferenzierung auf. Sie widerspiegelt sich im Vertikalprofil durch lokale Einlagerungen von stark grobsandigem Feinkies bis feinkiesigem Grobsand im Bereich des Thierbacher Flusssystems (Abb. 3 und 9). Durch Hebungsvorgänge im gesamten mitteldeutschen Raum, insbesondere im südlichen Hinterland (Erzgebirge, Fichtelgebirge u. a.), und die daraus resultierende Meeresregression, vielleicht in Kombination mit eustatischen Meeresspiegelschwankungen, erfolgte in diesem Zeitraum die Festlandsentwässerung über das Thierbacher Flusssystem (Abb. 7). Während sich das Thierbacher Flussdelta immer weiter nach Norden vorschob, bildeten sich auf hydromorphen Flächen und verbleibenden Altwassersenken Moore kleinerer und größerer Ausdehnung. Es kam zur Bildung der nach Lotsch et al. (1979) mit Flözgruppe Breitenfeld bezeichneten Braunkohleflöze bzw. von deren schluffig-kohligen bis tonigkohligen faziellen Vertretern. Während kurzeitiger Meerestransgression mit Absatz glimmerhaltiger Feinsande wurden die noch jungen Rohhumusdecken auf den Inseln im Deltabereich stellenweise wieder aufgearbeitet. Darin enthaltenes Bernsteinmaterial wurde umgelagert und in den Glimmersanden bzw. in braungrauen bis braunen, feinsandigen, oftmals auch stark kohligen Schluffen angereichert. Diese Schluffhorizonte wurden durch zahlreiche Erkundungsbohrungen in unterschiedlichen Niveaulagen der Glimmersandfolge nachgewiesen.

Östlich von Bitterfeld kam es im obersten Niveau der Bitterfelder Glimmersande in einer großflächigen und flachen Bucht zur Ablagerung der Bitterfelder Bernsteinfolge (Abb. 8). Die unmittelbar über dem Flöz Bitterfelder Unterbegleiter (BIUB) liegende bernsteinführende Folge wird von Grosse & Hübner 1979 im wesentlichen in drei Horizonte gegliedert (Abb. 13). Sie besteht aus dem Friedersdorfer und Bitterfelder Bernsteinschluff und zwischengelagertem bernsteinführendem Sand. Diese Abfolge wurde bisher nur im Bereich der ehemaligen Bernsteingewinnung im Tagebau Goitsche festgestellt. Weiter nach Süden keilen der bernsteinführende Sand und später auch die Bernsteinschluffe aus. Lokal liegt der Bitterfelder Unterbegleiter (BIUB) unmittelbar unter dem Bitterfelder Flöz (BI). Nach Norden keilen die bernsteinführenden Schluffhorizonte und der Bitterfelder Unterbegleiter (BIUB) aus.

Glimmersandrücken und -senken

Im gesamten Bitterfelder Braunkohlenrevier wird die Oberfläche des Glimmersandhorizontes durch zahlreiche, von Südwest nach Nordost verlaufende Rücken- und Senkenstrukturen gegliedert (Pester 1967 und Eissmann 1978) (Abb. 8 und 10). Zu den herausragenden morphologischen Strukturelementen dieses Glimmersand-Paläoreliefs gehören der Bitterfelder und der Bärenholz-

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

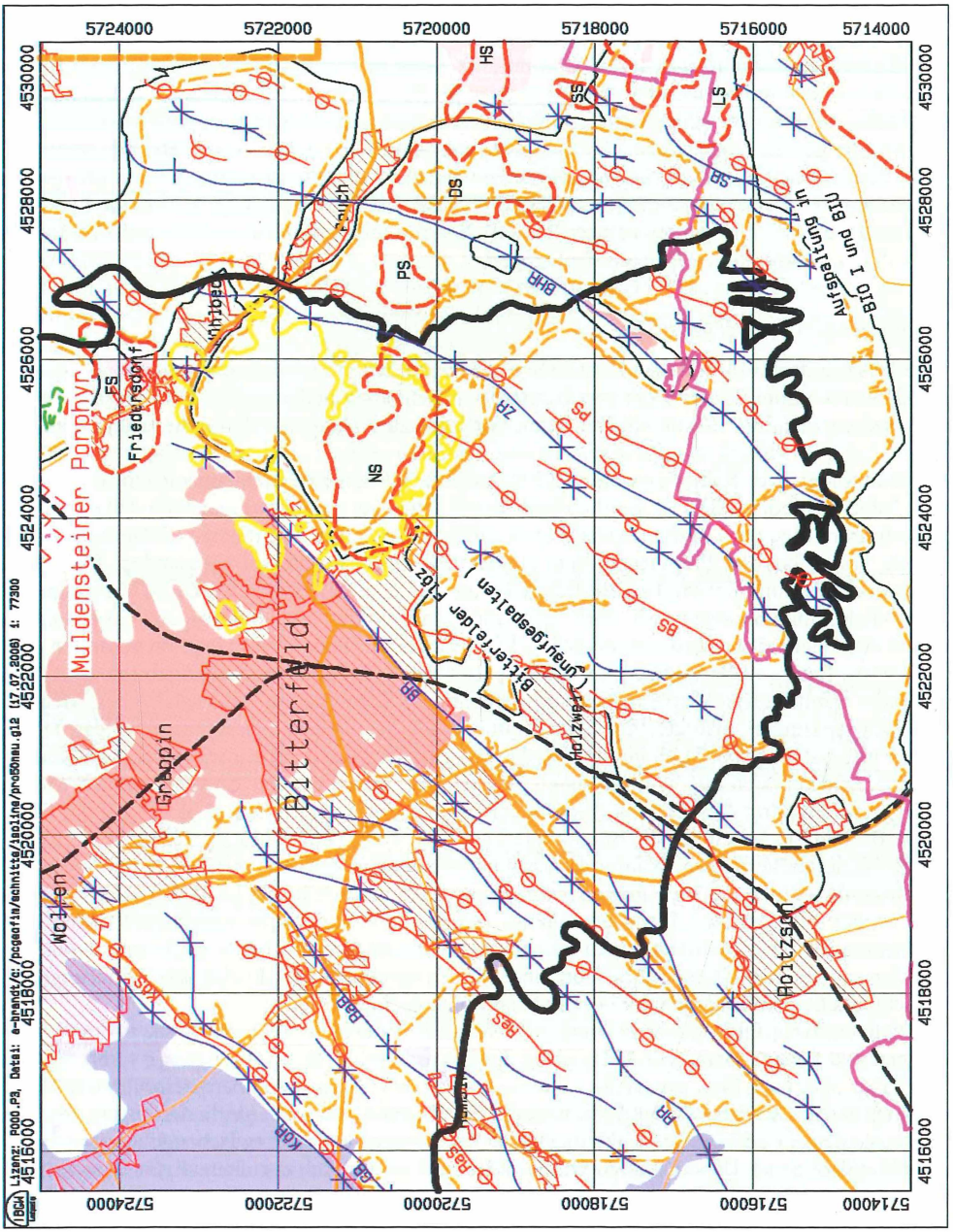


Abb. 8. Übersicht zu den Rücken und Senken des Bitterfelder Flözes, zu den Subrosionssenken und der Flözaufspaltungslinie im Raum Bitterfeld (Pester & Wimmer 2006).

Grüne Flächenfarbe: Verbreitung der Bitterfelder Glimmersande; rote Flächenfarbe: Abtragungsgebiet des Bitterfelder Flözes durch Terrassenschotter der Mulde; blaue Flächenfarbe: Abtragungsgebiet des Bitterfelder Flözes durch spätelstereiszeitliche Glazial-Rinnenbildungen; schwarze Linie: Linie der Flözaufspaltung des Bitterfelder Flözes BI in die Flözbänke BIU und BIO; blaue Linie: Achsen der Rücken des Bitterfelder Flözes (entstanden vor der Flözbildung); rote Linie: Achsen der Senken des Bitterfelder Flözes (entstanden vor der Flözbildung); rote gestrichelte Linie: Begrenzung der Subrosionssenken (entstanden nach der Bildung des Bitterfelder Flözes); gelbe Linie: Kerngebiet der Bitterfelder Bernsteinfolge.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Rücken. Sie lassen sich über eine Länge von 25 bis zu 30 km verfolgen. Die Breite der Rückenstrukturen schwankt zwischen 100 bis 500 m und die Kammabstände zwischen den parallel zueinander verlaufenden Rücken variieren zwischen 1 und 3 km. Von den beiden Glimmersandrücken tritt der Bärenholz-Rücken am ausgeprägtesten in Erscheinung. Das Glimmersandkammniveau erreicht hier Höhen um +62 bis +68 m NN. Nach Nordwesten fällt die Oberfläche auf Werte um +48 m NN in die Paupitzscher Senke ein. Von hier steigt es erneut auf Werte um +56 m NN zum Zöckeritzer Rücken an. Weiter nach Nordwesten fällt es wieder auf ein Niveau von +50 m NN in die breite Bitterfelder Senke ein. Im südwestlichen Bereich des ehemaligen Baufeldes Niemegk erreicht das Glimmersand-Hangendrelief infolge der Auflösung des Werraanhydrits im tieferen Untergrund und der damit verbundenen Ausbildung der Niemegker Subrosionssenken das Niveau von ±0 m NN (Abb. 10). In dem sich weiter nach Nordwesten anschließenden Bereich steigt das Hangendrelief auf Werte von +66 bis +72 m NN auf dem Bitterfelder Rücken an.

Betrachtet man die Südostflanke des Bitterfelder Rückens, so fällt diese von einem Niveau von +72 m NN allmählich auf ein Niveau von +52 m NN in die Bitterfelder Glimmersandsenke. Damit ist hier ein morphologischer Höhenunterschied der Glimmersandoberfläche von 20 m zu verzeichnen.

Die fossilen Dünenzüge

Bei den Glimmersandrücken handelt es sich um fossile Dünenzüge entlang der ehemaligen Küste aus der Zeit des endgültigen, phasenhaft ablaufenden Meeresrückzugs im Oberoligozän (Abb. 11). Belege für eine äolische Komponente am Aufbau der Rücken liefert das morphologische Relief dieser Strukturen. So sind die nach Nordwesten gerichteten Rückenflanken, die dem ehemaligen Glimmersandmeer zugekehrten Luvseiten, stets flacher als die nach Südosten, dem Meer abgewandten Leeseiten (Abb. 10: Beilage). Ein weiterer wichtiger Beleg sind die auf der Oberfläche einer Düne ausgebildeten Rippelmarken. Das Bild 4 zeigt die vom Wind geformte Oberfläche des Bärenholz-Rückens im ehemaligen Baufeld Holzweißig-West. Der Verlauf des Rippelprofils entspricht der Südwest–Nordost-Streichrichtung des Bärenholz-Rückens.

Bei den Dünensanden handelt es sich um weißgraue, sehr gut sortierte, meist flach, aber auch steil schräggeschichtete Feinsande (Bild 5 und 6). Sie führen keinen Glaukonit und sind nur noch schwach bis sehr schwach feinglimmerhaltig. Im Bereich des Bärenholz-Rückens wurden auf seinem Sattel immer wieder lokale Verkieselungserscheinungen und Verkrustungen in Form von quarzitischem Sandstein bis Quarzit und durch Pyrit konkretionär verbackene Sande beobachtet (Bild 7). Am Fuße der steileren Leeseite des Rückens treten lokal flächig verbreitete, fossile pyritisierte Grabgänge von Ophiomorpha auf (Bild 8). Bei den gröberen Sandkörnern fiel häufig die Mattierung der Oberfläche auf, ein typisches Merkmal des Windtransportes.

Nahezu horizontal geschichtete Dünensande wurden in einem Profilaufschluss unterhalb des Bärenholz-Rückens beobachtet. Der starke Farbwechsel von weißgrauen zu schwarzgrauen Dünensanden hängt mit der Versickerung von Niederschlagswasser noch vor der Bildung des Bitterfelder Flözes zusammen. Das aus der dünnen Vegetationsdecke stammende reduzierende Bodenwasser führte neben den Huminstoffen auch gelöste Eisen- und Manganverbindungen aus der grundwasserfreien Zone ab (Bild 9), die eine rhythmische Ausfällung in der Sandfolge erfuhren.

Mehrfach beobachtet wurden ganz offenbar vom Wind bis zum Top der Düne verwehte Pflanzenreste, darunter solche von Algen, die wahrscheinlich am Strand zusammengespült waren, abtrockneten und vom Wind transportiert werden konnten.

Abb. 8.

Bezeichnung der Rücken: SR – Seelhausener Rücken, BHR – Bärenholz-Rücken, ZR – Zöckeritzer Rücken, BR – Bitterfelder Rücken, RR – Renneritzer Rücken, RaR – Ramsiner Rücken, GR – Glebitzscher Rücken, KöR – Köckerner Rücken.

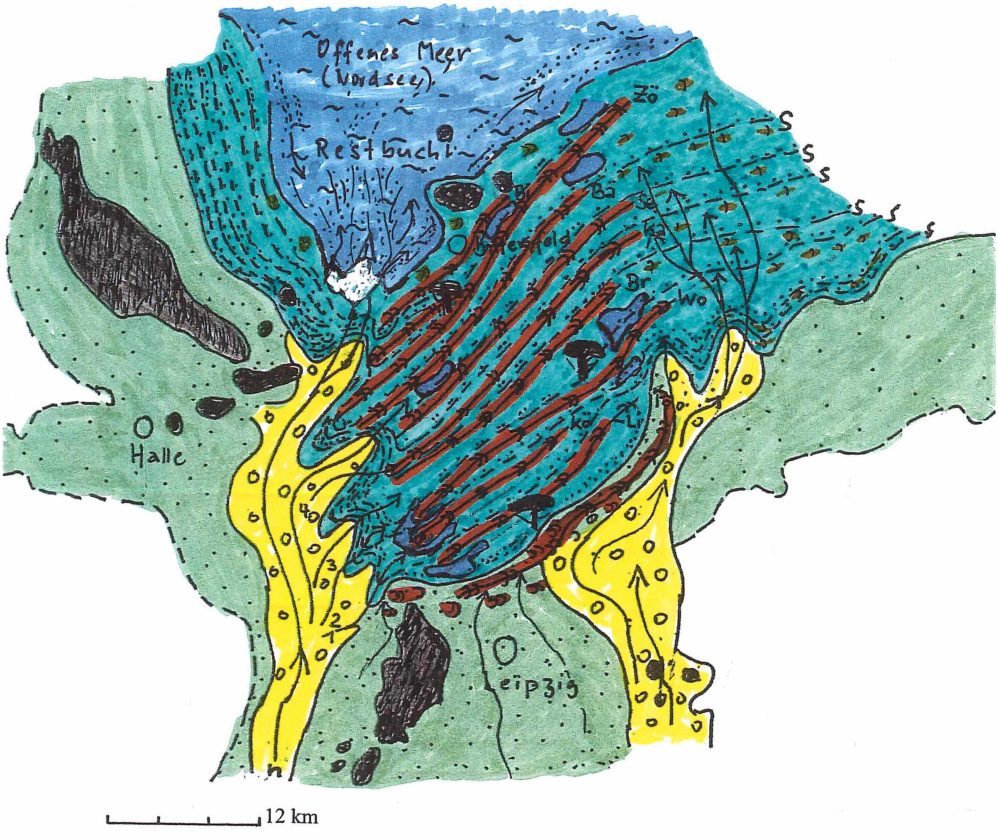
Bezeichnung der Senken: PS – Paupitzscher Senke, BS – Bitterfelder Senke, ReS – Renneritzer Senke, RaS – Ramsiner Senke, KöS – Köckerner Senke.

Bezeichnung der Subrosionssenken: LS – Löbnitzer Senke, SS – Seelhausener Senke, HS – Hufe-Senke, DS – Döberner Senke, PS – Poucher Senke, NS – Niemegker Senken, FS – Friedersdorfer Senke

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Bildung des Bitterfelder Flözkomplexes

In Folge der sich fortsetzenden Meeresregression beginnen die langsame Verlandung des Gebietes und die Dünenbildung (Abb. 11). Im Raum zwischen Bitterfeld und Leipzig entwickelte sich im Untermiozän ein großflächiges Moorgebiet, dessen Zentrum im Raum Bitterfeld–Delitzsch lag. Hier kam es zur Bildung eines zwischen 8 bis 12 m, örtlich auch bis zu 19 m mächtigen, untermiozänen Flözes, des Bitterfelder Flözes (Bild 10 und 11). Die Flözmächtigkeit nimmt vom Zentrum in Richtung Osten und Westen ständig ab. Außerhalb des zentralen Bereiches des Moorgebietes wurde die Flözbildungsphase durch fluviatile Überschwemmungen kurzzeitig unterbro-



Meeressedimente vorwiegend aus Feinsand und Schluff bis Ton

Meer (Urnordsee). Möglicherweise Tümpel in der Dünenlandschaft.

Deltasedimente aus Sand, feinkörnigen Kiesen, Schluff, Ton, mit Andeutungen der Flüsse und ihrer Wanderung nach Norden. Sie umgehen den Dünengürtel im Westen und Osten.

Aufragender Fels (Inselberge)

Dünen („Rücken") mit Abkürzung ihrer Namen (Bä u. a.)

Abb. 11. Das Oberoligozänmeer zieht sich vor rund 24 Mill. Jahren endgültig aus Mitteldeutschland zurück. Auf der sukzessiv freigegebenen Deltafläche bilden sich mit jeder Rückzugphase küstenparallele Dünen, besiedelt von Koniferen. (EISSMANN 2005)

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

chen. Es kamen u. a. graubraune, teils massige, teils geschichtete tonige Schluffe bis schluffige Tone und gebietsweise auch bis zu mehrere Meter mächtige Sande zur Ablagerung. Auf den Schichtflächen wurden häufig Blattflorenreste und auch eine starke Glimmerführung beobachtet. Es handelt sich dabei um eine umlagerungsbedingte Anreicherung aus dem südlichen Hinterland.

Nach Absatz dieser Folge setzte sich das Moorwachstum fort, es entstand die Bitterfelder Oberbank I (BIOI). Die Flözaufspaltung wird durch die in Abbildung 8 dargestellte Flözaufspaltungslinie, die sog. Mühlbeck-Seelhausener Gabel, gekennzeichnet. Im noch unaufgespaltenen Bereich liegt die durchschnittliche Mächtigkeit des Bitterfelder Flözes bei 11,5 m. Östlich und südlich der Gabel erreicht die Bitterfelder Oberbank (BIOI) eine mittlere Mächtigkeit von 5,0 m und die Bitterfelder Unterbank (BIU) eine von 4,5 m (Abb. 12). Im Bereich der Glimmersandrücken ist die Flözmächtigkeit der Bitterfelder Oberbank infolge der transgressiven Ausbreitung der Moore von einer Depression auf einen Rücken jedoch meist deutlich reduziert. An dem südöstlich der Aufspaltungslinie gelegenen Bärenholz-Rücken keilt die Bitterfelder Unterbank sogar völlig aus.

Der Bitterfelder Flözkomplex wird weitflächig, außer in den Bereichen mit quartären Erosionen, von limnisch bis fluviatilen Deltaschüttungen, dem „Bitterfelder Decktonkomplex" bedeckt. Er besteht aus graubraunen und grauen bis graublauen schluffigen Tonen und tonigen Schluffen, die sich mit ausgedehnten lokal kiesigen Sandhorizonten, wie der „Roitzscher Flusssandzone", verzahnen. Der Decktonkomplex ist das Produkt einer ausgedehnten, langsam sinkenden Überschwemmungslandschaft mit mäandrierenden Flussläufen.

4.3 Entdeckung und Erkundung der Bitterfelder Bernsteinfolge

Die im Liegenden des untermiozänen Bitterfelder Flözes ausgebildete und sich später als Bernsteinlagerstätte erweisende Tertiärfolge wurde bereits während der eingehenden Braunkohleerkundungsarbeiten für das Goitsche-Baufeld III in den Jahren 1967/68 und 1969/1970 erbohrt (VEB BKK Bitterfeld 1968 und FANGHÄHNEL 1972). In den Schichtdokumentationen einzelner weniger Bohrungen werden vereinzelte fossile Braunkohlenharzfunde (Retinite) aus dieser Liegendfolge beschrieben. Offensichtlich wurde ihnen während der Kernbemusterung nicht die nötige Aufmerksamkeit geschenkt und somit nicht erkannt, das es sich hier bereits um einzelne Bernsteinstücke handelte. Auch SÜSS (1957) erwähnt im Ergebnis seiner in den Tagebauen Goitsche, Holzweißig und Freiheit I bis IV durchgeführten feinstratigraphischen Untersuchungen am Bitterfelder Flöz Funde faustgroßen Retinits aus dem Liegenden des Flözkörpers.

Damit hatten die damaligen geologischen Bearbeiter der Bitterfelder Lagerstätte eine wichtige Chance zur Entdeckung einer später sehr bedeutsamen Bernsteinlagerstätte im Mitteldeutschen Braunkohlenrevier verpasst, sofern nicht schon wirksame restriktive Maßnahmen der Geheimhaltung von Kenntnissen zu Befunden im Tertiär die Fachleute abhielten, eigene Befunde oder Mitteilungen der Bergleute zu registrieren und der Betriebsleitung anzuzeigen. Aus Geheimhaltungsgründen erfolgte bis 1989 die Bitterfelder Bernsteingewinnung unter der Bezeichnung „01 Produktion" (Bild 2).

Abbau des Bitterfelder Flözes und Entdeckung des Bernsteins

Erst mit dem Beginn der bergmännischen Gewinnung des Bitterfelder Flözes im Tagebau Goitsche (Abb. 1b: Beilage; Abb. 12), im Jahre 1972, und der damit verbundenen Freilegung der Liegendsedimentfolge wurde der darin enthaltene Bernstein entdeckt. Kurioserweise, und das verdient festgehalten zu werden, erfolgte diese bedeutungsschwere Entdeckung nicht im anstehenden Gestein, sondern erst nach der Ausspülung des Bernsteins und seiner Anreicherung in Erosionsrinnen und vorgelagerten Schwemmfächern auf der freigelegten Glimmersandoberfläche. Ähnliche Episoden aus der Entdeckungsgeschichte des Bernsteins finden sich bei EISSMANN (2000) im Kapitel zum Thema Bernstein.

W

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

E

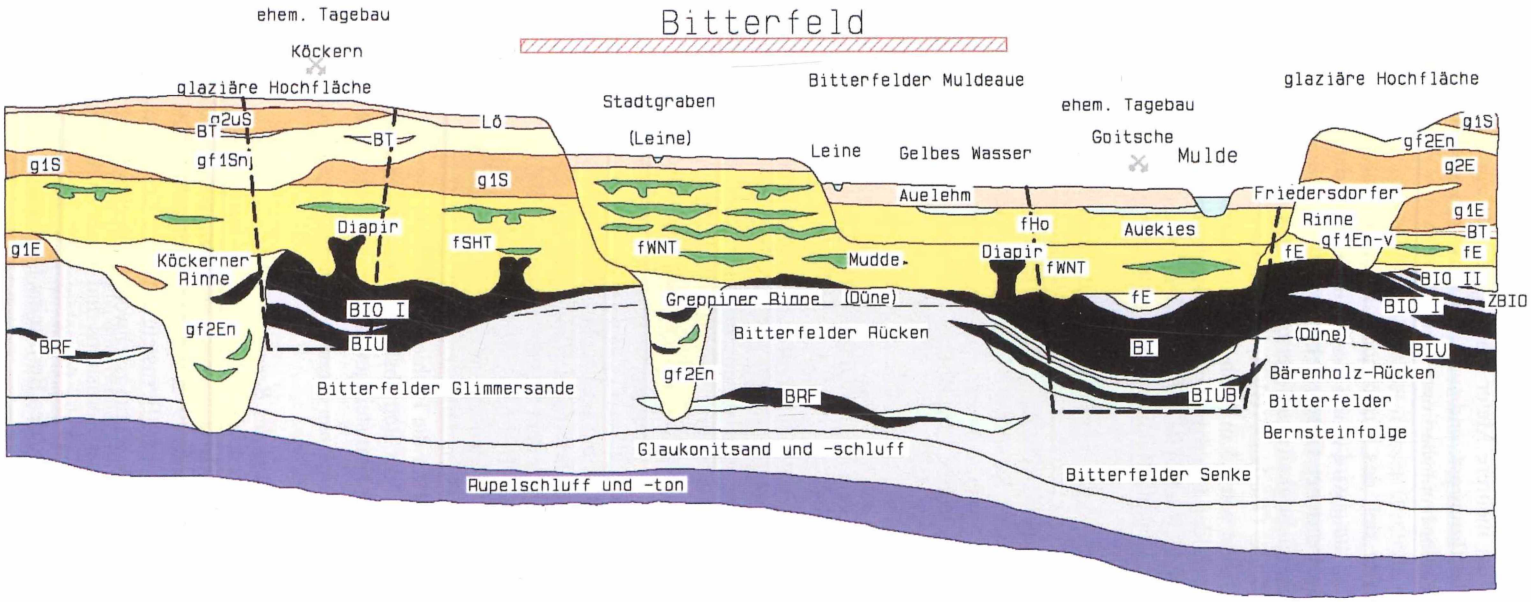


Abb. 12. Schematischer geologischer West-Ost-Schnitt durch die jungtertiäre und quartäre Schichtenfolge im Raum Bitterfeld (WIMMER 2006)

fHo – holozäne Auekiese; fWNT – frühweichseleiszeitliche Niederterrasse der Mulde; g2oS – Zweite Saalegrundmoräne, Obere Bank; gf1Sn – saaleeiszeitliche Schmelzwassersande; g2uS – Zweite Saalegrundmoräne, Untere Bank; fSHT – frühsaalezeitliche Hauptterrasse der Weißen Elster und Mulde; g1S – Erste Saalegrundmoräne; gf2En – elstereiszeitliche Schmelzwassersande; g2E – Obere Elstergrundmoräne; gf1En – elstereiszeitliche Schmelzwassersande; g1E – Untere Elstergrundmoräne; fE – Frühelsterterrasse der Saale; BT – Bänderton;

Bezeichnung der Flöze: BI – Bitterfelder Flöz, unaufgespalten; BIO II – Bitterfelder Flöz, Oberbank II; ZBIO – Bitterfelder Zwischenflöz; BIO I – Bitterfelder Flöz, Oberbank I; BIU – Bitterfelder Flöz, Unterbank; BIUB – Unterbegleiter des Bitterfelder Flözes; BRF – Flöz Breitenfeld; BRFO – Breitenfelder Oberbank; BRFU – Breitenfelder Unterbank; G – Flöz Gröbers; B – Flöz Bruckdorf

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Ältere, erfahrene und kundige Braunkohlekumpel, zuständig für die Grubenwasserhaltungen im freigeschnittenen Liegenden des Tagebaus Goitsche (Baufeld III a), erkannten, dass es sich bei den reichlich zu findenden fossilen Baumharzstücken nur um Bernstein handeln kann. Sie lieferten seit Anfang des Jahres 1974 auf unterschiedliche Art und Weise einen Großteil ihrer Funde zum damaligen VEB Ostseeschmuck nach Ribnitz-Damgarten, ohne Benennung des Fundortes.

Beginn der eingehenden Bernstein-Lagerstättenerkundung

Nach einer zu einem etwas späteren Zeitpunkt erfolgten Befahrung der Tagebausohle durch die Betriebsgeologen und zuständigen Vertreter des VEB Ostseeschmuck wurden die erforderlichen Maßnahmen für eine eingehende Bernstein-Lagerstättenerkundung eingeleitet. Die Ergebnisse dieser umfangreichen Forschungs- und Erkundungsaktivitäten sind in den Berichten von FUHRMANN (1975, 1977, 1978) und GROSSE & HÜBNER (1979) dokumentiert. Die endgültige und detaillierte Gliederung der im Liegenden des Bitterfelder Flözes ausgebildeten bernsteinführenden marinen bis festländischen Sedimentfolge erfolgte nach GROSSE & HÜBNER (1979). Sie gliedern die Bitterfelder Bernsteinfolge in drei Bernsteinkomplexe. Die von FUHRMANN (1978) mit Liegendsediment bezeichnete und unmittelbar im Liegenden des Bitterfelder Flözes ausgebildete Schluff-Sand-Wechselfolge, wird nach GROSSE & HÜBNER (1979) in einen Bitterfelder und Friedersdorfer Bernsteinkomplex gegliedert. An seiner Basis befindet sich der Liegendbegleiter, von GROSSE & HÜBNER als Bitterfelder Unterbegleiter (BIUB) bezeichnet. Er trennt den oberen Bernsteinkomplex vom unteren, dem Zöckeritzer Bernsteinkomplex. Diese bernsteinführende Normalfolge war nur im zentralen Bereich des Baufeldes Niemegk ausgebildet. Nach Süden keilen die zwischen Bitterfelder und Friedersdorfer Bernsteinkomplex liegenden Sande, die

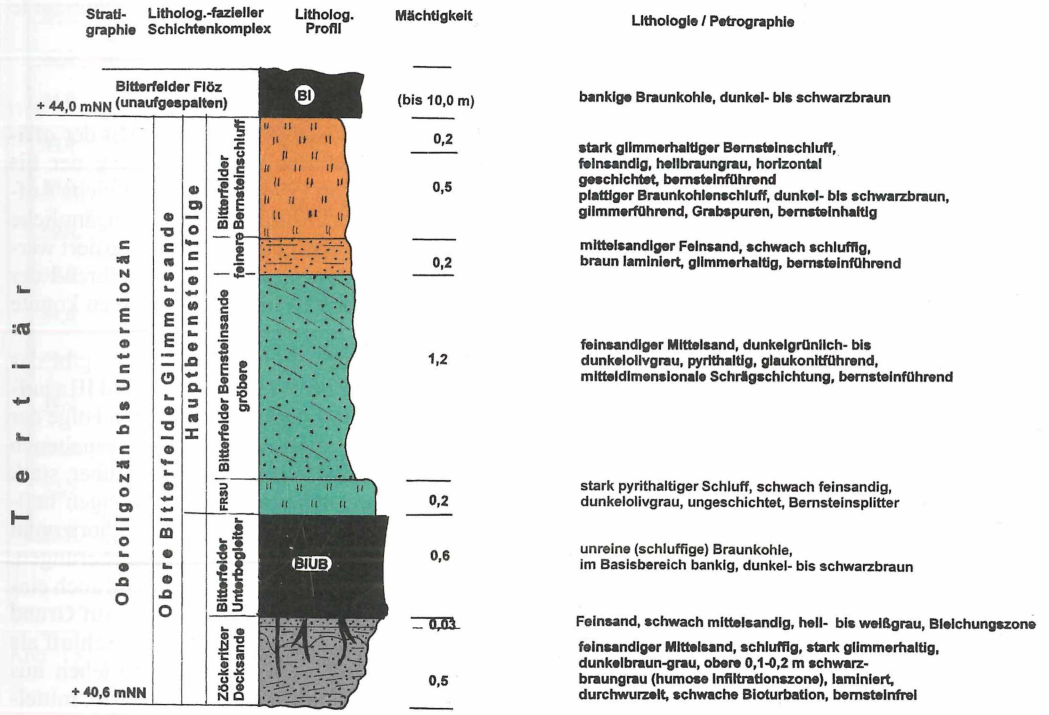


Abb. 13. Aufschlussprofil 01/95 aus dem Tagebau Goitsche, Baufeld Niemegk (WIMMER 1995)

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

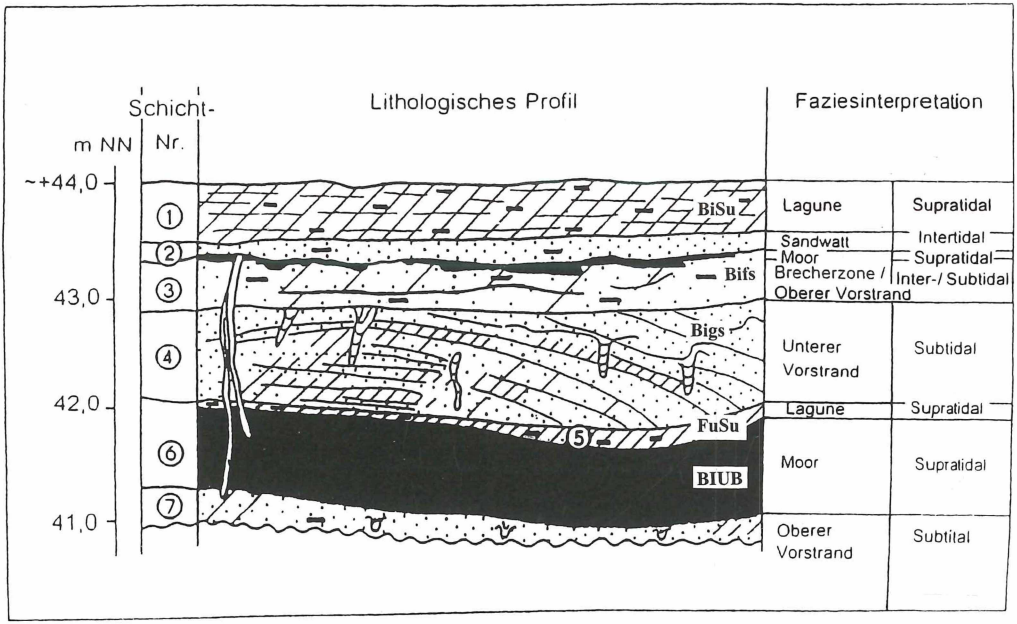


Abb. 14. Profilaufnahme und genetische Interpretation des Bernsteinkomplexes im Tagebau Goitsche in der Nachbarschaft zum Aufschlussprofil 01/95 (STANDKE 2004)

sog. Bitterfelder feineren und gröberen Sande, aus. Hier liegen beide Bernsteinschluffhorizonte unmittelbar übereinander.

Die Bitterfelder Bernsteinfolge im Aufschluss

Die Bernsteinförderung wurde im Tagebau Goitsche am 31.03.1993 eingestellt. Mit der offiziellen Genehmigung der Bitterfelder Bergbauverwaltungsgesellschaft zur Befahrung der bis dahin noch zugänglichen Abbaubereiche erfolgten im Zeitraum von 1994 bis 1999 zahlreiche Aufschlussbegehungen in den Baufeldern Niemegk und Friedersdorf/Mühlbeck. Noch zugängliche Böschungsprofilabschnitte konnten erstmalig eingehender geologisch bemustert und kartiert werden (WIMMER et al. 2004). Es entstand so eine Aufschlussdokumentation wie sie während der aktiven Bergbautätigkeit auf Grund übertriebener Geheimhaltungszwänge nicht erfolgen konnte (Abb. 13, 14 und 15).

Einen guten Einblick in Aufbau und Lagerung des Bitterfelder Bernsteinkomplexes gibt das Bild 13. Es wurde am nordwestlichen Rand der Niemegker Senke im ehemaligen Baufeld III a aufgenommen und repräsentiert den obersten Abschnitt der lithofaziell stark differenzierten Folge der oberen Bitterfelder Glimmersande. Hier liegt unmittelbar unter dem noch unaufgespaltenen Bitterfelder Flöz ein 0,7 m mächtiger, schwach toniger, hellbraungrauer bis schwarzbrauner, stark glimmerhaltiger und bernsteinführender Schluff. Er wird von zahlreichen mm-mächtigen hellbraungrauen bis beigefarbenen Feinsandlaminen durchzogen und weist eine deutliche horizontal plattige Schichtung auf. Auf den Schichtflächen befinden sich starke Hellglimmeranreicherungen. Neben dem vor allem im Basisbereich des Schluffes reichlich enthaltenem Bernstein sind auch einzelne Pyritkonkretionen, Xylitreste und zahlreiche Braunkohlebröckchen eingelagert. Auf Grund der hohen Bernsteinführung haben, wie ausgeführt, GROSSE & HÜBNER (1979) diesen Schluff als „Bitterfelder Bernsteinschluff" bezeichnet. Die Liegendschichten des Schluffes bestehen aus 1,4 m mächtigen, dunkelgrünlich bis dunkelolivgrauen, glimmer- und glaukonitführenden, mittelsandigen Feinsanden bis feinsandigen Mittelsanden. Sie sind im oberen Bereich meist schwach schluffig durchsetzt, horizontal bis schräg geschichtet und mit feindispersem Pyrit imprägniert.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

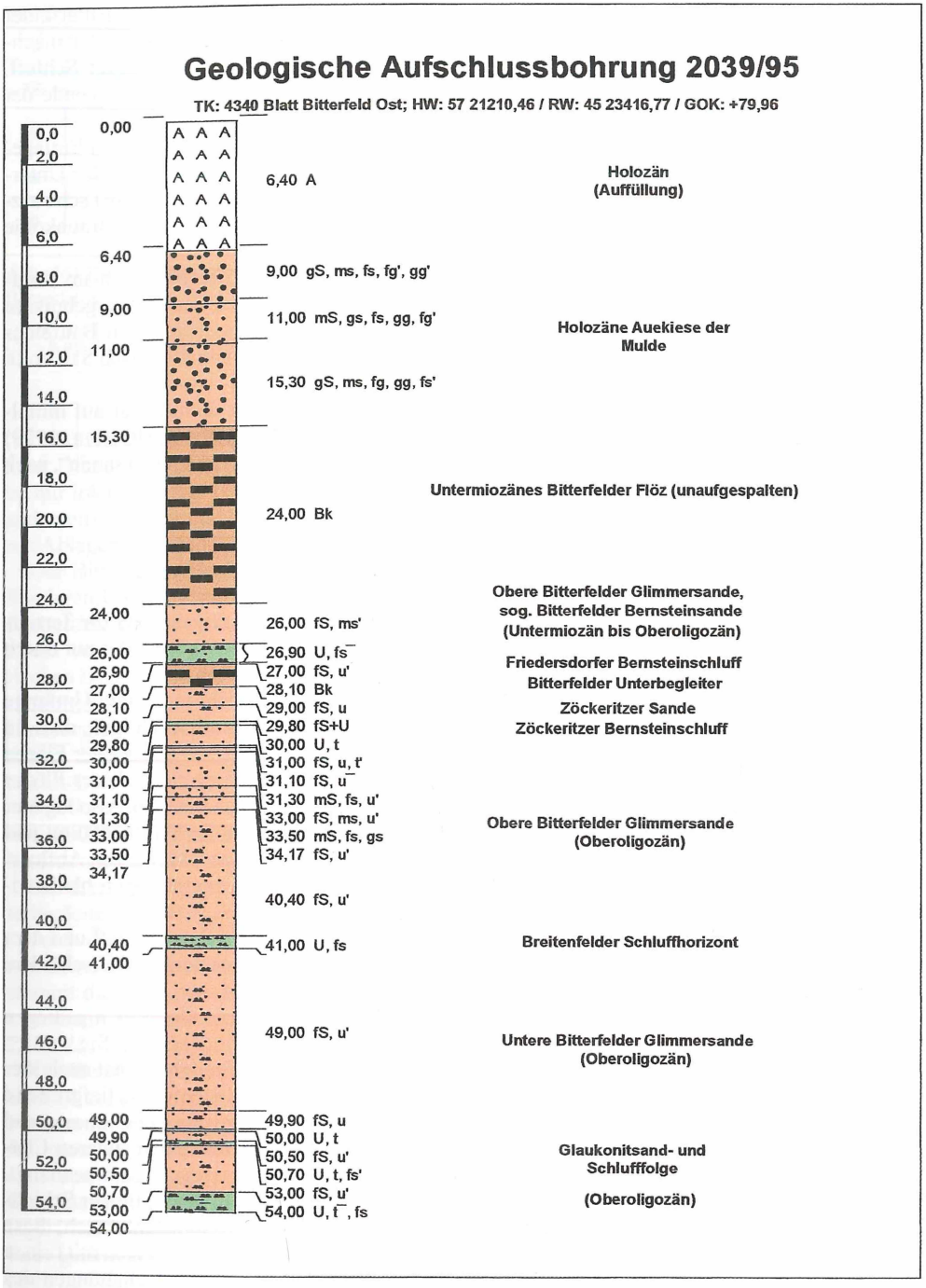


Abb. 15. Bohrprofil für die Abfolge zwischen dem noch nicht aufgespaltenen Bitterfelder Flöz und dem Glaukonitschluff (WIMMER 1995). Darstellung der Zeichen nach DIN 4022

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Auch diese Sande führen Bernstein und wurden von GROSSE & HÜBNER (1979) als „Bitterfelder Bernsteinsande" bezeichnet und in eine feinere und gröbere Sandfolge gegliedert. Ein 0,2 m mächtiger, stark pyrithaltiger, schwach feinsandiger und mit Bernsteinsplittern durchsetzter Schluff, nach GROSSE & HÜBNER (1979) der „Friedersdorfer Bernsteinschluff", bildet das Liegende der „Hauptbernsteinfolge".

Unter diesen beiden Bernsteinkomplexen folgt ein 0,6 m mächtiges, von schluffigen Einlagerungen verunreinigtes Braunkohlenflöz, von GROSSE & HÜBNER (1979) als Bitterfelder Unterbegleiter (BIUB) bezeichnet. Es handelt sich dabei um eine ungeschichtete, dunkel- bis schwarzbraune, meist stückige bis bankige und an Xyliten reiche, mitunter auch vergelte Braunkohle (RASCHER in STANDKE 2004).

Das in Abbildung 13 und im Bild 13 dargestellte Aufschlussprofil 01/95 befindet sich am Nordwestrand der Verbreitung des Bitterfelder Unterbegleiters (BIUB). Nach den Bohrergebnissen beschränkt sich die Flözverbreitung im wesentlichen auf das Gebiet des ehemaligen Baufeldes Niemegk. In Abbildung 14 ist in analoger Situation die Abfolge und Interpretation nach STANDKE (2004) wiedergegeben.

Im Bereich der Niemegker Senke liegt der Bitterfelder Unterbegleiter unmittelbar auf mittelsandigen Feinsanden bis feinsandigen Mittelsanden. Sie gehören nach GROSSE & HÜBNER (1979) zum sogenannten „Zöckeritzer Bernsteinkomplex" und werden als „Zöckeritzer Decksande", nach FUHRMANN (1975, 1977, 1978) als Liegendsand bezeichnet.

4.4 Genese der Tertiärablagerungen im Raum Bitterfeld

Die zahlreichen Bohrungen bis zur Tertiärbasis im Raum Breitenfeld zeigen, dass die Tertiärablagerungen unterhalb des Bitterfelder Flözes einen komplizierten Aufbau haben, der nur durch mehrere Phasen der Abtragung und Sedimentation erklärt werden kann (Abb. 6).

Im Raum Bitterfeld sind entsprechend tiefe Bohrungen bei weitem nicht in diesem Umfange vorhanden. Damit ist der Kenntnisstand geringer. Außerdem ist hier zu berücksichtigen, dass im Gebiet der Porphyrkuppe von Muldenstein (Abb. 8; Abb. 10: Beilage) auf nennenswerter Fläche das Bitterfelder Flöz und auch auf noch größerer Fläche die Sande im Liegenden dieses Flözes wegen der Hochlage der Prätertiäroberfläche nicht zur Ablagerung kommen konnten. Also lag hier eine Insel vor, die ein natürliches Hindernis darstellte. Damit muss sich die Sedimentation und Abtragung während des gesamten Tertiärs durch Kanalisierung oberirdischer Gewässer, Abflussbeschleunigung (Einschnitt), aber auch Stau und lokal unregelmäßige Überflutungen bis Seenbildung, anders als in der weiteren Umgebung verändert haben.

Wie unter Punkt 4.2 erläutert, lassen sich im Raum Bitterfeld über dem Rupelschluff und dem Glaukonitsand- und -schluff eine untere und eine obere Folge der Glimmersande unterscheiden. Damit ergeben sich Parallelen zur Ablagerungsfolge im Raum Breitenfeld.

Die untere Folge entspricht der in Phase A der Abb. 6 dargestellten Sedimentfolge, d. h. es liegen hier die im Raum südlich Leipzig als Formsande bekannten Sedimente vor (Abb. 16). Sie wurden weiter nördlich als Bitterfelder Glimmersand bezeichnet. Wie im Raum Breitenfeld hat auch hier eine Abtragung der Glimmersande stattgefunden, die im Raum Bitterfeld aber nicht so tiefgreifend war. Die darüberliegende obere Folge der Glimmersande, für die die Bezeichnung Glimmersand aus heutiger Sicht kaum noch angebracht ist, zeigt auch im Raum Bitterfeld einen anderen Charakter als die untere Folge, die mit völlig anderen Sedimentationsbedingungen zusammenhängt. Man sollte daher die oberen Bitterfelder Glimmersande in Zukunft besser als Breitenfelder Schichten bezeichnen. Jene Folge ist marine und marin-litorale Formation im Flachküstenbereich, diese ist Deltaformation: Verzahnungsbereich von küstennahen marin-fluviatilen Sedimenten mit reinen Flussablagerungen vorwiegend aus Sanden mit fein- bis mittelkiesigen Sandeinschaltungen des „Ostthüringer Flusses" der Thierbacher Schichten, vielleicht auch Einspeisungen der gleichen Schichten des „Zwickauer Flusses" über das Gebiet von Meuselwitz (EISSMANN 2005).

Wir sehen auch hier vorwiegend Ablagerungen eines großen Deltas, das vor allem mit dem Ostthüringer Fluss der Thierbacher Schichten im Zusammenhang steht (Abb. 11 und 16; EISSMANN 2005). Darauf weisen die Einlagerungen kiesiger Sande hin. Auch ein geringmächtiges Flöz

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

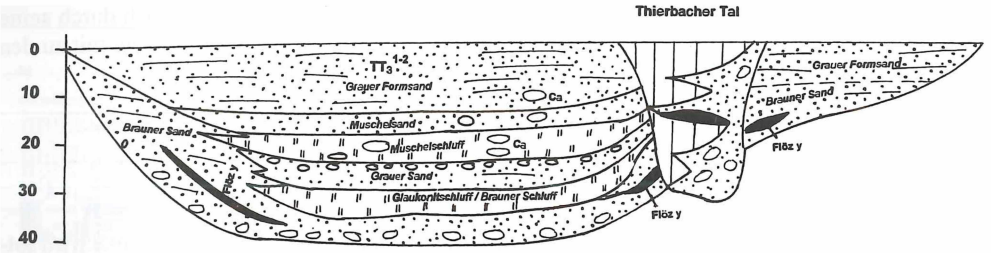


Abb. 16. Die schematische Abfolge des Unter- und Oberoligozäns in der zentralen südlichen Tieflandsbucht. Bemerkenswert der Einschnitt des oberoligozänen bis miozänen Thierbacher Flusses bis ins Prätertiär (EISSMANN 2006).
Ca – Kalksteinknollen (Septarien); Grauer Sand – oben mit Phosphoritknollen; Brauner Sand und Thierbacher Schichten – mit Kies- und Gerölllagen

(BIUB) wurde mehrfach erbohrt, ein Hinweis, dass es zeitweise lokal zur Bildung vom Mooren kam. Dieses Flöz muss damit auch zur Flözgruppe Breitenfeld gestellt werden. Seine Verbreitung ist nur lokal bekannt. Dies liegt einerseits an der relativ geringen Anzahl tieferer Bohrungen und anderseits auch an den durch die Hochlage des Muldensteiner Porphyrs bedingten komplizierteren Ablagerungsbedingungen, die schwer durchschaubar sind.

Der Bitterfelder Bernsteinhorizont ist als eine spezielle Ablagerung dieses Gebietes, eine Art Sonderentwicklung, anzusehen. Die in Phase G der Abb. 6 beschriebene Abtragung, die im Raum Breitenfeld u. a. bewirkte, dass die höher gelegenen Teile der Mulden der Breitenfelder Unterbank direkt von der Bitterfelder Oberbank I überlagert werden, führte im Raum Bitterfeld zu einer flachen Depression, entstanden als eine Art Abflussmulde des zurückgehenden Meeres. Im flachen südlichen Randbereich dieser Mulde kam es zur Moorbildung, wobei der sogenannte Bitterfelder Unterbegleiter (BIUB) entstand. Der übrige Teil der Mulde ist als eine Art Lagune anzusehen werden, in die das Meer über einen längeren Zeitraum immer wieder zusammen mit viel Glimmer und reichlich kohliger Substanz Bernsteine einschwemmte.

Mit dem später anschließenden allmählichen und endgültigen Rückzug des Meeres kam es hier wie im Gebiet Breitenfeld zur Bildung der strandparallelen Dünen. Dabei sind beim Rückzug des Meeres nach Nordwesten natürlich die Dünen im Raum Bitterfeld älter als die im Raum Breitenfeld.

Der Bernstein kann zu einem wohl nur geringen Teil aus der Moorphase vom Bitterfelder Unterbegleiter (BIUB) stammen.

Auch die Flöze der Breitenfelder Unterbank (BRFU) und Breitenfelder Oberbank (BRFO) können keine größere Rolle als Bernsteinmuttergestein gespielt haben, denn im Gebiet Breitenfeld stammt die Mehrzahl der bisher gefundenen Bernsteine aus dem Niveau unter der Breitenfelder Unterbank. In der Mehrheit handelt es sich wohl um Umlagerungen von Harzen, die auf Inseln im Delta des Ostthüringer Flusses entstanden waren.

Die Bernsteine aus dem ehemaligen Tagebau Goitsche haben ein unterschiedliches Aussehen. Bild 14 zeigt eine zufällig ausgewählte Probe. Die kleineren Bernsteine haben unterschiedliche Formen mit teilweise stark strukturierter Oberfläche, die durch ihre Entstehung in der noch unverfestigten Harzphase bedingt ist. Abrollungserscheinungen sind sehr selten. Größere Bernsteine sind meist mehr oder weniger abgerollt, sie sind als Gerölle zu erkennen. In der Regel ist auch die Oberfläche wie poliert. Die abgerollten Bernsteine sind der Beweis, dass sie durch Wasser umgelagert wurden. Die nicht abgerollten kleineren Exemplare erfuhren zwar auch eine Abrollung, bei ihrer geringen Größe und bei einer anzunehmenden Salinität des Transportmediums erfolgte jedoch ihr Transport fast schwebend. Die mögliche Reibung zwischen diesen Bernsteinen geringer Masse und dem sandigen Untergrund war so gering, dass eine Abschleifung unterblieb.

Viele Bernsteine zeigen eine äußere Kruste unterschiedlicher Dicke. Das Bild 15 zeigt ein 23 mm breites Bernsteinbruchstück mit zuckerkörniger Verwitterungsrinde, Beweis dass zumindest Teile der Bernsteinfunde über längere Zeit an der Erdoberfläche lagen und der Verwitterung ausgesetzt waren.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Unter Sammlern und Wissenschaftlern begehrt ist der Bitterfelder Bernstein auch durch seine zahlreichen fossilen Einschlüsse. So gehören die Bitterfelder Bernsteininklusen heute mit zu den allerbesten in der Welt (Bilder 17–20).

4. 5 Zusammenschau, Vergleiche und ergänzende Anmerkungen

4.5.1 Autochthon oder allochthon?

In einer Publikation des letzten Jahrzehnts zum Bernstein in der tertiären Nordseesenke wird sottisenhaft bemerkt, dass sich fast in allen Publikationen über den Bitterfelder Bernstein das Bemühen der Autoren abzeichne, dessen „Eigenständigkeit" zu betonen, offenbar auch seiner Autochthonie, also der Bildung, Einbettung und Bewahrung des Bernsteins im Bereich seines heutigen Vorkommens. Tatsächlich nimmt die Bernsteinlagerstätte von Bitterfeld unter den bedeutenden Bernsteinvorkommen der Norddeutsch-Polnischen Senke und des osteuropäischen Raumes insofern eine Sonderstellung ein, als sie in einem Umkreis von nur wenigen Zehnern von Kilometern fest eingeschreint ist in den zeitlichen (stratigraphischen) wie räumlichen, d. h. paläogeographischen Werdegang der Region vom tiefen Eozän bis in das Quartär. Damit sind substantiell von handfesten, überprüfbaren Beobachtungen genährte Betrachtungen in einer forschungsgeschichtlich bedeutenden Region über das erste Auftreten von Bernstein, seine Akkumulation zu einer Lagerstätte und sogar zu deren lokaler postgenetischer erosiver Öffnung und Zerstreuung zugelassen.

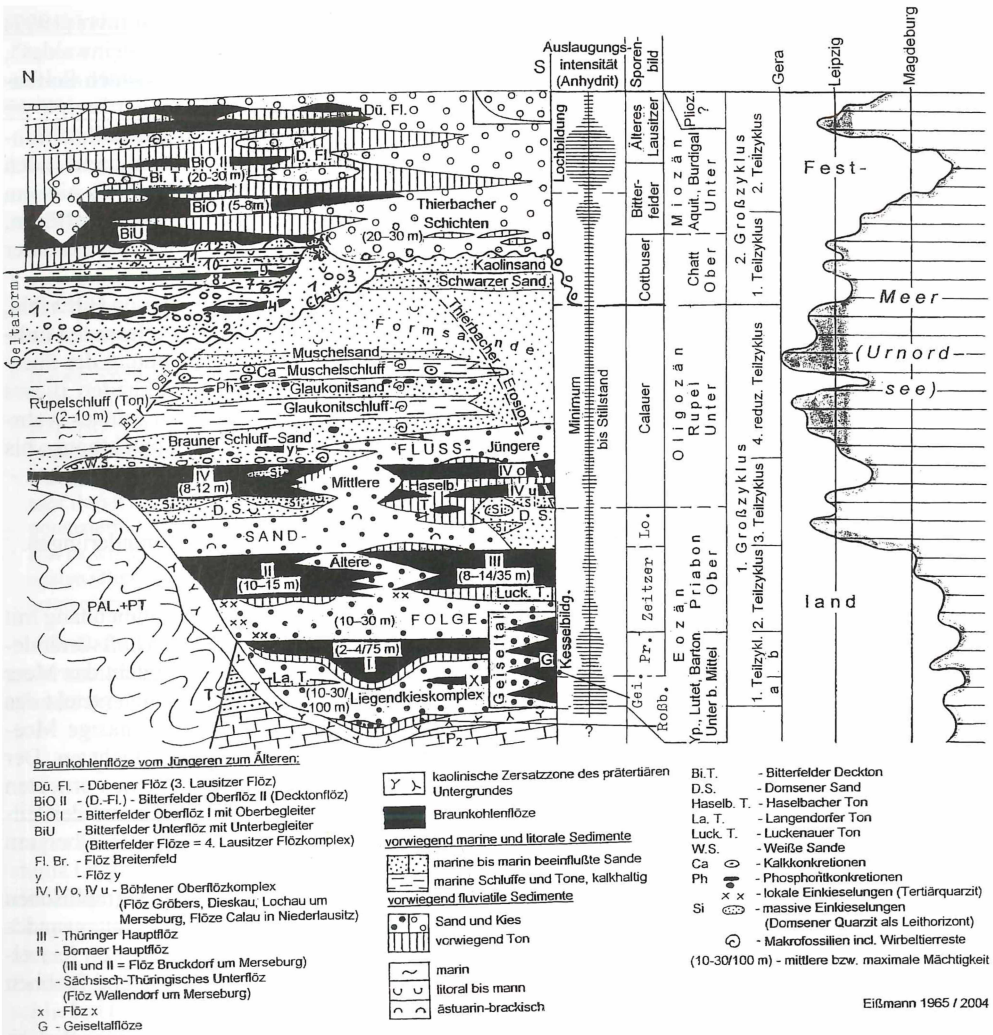
Wenn sich in der Nachbarschaft der Lagerstätte auch Hinweise auf Bernstein bis in das Niveau des obereozänen Bruckdorfer Flözes finden, bleibt die Annahme einer bedeutenden Bernsteinführung ausgeschlossen. In einer gewissen Häufung, aber zunächst noch immer verdünnt und vereinzelt, schließlich in der Gestalt der „Lagerstätte Goitsche" wie die Ereigniskulmination am Ende eines bestimmten Entwicklungsgangs, tritt Bernstein erst zwischen der vollmarinen Rupelfolge mit dem wichtigen Leithorizont des sog. Muschelschluffs und -sands bzw. des Septarientons im Liegenden und dem untermiozänen (KRUTZSCH 1967) Bitterfelder Hauptflözkomplex aus Oberbank und Unterbank im Hangenden auf, wobei in diesem Komplex Bernstein zumindest noch im unteren Bereich vorkommt. Damit ist für das Trägergestein der Bernsteinlagerstätte und überhaupt des gehäuft auftretenden Bernsteins eine für alle Zeiten leicht reproduzierbare Klammer gegeben. Die Abfolge besteht aus einer kompliziert aufgebauten Deltaformation (Abb. 17) aus ineinandergeschachtelten Schichten unterschiedlicher Fazies, der Bitterfelder Glimmersande mit Schluffen und gröberklastischen Sedimenten sowie dünnen Braunkohlenflözen und mächtigeren Einschüben von marinen, darunter glaukonitführenden Sanden und Schluffen des Oberoligozäns bis frühen Untermiozäns (zuletzt BLUMENSTENGEL et al. 1999, KNUTH et al. 2002). Die Deltafolge gehört zum Nordwestsächsischen Schwemmfächersystem (EISSMANN 1968, 1994), das im fernen und proximalen Vorland der tertiären Nordsee entstand und bis in das frühe Eozän zurückzuverfolgen ist. Verlauf der Flussbett- und Überschwemmungsfazies sowie die Schwermineralgesellschaft (u. a. Turmalin, Topas) weisen auf ein südliches Hinterland und Abflussrichtungen der Fließgewässer nach Nordost, Nord und Nordwest hin.

Das Meer kontaktierte die Region spätestens seit dem höheren Eozän aus nordwestlicher, im Unteroligozän (Rupel) aus nördlicher bis nordöstlicher Richtung, dabei die gesamte Leipziger Bucht bis über ihren Südrand hinaus überflutend.

Belegt die Schwermineralgesellschaft der fluviatilen Fazies, wie ausgeführt, eine südliche Provenienz auch im Delta von Bitterfeld, so weist das Glimmeralter in der oberoligozänen bis tief miozänen marinen Fazies (Bernsteinschluff) mit ca. 1 Mrd. Jahren in erster Linie auf eine Herkunft dieses Minerals aus dem skandinavischen Raum hin (RITZKOWSKI 1998). Zu bedenken bleibt, dass bis in das mittlere Miozän auch Böhmen zum Einzugsgebiet des Nordwestsächsischen Flusssystems zählte und der Hauptlieferant des Glimmers im nördlichen Mittelgebirgsvorland seit dem Unterrotliegenden die Fichtelgebirgs-Erzgebirgs-Antiklinale und das Vogtländisch-Ostthüringische Schiefergebirge (Kristallin, Granite) bildete. Das Glimmeralter sollte daher weiter untersucht und kritisch beurteilt werden.

Bernstein wurde bisher im gesamten Eozänkomplex des südlich und westlich an das Bitterfelder Fundgebiet angrenzenden Raumes trotz günstigster Aufschlussbedingungen nur sporadisch, auf

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg



Braunkohlenflöze vom Jüngeren zum Älteren:

Dü. Fl. - Dübener Flöz (3. Lausitzer Flöz)
BiO II - (D.-Fl.) - Bitterfelder Oberflöz II (Decktonflöz)
BiO I - Bitterfelder Oberflöz I mit Oberbegleiter
BiU - Bitterfelder Unterflöz mit Unterbegleiter (Bitterfelder Flöze = 4. Lausitzer Flözkomplex)
Fl. Br. - Flöz Breitenfeld
y - Flöz y
IV, IV o, IV u - Böhlener Oberflözkomplex (Flöz Gröbers, Dieskau, Lochau um Merseburg, Flöze Calau in Niederlausitz)
III - Thüringer Hauptflöz
II - Bornaer Hauptflöz (III und II = Flöz Bruckdorf um Merseburg)
I - Sächsisch-Thüringisches Unterflöz (Flöz Wallendorf um Merseburg)
x - Flöz x
G - Geiseltalflöze

kaolinische Zersatzzone des prätertiären Untergrundes
Braunkohlenflöze
vorwiegend marine und litorale Sedimente
marine bis marin beeinflußte Sande
marine Schluffe und Tone, kalkhaltig
vorwiegend fluviatile Sedimente
Sand und Kies
vorwiegend Ton
marin
litoral bis mann
ästuarin-brackisch

Bi.T. - Bitterfelder Deckton
D.S. - Domsener Sand
Haselb. T. - Haselbacher Ton
La. T. - Langendorfer Ton
Luck. T. - Luckenauer Ton
W.S. - Weiße Sande
Ca - Kalkkonkretionen
Ph - Phosphoritkonkretionen
Si - lokale Einkieselungen (Tertiärquarzit)
- massive Einkieselungen (Domsener Quarzit als Leithorizont)
- Makrofossilien incl. Wirbeltierreste
(10-30/100 m) - mittlere bzw. maximale Mächtigkeit

Eißmann 1965 / 2004

Abb. 17. Die bernsteinführende Bitterfelder Deltaformation in ihrem stratigraphischen, lithofaziellen und marinen paläogeographischen Umfeld der Leipziger Tieflandsbucht auf der Traverse Gräfenhainichen, Bitterfeld, Leipzig und Zeitz–Altenburg.

Bitterfelder Deltaformation: 1 – Glimmersandfazies, 2 – überwiegend marine Sedimente, 3 – grobsandig-kiesige Schichten, 4 und 5 – geringmächtige Breitenfelder Braunkohlenflöze mit Liegend- und Hangend-schluff; *Abfolge Bernsteinlagerstätte Goitsche:* 6 – Zöckeritzer Bernsteinschluff, 7 – Zöckeritzer Decksande, 8 – Flöz Bitterfelder Unterbegleiter (BiUB), 9 – Friedersdorfer Bernsteinschluff, 10 – Bitterfelder Bernstein-sande (grob und fein), 11 – Bitterfelder Bernsteinschluff, 12 – Dünen.

Sporenbilder (= Florenbilder nach Mikroflora): Lo. – Lochau, Pr. – Profen, Gei. – Geiseltal, Roßb. – Roßbach. Prätertiär: PT – Proterozoikum, PAL – Paläozoikum, P2 – Zechstein, T – Trias.

Anmerkung: Die Geiseltalfolge steht stratigraphisch vermutlich zwischen Flöz X und Flöz I

dem größten Teil der Fläche (südliche Leipziger Bucht) gar nicht nachgewiesen. Eine Herkunft des Bitterfelder Bernsteins beispielsweise aus dem Eozän zwischen Halle (Saale) und Helmstedt schließen aufgrund chemischer Kriterien (Vorkommen nur von Krantzit und Oxikrantzit) Lietzow & Ritzkowski (1996) aus. Ob dies exemplarisch für das gesamte Eozän Mitteldeutschlands gilt, was wir vermuten, muss gegenwärtig offen bleiben.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

So bleibt in summa festzuhalten, dass die gewagte, aheuristische Hypothese WEITSCHATS (1997) der Existenz eines nur „einmaligen" eozänen Bernsteinwaldes, quasi eines „Ur-Bernsteinwaldes", in der Umrandung der Nordseesenke und einer aus ihm gespeisten einmaligen, eozänen Seifen-Bernsteinlagerstätte, also einer Art „Ur-Bernsteindeponie", die im Gange tektonischer Ereignisse (und wohl auch exogener) „angezapft" und zu neuen Depots umgelagert worden sein soll, zumindest in dem engmaschig untersuchten und erschlossenen mitteldeutschen und angrenzenden Raum, also nicht in einer nur mäßig transparenten Region, keine Stützung findet. Die hier im Eozän bekannte Verteilung von Harzen, beispielsweise in den teerreichen Braunkohlenflözen, spricht vielmehr für eine mehr kontinuierliche, nicht exzesshafte Harzproduktion mit sekundärer Anreicherung im Gefolge wohl meist oxidativer Prozesse.

Der mit dem gesamten Umfeld des oligozän/tiefmiozänen Bernsteinvorkommens von Bitterfeld, einschließlich der Bernsteinlagerstätte, Vertraute wird bei Berücksichtigung aller relevanten Indikationen, darunter auch der nur mäßig bis äußerst geringen Abnutzung bzw. Rundung der überwiegenden Bernsteinmasse, selbst bei Beachtung aller physikalischen Besonderheiten dieses spezifisch leichten Minerals, zu dem Schluss geführt, dass die Harzlieferanten mit größter Wahrscheinlichkeit in der näheren Umgebung der Lagerstätte gediehen und von einem autochthonen bis parautochthonen Bernsteinvorkommen gesprochen werden muss.

4.5.2 Das Oligozän als eine Periode starker landschaftlicher und klimatischer Veränderungen. Zeit der Reize.

Mit dem Oligozän, gespiegelt auch im mitteldeutschen Raum, beginnen im Zusammenhang mit größeren und kleineren Meeresexpansionen und -regressionen erhebliche Landschaftsveränderungen. Im Übergangszeitraum vom höchsten Eozän bis zum frühen Oligozän erreicht das Meer in schmalen Buchten die mittlere Leipziger Bucht. In einer Zeit stärkerer Regression entsteht das Moor, das zum Komplex des Flözes Böhlen-Gröbern führt. Die mindestens zweiphasige Meerestransgression des Unteroligozäns (Rupel) breitet sich über die gesamte Leipziger Bucht aus. Der Rückzug vollzieht sich mehrphasig bis in das Oberoligozän, unterbrochen durch einen erneuten größeren Meeresvorstoß und mehrere oszillative Meeresspiegelschwankungen während der Bildung des Bitterfelder Deltas. Im tiefsten Miozän zieht sich das Meer bis in den mittleren Elberaum zurück und hinterläßt die Vermoorungsebene des Bitterfelder Flözkomplexes.

Ein überzeugendes Beispiel aus dem Zusammenwirken von Klima und paläogeographischen Veränderungen ist die über viele hundert Quadratkilometer große Verkieselung des Untergrundes zu Beginn und gegen Ende der Oberflözbildung durch Infiltration und Abscheidung von Kieselsäure. Auf großen Flächen stirbt durch Wasseranstieg die Baumvegetation; Stämme und Stubben unterliegen vor ihrer Zersetzung einer Verkieselung.

Der wechselnde Gang des Klimas von „subtropisch" bis gemäßigt spiegelt sich anschaulich in den von MAI (1967) und MAI & WALTHER (1991) im Oligozän unterschiedenen vier Makroflorenkomplexen, nämlich Haselbach mit gleichen Teilen von paläotropischen (laurophyllen) und arktotertiären (sommergrünen), Nerchau mit arktotertiären Elementen im älteren Oligozän und dem Florenkomplex Thierbach im Oberoligozän und Witznitz-Mockrehna im Grenzbereich Oberoligozän/Miozän, die in der rein fluviatilen und der Deltafazies dieser Zeit überliefert sind. Jener besteht aus einer ganz überwiegend arktotertiären, laubwerfenden Baumvegetation, diese aus vorherrschend paläotropischen, immergrünen Vertretern. Im Ganzen prägte ein tertiärer Mischwald (Mesophytic Forests) das Vegetationsbild der Zeit, angepasst wechselnden Bodenarten und Feuchtigkeitsverhältnissen und einem gemäßigten, zeitweise subtropischem Klima. Die Flussniederungen dürften von Galeriewäldern, die sandigen terrassenartigen Hochflächen von savannenartigen bis dichten Mischwäldern und die von Staunässe gekennzeichneten Böden über mächtigem Kaolin außerhalb des Lockergebirgsbereichs von reinen Laubwäldern aus einer abwechslungsreichen Baumvegetation bedeckt gewesen sein. Pappeln, Ahorn, Ulmen, Platanen und Erlen waren ebenso vertreten wie Lorbeer- und Amberbaumgewächse, Palmen aus der Gattung Sabal und vor allem auch Koniferen, so aus den Familien der Pinaceae mit Kiefern, Tannen, Fichten und Zedern, der Taxodiaceae mit Sumpfzypresse (Thierbach) und *Cunninghamia* (Witznitz), vielleicht auch Mammutbäume, und der Cupressaceae mit Zypressen und vermutlich Formen des Lebensbaumes. Als

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

exzesshafte Harzlieferanten kommen in erster Linie Kiefern, Zedern, Zypressen, darunter *Cupressospermum saxonicum* MAI, in starkem Maße auch *Cunninghamia* in Betracht, die mit starken Harzaustritten an Zweigen und Stämmchen auch unmittelbar nachgewiesen wurde (mdl. H. WALTHER).

Während sich auch aus paläogeographischer Sicht bei und nach Rückzug des Meeres in der Deltaformation und den Flussläufen im südlichen Hinterland, vor allem des „Thüringer Flusses", mit wenig Phantasie genügend Möglichkeiten vorstellen lassen, wo sich der leichte Bernstein zusammen mit dem Glimmer und Zerreibsel aus pflanzlichem Substrat incl. Braunkohle absetzen und eingebettet werden konnte, bleibt die spezielle Ursache in dem weiten Bereich der Möglichkeiten eines provozierten exzessiven Harzflusses noch ungeklärt. Einige sollen wenigstens in Form von Fragen, die auf konkreten, manchmal ganz nebensächlich erscheinenden Beobachtungen im Verbreitungsgebiet des Bitterfelder Bernsteins fußen, nachfolgend genannt sein:

- Haben Salzwasserüberflutungen im Delta oder Versauerungen infolge der Oxidation von Pyrit und anderen Schwermetallsulfiden in den Sedimenten zur pathologischen Überproduktion von Harz geführt?
- Hat zeitweise vermehrter, katastrophenhafter Windbruch in großer, die mittleren Verhältnisse weit hinter sich lassender Anzahl harzende Baumwunden verursacht?
- Hat gehäuft und episodisch auftretender intensiver Insektenbefall besonders bei den Koniferen oder abnormer Befall der Baumvegetation durch pflanzliche Baumschädlinge wie Pilze (Myzelbildung) den Harzfluss potenziert?
- Hat es wie in den heutigen subtropischen Wäldern der Erde vielleicht auch im späten Eozän (Samland), im späten Oligozän (Bitterfelder Raum) oder im Mittelmiozän der Lausitz (Seeser Schichten) bei einigen Baumarten einen extremen, rein physiologisch bedingten ständigen, starken Harzfluss gegeben?

Die Beantwortung der Fragen muss an künftige Forschergenerationen weitergereicht werden, in zu erwartenden Zeiten, in denen der Braunkohlenbergbau zwischen Bitterfeld und Leipzig noch einmal erblühen dürfte.

4.5.3 Der Bitterfelder Bernstein ein oligozänes Harz auf oligozäner Lagerstätte?

Die Forschungen der letzten zweieinhalb Jahrzehnte erbrachten den für die Autoren dieses Beitrages nicht überraschenden, bedeutsamen Nachweis, dass Flora und Fauna des Baltischen Bernsteins Ostpommerns und des Samlandes mit der des Bitterfelder Bernsteins weitgehend identisch sind. Das gilt insbesondere für verschiedene Familien der Arthropoda (Gliederfüßer). Einzelne Gruppen von Spinnentieren und Insekten besitzen eine sehr große Übereinstimmung bis zum Artniveau (WUNDERLICH 1983, WEITSCHAT 1997), was nach Wunderlich die bisher angenommene Zeitdifferenz zwischen Baltischem und Bitterfelder Bernstein von rund 20 Mill. Jahren ausschließe (Fundschicht Bitterfeld: Oberoligozän/?Untermiozän, Fundschicht Samland-Blaue Erde: ?Obereozän). Es darf hier ein Zweifel dahingehend geäußert werden, ob die angenommene Identität wirklich auf Artniveau besteht, auf höherem taxonomischem Niveau ist dies wohl vorstellbar. Arten kommen und gehen! Beide Faunen zeigen eine Mixtur von heute tropischen, subtropischen und gemäßigten Faunenelementen. WEITSCHAT (1997, S. 79) kommt zu der Meinung, dass „derartig große faunistische Übereinstimmungen ... sich nur durch ein gemeinsames und zeitgleiches Ursprungsgebiet erklären lassen". RÖSCHMANN (1997, S. 86) dagegen betont Unterschiede in der Zusammensetzung der beiden Faunen, die nicht nur gegen die Identität des Standorts der Harzproduktion, sondern auch gegen eine Gleichbehandlung der Inklusen von Baltischem und Bitterfelder Bernstein sprechen. Weitschat verlegt die Bildung des Bernsteins beider Vorkommen in das frühe bis höchstens obere Eozän und veranschlagt einen Zeitraum von etwa 10 Mill. Jahren, in denen unter tropischem bis subtropischem Klima ein „einziger Bernstein-Wald" das Harz geliefert haben soll. Es wird mit einer mehrfachen Umlagerung des Bernsteins aus der Urlagerstätte gerechnet, in Bitterfeld mit einer mindestens dreifachen. Das setzte eine stärkere und mehrfache, auch bruchtektonische Aktivität im europäischen Epikontinentalbereich des Tertiärs bezüglich Freilegung und Einbettung voraus. Beweise dafür liegen nicht vor. Für Bitterfeld sind stärkere tektonische Vorgänge im Eozän/Rupel wie auch die eozäne Primärquelle des Bernsteins auszuschließen. Die absoluten Datierungen der Glaukonite der Hauptfundschichten des Samlandes, die zu einem mitteleozänen Alter, hinsichtlich der Unteren Blauen Erde sogar zu einem früheozänen

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

führen (BERGGREN et al. 1995, zit. nach RITKOWSKI 1998), dürfen angezweifelt werden. Wir würden uns nicht wundern, wenn eines Tages die Datierung der Hauptfundhorizonte von BEYRICH (1856) und NOETLING (1885, 1888), die sich hauptsächlich auf Molluskenfaunen stützt („Magdeburger Sand", „Latdorf"-Fauna), eine späte Bestätigung finden sollte und der Titel „Bitterfelder Bernstein – ein eozäner Bernstein auf miozäner Lagerstätte" (WEITSCHAT 1997) zwar originell, aber nur ein rasch verblaßter Gedankenblitz bleibt.

Resümierend: Im Kontext mit der hier vertretenen Ansicht der zeitlichen Nähe von Bernsteinbildung und Bernsteinlagerstätte (Trägergestein) zumindest der Hauptfundschichten des Samlandes und der nördlichen Leipziger Bucht (Bitterfeld), beide oligozänen Alters, löst sich der Widerspruch der Identität von Fauna und Flora beider Vorkommen. Die Hypothese, dass der harzspendende Wald überwiegend auf küstennahen Sandarealen des Rupel- und Chattmeeres gedieh, liefert eine der denkbaren paläogeographischen und lithofaziellen Erklärungen der bedeutenden Massen an Bernstein, und zwar dahingehend, dass die Sandflächen einerseits als optimaler Wuchsort vor allem bestimmter Koniferen fungierten, andererseits Tausende von Quadratkilometern große Areale in Form von Küstenebenen (Plattform) und isolierten wie zusammengewachsenen Delten – exemplarisch en miniature in der Leipziger Bucht entwickelt – als Bildungen in der Zeit des Hochstandes und der phasenhaften Regression des Rupel- und Chattmeeres im mittleren und östlichen Nordseebecken einnahmen.

4.5.4 Reflexion zur postgenetischen Umlagerung des Bitterfelder Bernsteins

Nicht tektonischen Vorgängen und fluviatilen Umlagerungen im Tertär sind die mehr als 100 Fundstellen von Bernstein in Mitteldeutschland und der angrenzenden Region geschuldet; die Inlandeise und ihre Schmelzwässer der Elster- und Saaleeiszeit sind die großen Streubüchsen, die das Harz über das gesamte Land bis zum äußersten Rand der Eisausdehnung verteilt haben. Man darf davon ausgehen, dass der Bernstein dieser Fundorte eine Mixtur vieler Anreicherungen des östlichen und nördlichen Abstromgebietes des skandinavischen Gletscher- und Inlandeissystems, vor allem der Ostseefurche, ist. Aber auch der Bernstein des mitteldeutschen Raums, ganz besonders der oligozänen Bitterfelder Deltaformation, dürfte in nicht unbedeutenden Mengen eingearbeitet sein. Die Glimmersande dieser Formation mit ihren weiteren Schichten sind nicht nur vom Inlandeis in Stauchungs- und Verschuppungszonen wie um Bad Schmiedeberg an die Oberfläche gepresst worden, viele Zehner Milliarden Kubikmeter wurden durch subglaziäre Wässer in rinnenartigen, bis über 100 m tiefen Strukturen wie der Burgkemnitzer Glazialrinne ausgespült und in der mehrere tausend Quadratkilometer großen Elbtalwanne zwischen Wittenberg–Jüterbog und Riesa ausgeschürft. Dieses Material wurde samt Bernstein vor allem von den elsterspätglazialen Vorläuferflüssen des Elbe-Saale-Systems ins Nordwestdeutsche Tiefland transportiert, wo es in den ausgedehnten elstereiszeitlichen rinnen- und beckenartigen erosiven Sedimentfallen mit seiner Bernsteinfracht liegen blieb. So schließen wir uns den Vorstellungen von ALEXANDER (2002) an, dass viele der reichen Bernsteinfunde Nordwestdeutschlands, vor allem aus dem spätelstereiszeitlichen Lauenburger Ton, dessen Fazies bis in das mittlere Elbegebiet (EISSMANN & MÜLLER 1979; EISSMANN 1997, Abb. 24; EISSMANN 2002, Abb. S. 1330 ff.) nachgewiesen ist, in erster Linie aus den bernsteinführenden Schichten von Bitterfeld und ihrer höchstwahrscheinlich auch bernsteinführenden Fortsetzung weit nach Norden und Osten (Brandenburg, Niederlausitz) stammen dürften.

5. Literaturauswahl

AHRENS, H.; LOTSCH, D. & MAI, D. (1975): Die Untersuchung des oberoligozänen Bernstein-Vorkommens im Feld Goitsche des Bitterfelder Braunkohlenreviers. – unveröff. Zwischenbericht des Zentralen Geologischen Institutes Berlin.

ALEXANDER, I. (2002): Bernstein-Vorkommen in Niedersachsen. Untersuchungen zu geologischer Altersstellung, Herkunft und Transportmechanismen. – Diplomarbeit im Fachbereich Geowissenschaften der Universität Bremen, 80 S., Anhang

BARTHEL, M. & HETZER, H. (1982): Bernstein-Strukturen aus dem Miozän des Bitterfelder Raumes. – Z. f. angewandte Geol., **26** (7): 314–336, Berlin.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

BERGGREN, W. A.; KENT, D. V.; SWISHER III, C. C. & AUBRY, M.-P. (1995): A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy. – In: BERGGREN, W. A.; KENT, D. V.; AUBRY, M.-P. & HARDENBOL, J. (eds.): Geochronology, time scales and global stratigraphic correlation. – SEPM (Society for Sedimentary Geology), Spec. Publ., **54:** 129–212, Tulsa (Okl.).

BEYRICH, E. (1856): Über den Zusammenhang der norddeutschen Tertiärbildungen. – Abh. kgl. Akad. Wiss. Berlin, Physikal. Kl. 1855: 1–20, Berlin.

BLEILE, S. & SCHMITZ, W. (1988): Ergebnisbericht Bernsteinerkundung Braunkohlenlagerstätte Breitenfeld, Erkundung 1982/83. – unveröffentlicht, VEB Braunkohlenbohrungen und Schachtbau Welzow.

BLUMENSTENGEL, H.; KOCH, B.; MARTIKLOS, M. & VOLLAND, L. (1999): Beitrag zur Strukturgeologie und Stratigraphie des Tertiärs im Raum Halle-Merseburg. – Mitt. Geol. Sachsen-Anhalt, **5:** 31–44, Halle (Saale).

BRAUSE, H. (2004): Zum tertiären geodynamischen Rahmengeschehen. – Exkursionsführer und Veröff. GGW, **224,** 22–23, Berlin.

DASSOW, W. (1989): Vorratsberechnung Braunkohlenerkundung Delitzsch-Süd, Berichtsteil I Geologie. – unveröffentlicht, VEB Geologische Forschung und Erkundung Freiberg.

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

EISSMANN, L. (1978): Das Känozoikum im Saale-Elbe-Gebiet, Leitlinien. – unveröffentlichter GFE Forschungsbericht, Halle/Saale.

EISSMANN, L. (1987): Lagerungsstörungen im Lockergebirge. Exogene und endogene Tektonik im Lockergebirge des nördlichen Mitteleuropa. – Geophysik und Geologie III (4): 7–77, Berlin.

EISSMANN, L. (1994): Leitfaden der Geologie des Präquartärs im Saale-Elbe-Gebiet. – Altenbg. naturwiss. Forsch. **7:** 11–53, Altenburg.

EISSMANN, L. (1997): Das quartäre Eiszeitalter in Sachsen und Nordostthüringen. Landschaftswandel am Südrand des skandinavischen Vereisungsgebietes. – Altenbg. naturwiss. Forsch. **8:** 1–98, Altenburg.

EISSMANN, L. (2000): Die Erde hat Gedächtnis. 50 Millionen Jahre im Spiegel mitteldeutscher Tagebaue. – Sax-Verlag, 143 S., Beucha.

EISSMANN, L. (2002): Tertiary and Quaternary Geology of the Saale-Elbe Region of Eastern Germany. – Quaternary Science Reviews **21** (11): 1241–1346, Pergamon, Oxford.

EISSMANN, L. (2002): Tertiary geology of the Saale-Elbe Region. – Quaternary Science Reviews **21** (11): 1245–1274, Pergamon, Oxford.

EISSMANN, L. (2005): Graphische Kompilationen zum Tertiär Mitteldeutschlands. – Mauritiana **19** (2): 283–288, Altenburg.

EISSMANN, L. & MÜLLER, A. (1965): Karte des Tertiärs 1 : 200 000, Blatt Karl-Marx-Stadt M 33-VII. – Berlin.

EISSMANN, L. & MÜLLER, A. (1979): Leitlinien der Quartärentwicklung im Norddeutschen Tiefland. – Z. geol. Wiss. **7** (4): 451–462, Berlin.

FANGHÄHNEL, H. et. al. (1972): Vorratsberechnung Braunkohlenlagerstätte Goitsche III. – unveröffentlicht, VEB Braunkohlenbohrungen und Schachtbau Welzow.

FISCHER, J. (1989): Ergebnisbericht Braunkohlenerkundung Delitzsch-Süd 1989. unveröffentlicht, VEB Geologische Forschung und Erkundung, Freiberg.

FRIEDEL, C.-H. & BALASKE, P. (Eds.) (2005): Das Tertiär im mitteldeutschen Ästuar. – Exkursionsführer u. Veröff. DGG Berlin/Hannover, Freiberg.

FUHRMANN, R. (1975): Bericht über die 1974/75 durchgeführte Bernsteinerkundung im Braunkohlentagebau Goitsche, Baufeld III, des VEB Braunkohlenkombinat Bitterfeld. – unveröffentlicht, Rat des Bezirkes Leipzig, Abt. Geologie.

FUHRMANN, R. (1977): Bericht über die 1976 durchgeführte Bernsteinerkundung (Liegendsand Zöckeritzer Rücken) im Braunkohlentagebau Goitsche, Baufeld III, des VEB Braunkohlenkombinat Bitterfeld. – unveröffentlicht, Rat des Bezirkes Leipzig, Abt. Geologie.

FUHRMANN, R. (1978): Bericht über die 1975/76 durchgeführte Bernsteinerkundung im Braunkohlentagebau Goitsche (Liegendsediment) des VEB Braunkohlenkombinat Bitterfeld. – unveröffentlicht, Rat des Bezirkes Leipzig, Abt. Geologie.

FUHRMANN, R. (2004): Entstehung, Entdeckung und Erkundung der Bernsteinlagerstätte Bitterfeld. – Exkursionsführer u. Veröff. GGW **224:** 25–35, Berlin.

FUHRMANN, R. (2005): Die Bernsteinlagerstätte Bitterfeld, nur ein Höhepunkt des Vorkommens von Bernstein (Succinit) im Tertiär Mitteldeutschlands. – Z. dt. Ges. Geowiss. **156** (4): 517–530, Stuttgart.

FUHRMANN, R. & BORSDORF, R. (1986): Die Bernsteinarten des Untermiozän von Bitterfeld. – Z. f. angewandte Geol., **32** (12): 309–316, Berlin.

GANZELEWSKI, M. & SLOTTA, R. (Hrsg.) (1996): Bernstein. Tränen der Götter. – Veröff. Deutsch. Bergbau-Museum Bochum, **64:** I–XIII, 1–586 (mit ausführlicher und weiterführender Literatur), Bochum.

GROSSE, R. (1974): Ergebnisbericht Braunkohlenerkundung Delitzsch-SW, C1 und B (1: Etappe). – unveröffentlicht, VEB Geologische Forschung und Erkundung Halle/Saale, Betriebsteil Freiberg.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

GROSSE, R. & HÜBNER, F. (1979): Ergebnisbericht Bernsteinerkundung Goitsche. – unveröffentlicht, VEB Geologische Forschung und Erkundung Freiberg.

KNUTH, G., KOCH, T., RAPPSILBER, I. & VOLLAND, L. (2002): Zum Bernstein im Bitterfelder Raum – Geologie und genetische Aspekte. – Hall. Jb. f. Geowiss., **B 24,** 35–46, Halle (Saale).

KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (1995): Das bernsteinführende Tertiär des Chlapowo-Samland-Delta. – In: WEIDERT, W. K.: Klassische Fundstellen der Paläontologie. Bd. III, S. 11, 180–190, Goldschneck Verlag, Korb/Weinstadt.

KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. & KRUMBIEGEL, G. (1989): Geologie und Geschichte des Bitterfelder Bernsteins und anderer fossiler Harze. – Hall. Jb. f. Geowiss., **14:** 1–25, Gotha.

KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B.; KRUMBIEGEL, G. & SAUER, W. (1993): Lausitzer Bernstein. – Lausitzer Braunkohle AG, Schriftenreihe Umwelt, **4:** 1–21, Senftenberg.

KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B.; KOHLMAN-ADAMSKA, A. & GRABOWSKA, J. (1997): Erste Ergebnisse zu Lithologie und Palynologie der bernsteinführenden Sedimente im Tagebau Primorskoje. – In: GANZELEWSKI, M.; REHREN, TH. & SLOTTA, R. (Hrsg.): Metalla Sonderheft: Neue Erkenntnisse zum Bernstein, Deutsches Bergbau-Museum, Bochum.

KRUMBIEGEL, G. (1995a): Der Bitterfelder Bernstein (Succinit). – In: WEIDERT, W. K.: Klassische Fundstellen der Paläontologie. Bd. III, Aufl., S. 11–12, 191–204, 268–269, Goldschneck Verlag, Korb/Weinstadt.

KRUMBIEGEL, G. (1995b): Fossile Harze aus der Geiseltalbraunkohle und aus dem Tagebau Königsaue (Sachsen-Anhalt). – Hall. Jb. Geowiss., **B 17:** 139–148, Halle (Saale).

KRUMBIEGEL, G. & KOSMOWSKA-CERANOWICZ (1989): Der Bitterfelder Bernstein – Geschichte, Geologie und Genese. – Fundgrube, **XXV,** 2: 34–39, 2. U. 4. Umschlags., Berlin.

KRUMBIEGEL, G. & KRUMBIEGEL, B. (1996): Fossile Harze aus aller Welt. – Fossilien, Sonderband 7, 2. Aufl., 112 S., Goldschneck-Verlag, Korb/Weinstadt.

KRUMBIEGEL, G. & KRUMBIEGEL, B. (Hrsg.) (2001): Faszination Bernstein – Kleinod aus der Wunderkammer der Natur. – Goldschneck-Verlag, Korb/Weinstadt.

KRUTZSCH, W. (1967): Der Florenwechsel im Alttertiär Mitteleuropas auf Grund von sporenpaläontologischen Untersuchungen. – Abh. Zentr. Geol. Inst., **10:** 17–37, Berlin.

KRUTZSCH, W.; BLUMENSTENGEL, H.; KIESEL, Y. & RÜFFLE, L. (1992): Paläobotanische Klimagliederung des Alttertiärs (Mitteleozän bis Oberoligozän) in Mitteldeutschland. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh. **186,** 1–2: 137–253.

LIETZOW, A. & RITZKOWSKI, S. (1996): Fossile Harze in den braunkohlenführenden Schichten von Helmstedt (Paläozän, Eozän, SE-Niedersachsen). – In: GANZELEWSKI, M. & SLOTTA, R.: Bernstein. Tränen der Götter. – Veröff. Deutsch. Bergbau-Museum Bochum, **64:** 83–88, Bochum.

LINSTOW, O. v. (1912): Die geologischen Verhältnisse von Bitterfeld und Umgebung (Carbon, Porphyr, Kaolinisierungspozess, Tertiär, Quartär). – N. Jb. Min. Geol. Paläont., **XXXIII** Beil.-Bd.: 754–830, Stuttgart.

LOTSCH, D. et al. (1979): Regionale Geologie tieferliegender Braunkohlenflöze einschließlich Begleitschichten Raum Bitterfeld-Torgau. – unveröffentlicht, Zentrales Geologisches Institut Berlin.

MAI, D. (1967): Die Florenzonen, der Florenwechsel und die Vorstellungen über den Klimaablauf im Jungtertiär der DDR. – Abh. ZGI, H. **10,** Berlin.

MAI, D. & WALTHER, H. (1983): Die fossilen Floren des Weißelsterbeckens und seiner Randgebiete. – Hall. Jb. Geowiss. **8:** 59–74, Gotha.

MAI, D. & WALTHER, H. (1991): Die oligozänen und untermiozänen Floren NW-Sachsens und des Bitterfelder Raumes. – Abh. Staatl. Mus. Miner. Geol. Dresden **38:** 1–230, Dresden.

MAI, D. & WALTHER, H. (2000): Die Fundstellen eozäner Floren des Weißelsterbeckens und seiner Randgebiete. – Altenbg. naturwiss. Forsch. **13:** 1–59, Altenburg.

MÜLLER, A., ORTMANN, R. & EISSMANN, L. (1988): Die Schwerminerale im fluviatilen Quartär des mittleren Saale-Elbe-Gebietes – Ein Beitrag zur mitteleuropäischen Flussgeschichte. – Altenbg. naturwiss. Forsch. **4:** 3–70, Altenburg.

MÜLLER, A. (1983): Fauna und Palökologie des marinen Mitteloligozäns der Leipziger Tieflandsbucht. – Altenbg. naturwiss. Forsch. **2:** 1–162, Altenburg.

NOETLING, F. (1885): Die Fauna des samländischen Tertiärs. Teil 1 (Vertebrata, Crustacea und Vermes, Echinodermata). – Abh. geol. Special-Karte v. Preussen u. d. Thüringischen Staaten, **6** (3): VIII + 216 S.; Berlin.

NOETLING, F. (1888): Die Fauna des samländischen Tertiärs. Teil 1 (Gastropoda, Pecycypoda, Bryozoa, Geologischer Teil). – Abh. geol. Special.Karte v. Preussen u. d. Thüringischen Staaten, **6** (4): VIII + 109 S., Tafelband; Berlin.

PESTER, L. (Ed.) (1987): Ergebnisbericht Erkundung Braunkohle Breitenfeld, Berichtsteil Geologie. – unveröffentlicht, VE Braunkohlenkombinat Bitterfeld, DB Forschung u. Projektierung, Leipzig.

PESTER, L. (1978): Idealprofile für geotechnische Arbeiten in der Braunkohlenindustrie. – Neue Bergbautechnik **6:** 328–330, Leipzig.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

PESTER, L. (1967): Übersicht über die Braunkohlenlagerstätten im Gebiet zwischen Halle, Leipzig und Bitterfeld. – Bergbautechnik **3:** 113–120, Leipzig.

PESTER, L. & RADTKE, H. (1965): Tertiär und Pleistozän im Raum Gräfenhainichen. – Bergakademie **17:** 258–262, Berlin.

PAECH, W. et al. (1979): Höffigkeitseinschätzung Bernstein Raum Bitterfeld–Delitzsch–Leipzig. – unveröff. Bericht des Zentralen Geologischen Institutes Berlin.

RITZKOWSKI, S. (1997): K-Ar-Altersbestimmungen der bernsteinführenden Sedimente des Samlandes (Paläogen, Bezirk Kaliningrad). – In. GANZELEWSKI, M.; REHREN, TH. & SLOTTA, R. (Hrsg.): Metalla, Sonderheft: Neue Erkenntnisse zum Bernstein, Deutsches Bergbau-Museum, Bochum.

RITZKOWSKI, S. (1998): Die bernsteinführenden Sedimente im östlichen Mitteleuropa (Baltischer Bernstein, Paläogen). – Schriftenreihe f. Geowiss., **7:** 81–82, Berlin.

RÖSCHMANN, F. (1997): Ökofaunistischer Vergleich von Nematoceren-Faunen (Insecta: Diptera: Sciaridae und Ceratopogonidae) des Baltischen und Sächsischen Bernsteins (Tertiär; Oligozän – Miozän). – Paläontol. Zeitschr., **71,** 1–2: 79–87, Stuttgart.

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.) (2005): Geologischer Atlas Tertiär Nordwestsachsen 1 : 250 000, Blatt 1–15, Dresden.

SAUER, W. (1996): Die Bernsteinvorkommen der Lausitz. – In: GANZELEWSKI, M. & SLOTTA, R.: Bernstein, Tränen der Götter. – Veröff. Deut. Bergbau-Museum Bochum **64,** Bochum.

SCHROEDER, R. & STÖRR, M. (Hrsg.) (1998): Beiträge zur Geologie des nördlichen Ostpreußen (Kaliningrader Gebiet). – Schriftenreihe f. Geowiss., **7,** Berlin.

SCHWARZBACH, M. (1949): Die Sedimentationsdauer mächtiger Braunkohlenflöze. – Braunkohle, Wärme und Energie, H. 3/4: 57–59, Düsseldorf.

STANDKE, G. (2001): Thierbacher Schichten und Hainer Sande (Oligozän-Eozän) im ehemaligen Braunkohlentagebau Bockwitz südlich von Leipzig. – Mauritiana, **18** (1): 61–89, Altenburg.

STANDKE, G. (2002): Das Tertiär zwischen Leipzig und Altenburg. – Beitr. Geol. Thür., N. F. **9:** 41–73, Jena.

STANDKE, G. (2004): Geologische Kartierung im Bernsteintagebau Goitsche und regionale stratigraphische Korrelation der tertiären Sande. – Exkursionsführer u. Veröff. GGW **224:** 18–22, Berlin.

SUESS, M. (1957): Feinstratigraphische Untersuchungen zur Deutung der Flözgenese im Gebiet der Tagebaue Goitsche, Holzweißig, Freiheit I und Freiheit IV des Bitterfelder Reviers. – Freiberger Forschungshefte, Reihe **C 37:** 109–182, Berlin.

TREVIRANUS, U. (1989): Ergebnisbericht Begleitrohstoffe Delitzsch-Süd. – unveröffentlicht, VEB Geologische Forschung und Erkundung, Freiberg.

VEB Braunkohlenkombinat Bitterfeld. (1968): Ergebnisbericht mit Vorratsberechnung über die geologische Erkundung von Braunkohle 1967/68 im Baufeld III des Tgb. Goitsche. – unveröffentlicht, Berlin.

WEITSCHAT, W. (1997): Bitterfelder Bernstein – ein eozäner Bernstein auf miozäner Lagerstätte. – In: GANZELEWSKI, M., REHREN, TH. & SLOTTA, R. (Hrsg.): Metalla, Sonderheft: Neue Erkenntnisse zum Bernstein, Deutsches Bergbau-Museum: 71–85, Bochum.

WIMMER, R.; HOLZ, U. & RASCHER, J. (Eds.) (2004): Bitterfelder Bernstein: Lagerstätte, Rohstoff, Folgenutzung. – Exkursionsführer u. Veröff. GGW, Berlin, Parchim.

WIMMER, R., STANDKE, G., BLUMENSTENGEL, H., JUNGE, F. W. & RASCHER, J. (2004): Altes und Neues zur Geologie der Region Bitterfeld. – Exkursionsführer u. Veröff. GGW **224:** 12–16, Berlin.

WUNDERLICH, J. (1983): Zur Konservierung von Bernstein-Einschlüssen und über den „Bitterfelder Bernstein". – N. Entomol. Nachr., **4:** 11–13, Keltern.

WUNDERLICH, J. (1993): Die ersten fossilen Becherspinnen (Fam. Cyatolipidae) im Baltischen und Bitterfelder Bernstein (Arachnida: Araneae). – Mitt. Geol. Paläont. Inst. Univ. Hamburg, **75:** 231–241, Hamburg.

Eingegangen am 31. 8. 2006

Dipl.-Geol. (FH) ROLAND WIMMER, Ingenieurbüro für Grundwasser GmbH, Nonnenstraße 9, D-04229 Leipzig; e-mail: r.wimmer@ibgw-leipzig.de

Dipl.-Geol. LOTHAR PESTER, Arno-Nitzsche-Straße 46, D-04277 Leipzig

Prof. Dr. habil. LOTHAR EISSMANN, Fockestraße 1, D-04275 Leipzig

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

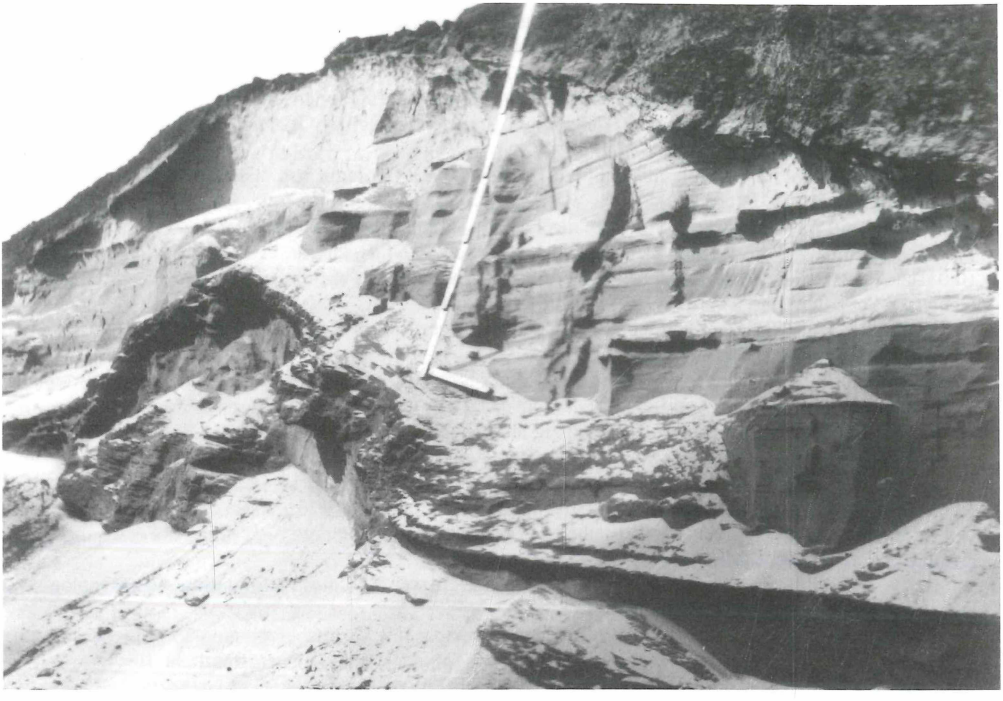


Bild 1. Kömmlitzer Rücken mit überlagernden Abbauresten der Bitterfelder Oberbank I (BIOI) im Tagebau Breitenfeld. Foto R. WIMMER, 1990.

Bild 2. Camps der Bernsteingewinnung im Tagebau Goitsche (Baufeld Niemegk) gegen Ende der Bernsteinkampagne. Foto R. WIMMER, 1994.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Bild 3. Dunkelbraune und mit Pyritadern und Treibholzresten durchsetzte, horizontalgeschichtete obere Glimmersande, Tagebau Goitsche. Foto R. WIMMER, 1995.

Bild 4. Kieselig verfestigte Windrippel auf der Oberfläche des Bärenholz-Rückens im Tagebaurestloch Holzweißig West. Foto R. WIMMER, 2000.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

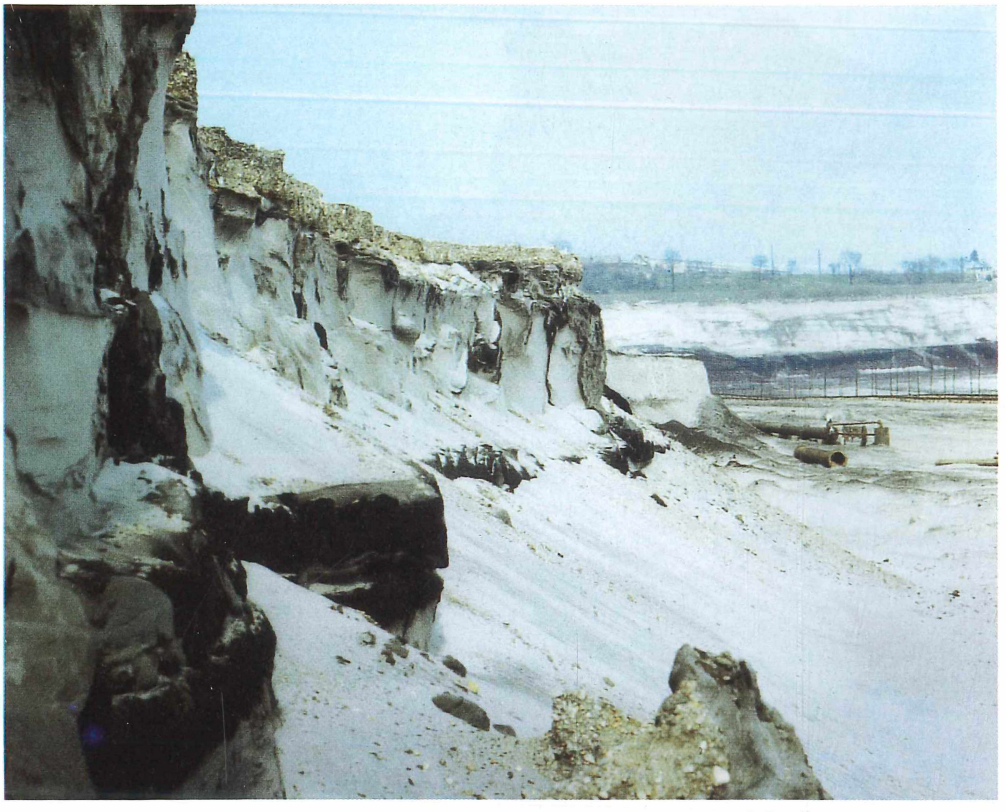


Bild 5. Weiße Dünensande des Bärenholz-Rückens mit Wurzelbahnen vom noch unaufgespaltenen Bitterfelder Flöz (BI) im Tagebau Goitsche (Baufeld IIIb). Foto R. WIMMER, 1995.

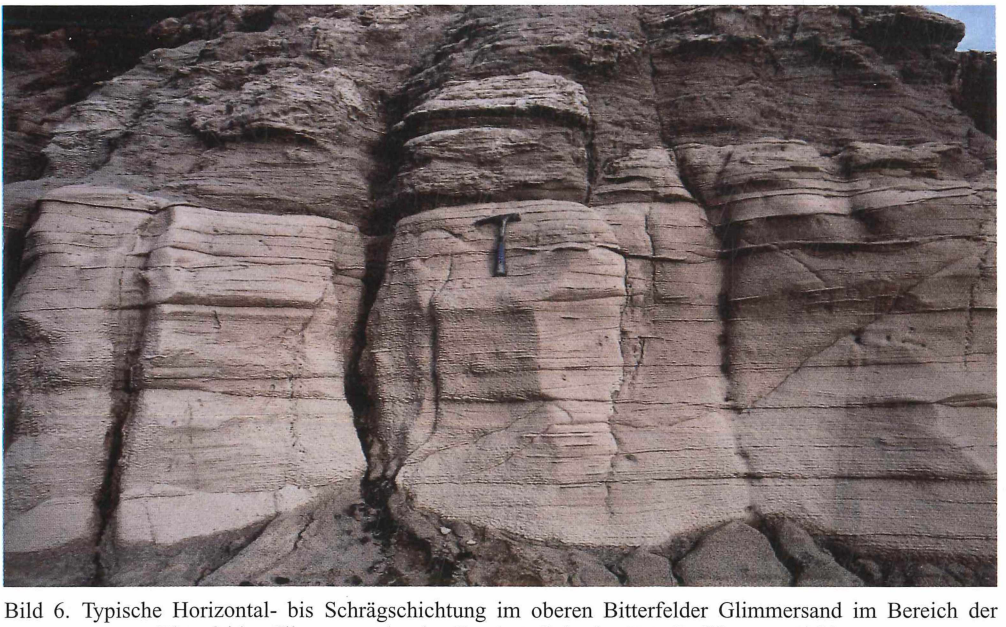


Bild 6. Typische Horizontal- bis Schrägschichtung im oberen Bitterfelder Glimmersand im Bereich der Bitterfelder Glimmersandsenke, Tagebau Goitsche. Foto R. WIMMER, 1995.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

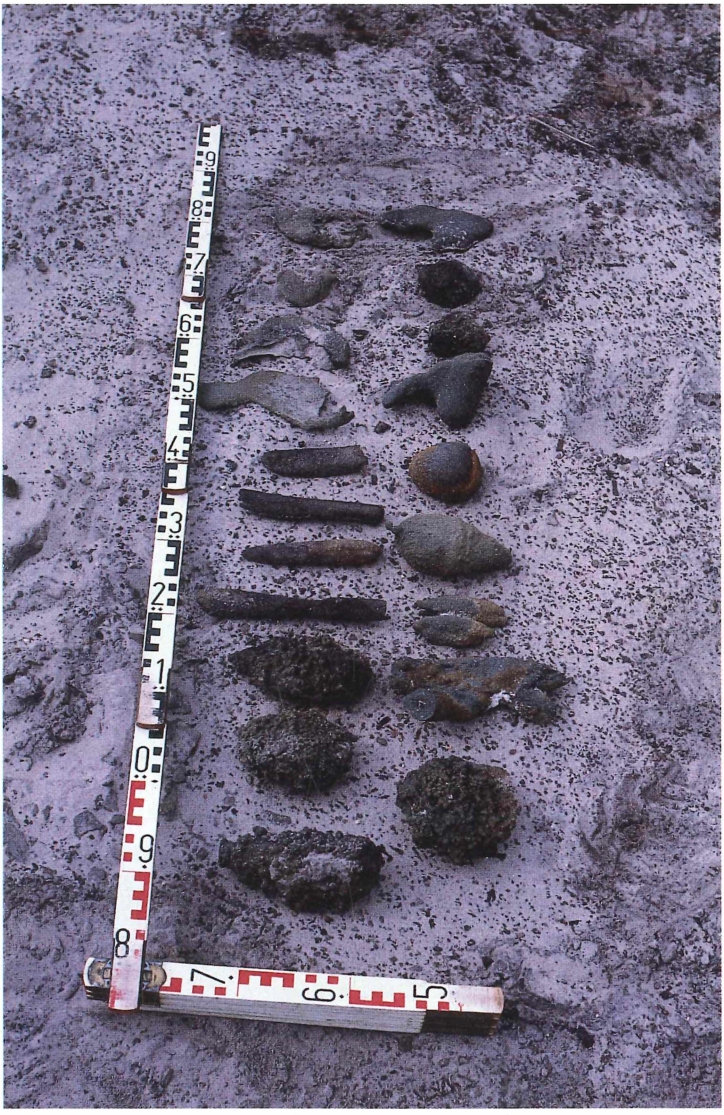


Bild 7. Pyritkonkretionen vom Sattel des Bärenholzrückens im Tagebau Goitsche.
Foto R. WIMMER, 1995.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Bild 8. Vom Wind herauspräparierte pyritisierte fossile Grabgänge von Ophiomorpha auf der Glimmersandoberfläche im Tagebau Goitsche. Foto R. WIMMER, 1995.

Bild 9. Sattel des Bärenholz-Rückens mit starker Anreicherung von Huminstoffen. Foto R. WIMMER, 1998.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Bild 10. Untermiozäner Bitterfelder Flözkomplex, bestehend aus Bitterfelder Unterbank (BIU), einem schluffig bis tonigen Zwischenmittel und Bitterfelder Oberbank (BIOI) im Tagebau Goitsche (Baufeld Döbern). Foto R. Wimmer, 1995.

Bild 11. Lagerung des noch unaufgespaltenen Bitterfelder Flözes (BI) und der Bitterfelder Decktonschichten im Bereich der Niemegker Subrosionssenke, Tagebau Goitsche (Baufeld Niemegk). Foto L. Eissmann, 1976.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Bild 12. Wurzelboden der bereits abgebauten Bitterfelder Unterbank (BIU) im oberen Bitterfelder Glimmersand, im Tagebau Goitsche (Baufeld Döbern). Foto R. WIMMER, 1995.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

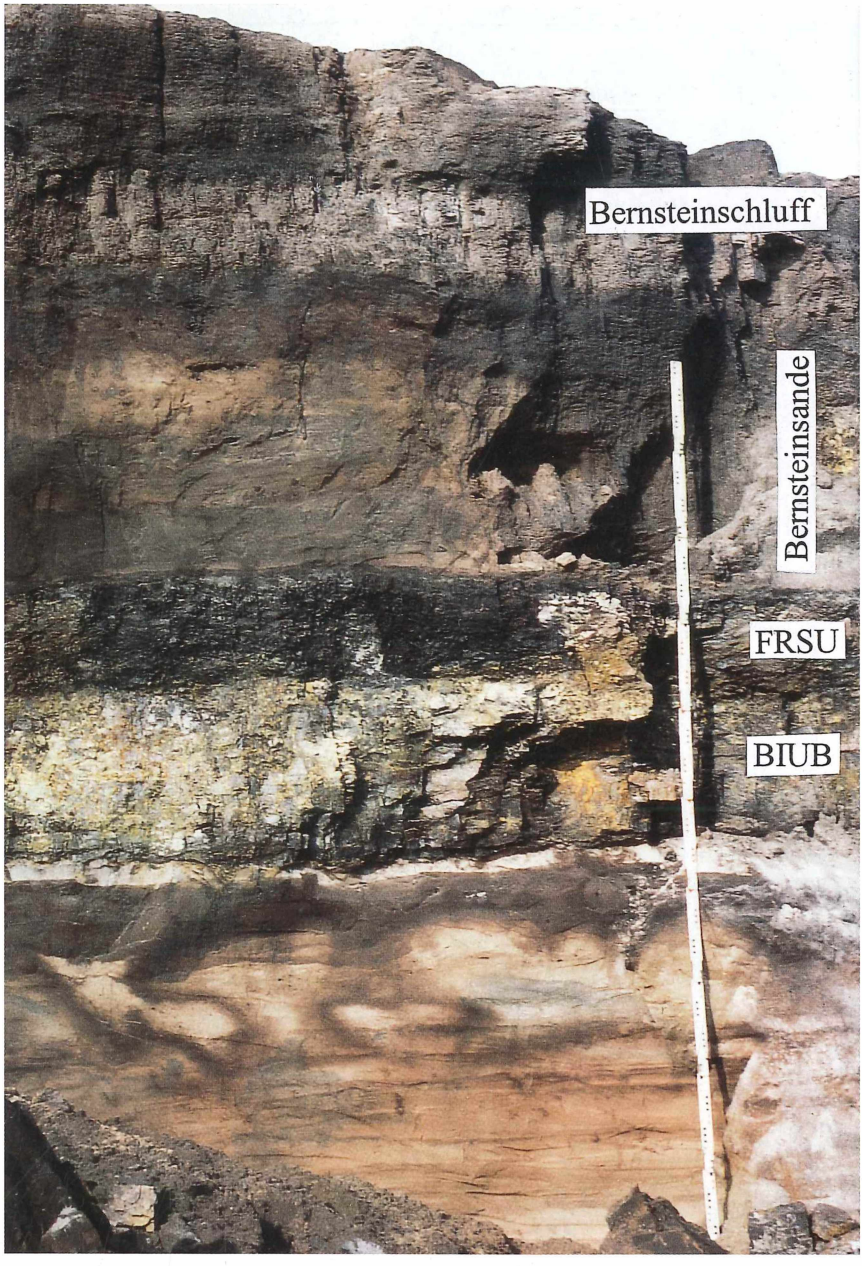


Bild 13. Bitterfelder Bernsteinfolge am nordwestlichen Rand der Niemegker Subrosionssenke im Tagebau Goitsche (Baufeld Niemegk). Foto R. WIMMER, 1995.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Bild 14. Probe mit Bitterfelder Bernstein kleinerer und mittlerer Größe aus der Sammlung von Lothar Pester. Foto L. Pester, 2006.

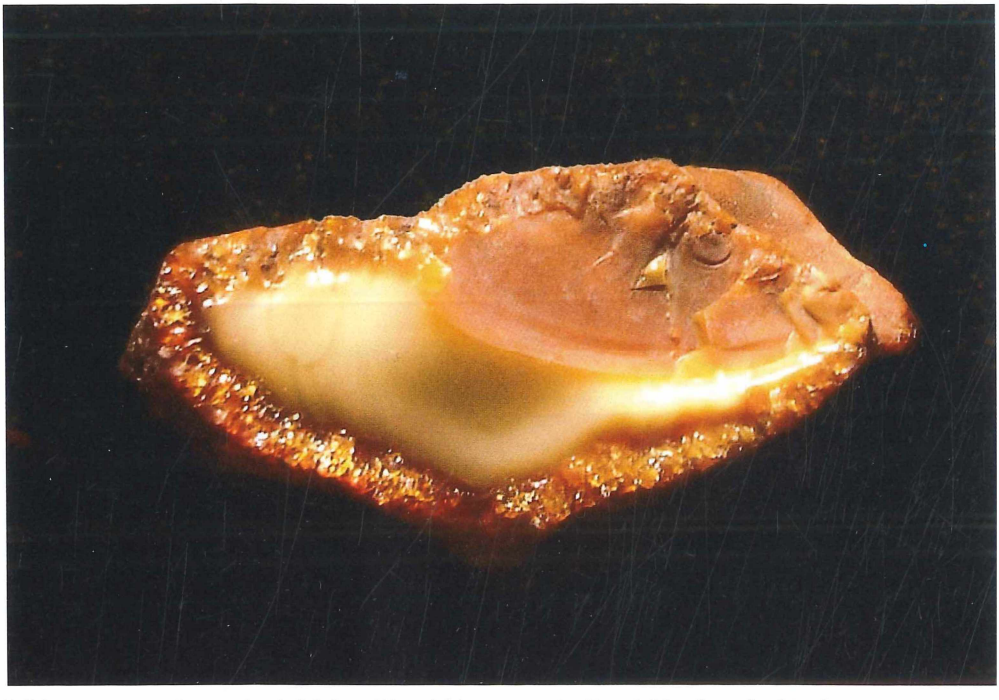


Bild 15. Honiggelber undurchsichtiger Bitterfelder Bernstein (Succinit) mit zuckerkörniger Verwitterungsrinde (Größe des Stücke: 23 mm in der Breite). Foto L. Pester, 2006.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Bild 16. Bernstein in situ im Bitterfelder Bernsteinschluff im Tagebau Goitsche (Baufeld Niemegk). Foto H. Birk †, Bitterfeld.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

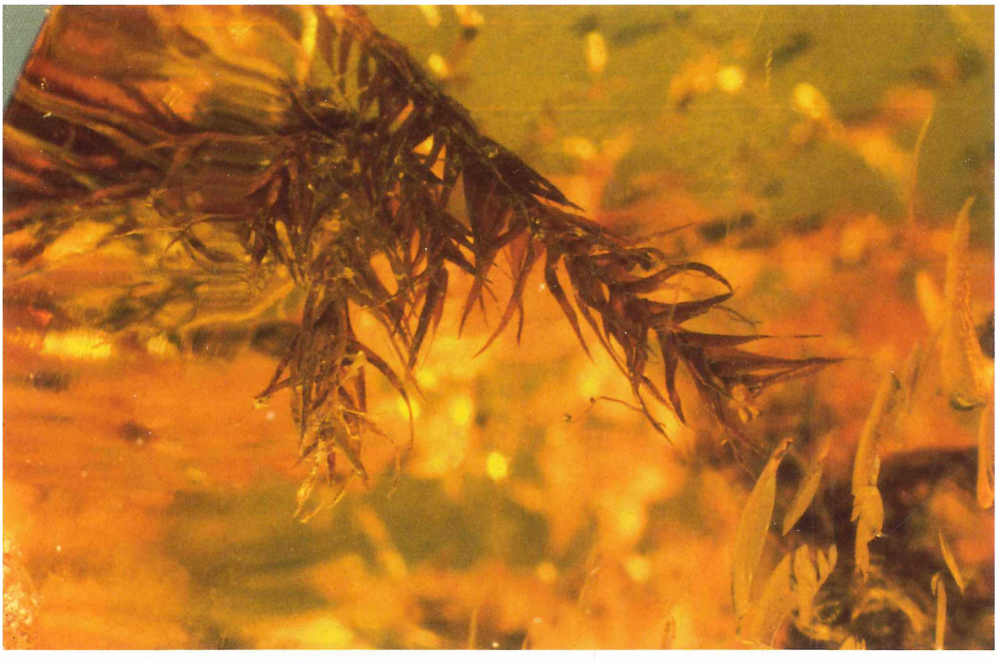


Bild 17. Durchsichtiger Bitterfelder Bernstein (Succinit) mit Laubmooseinschluss. Foto Frau L. HERING, Bitterfeld.

Bild 18. Ameise im Honiggelben Bitterfelder Bernstein (Succinit) mit rotbrauner Verwitterungsrinde. Foto I. RAPPSILBER, Halle.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

Bild 19. Zuckmücke im Honiggelben Bitterfelder Bernstein (Succinit). Foto I. RAPPSILBER, Halle.

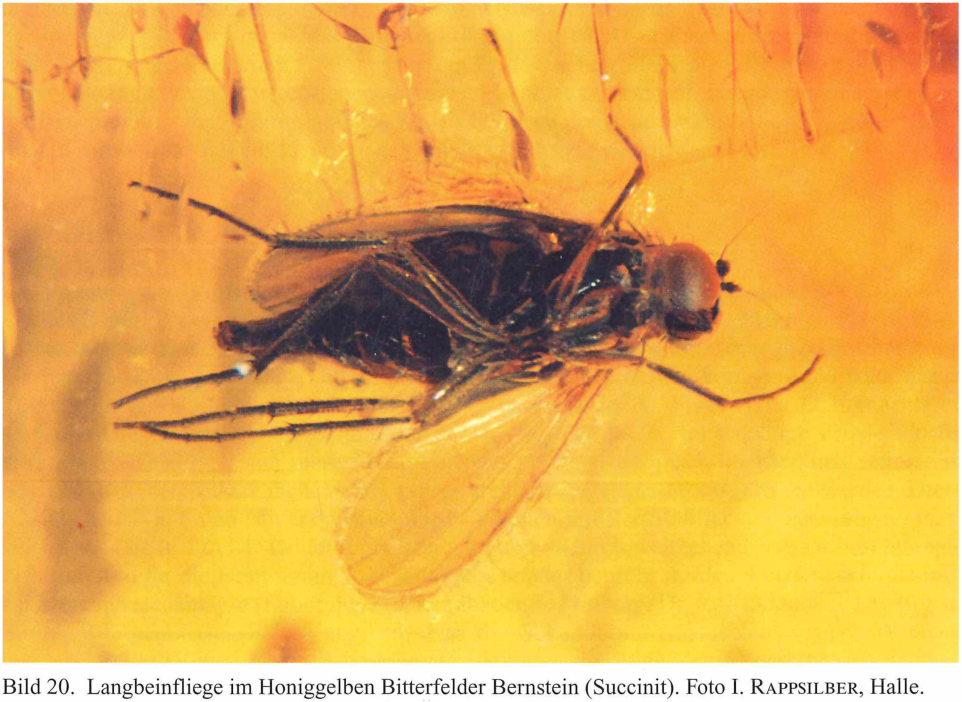


Bild 20. Langbeinfliege im Honiggelben Bitterfelder Bernstein (Succinit). Foto I. RAPPSILBER, Halle.

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

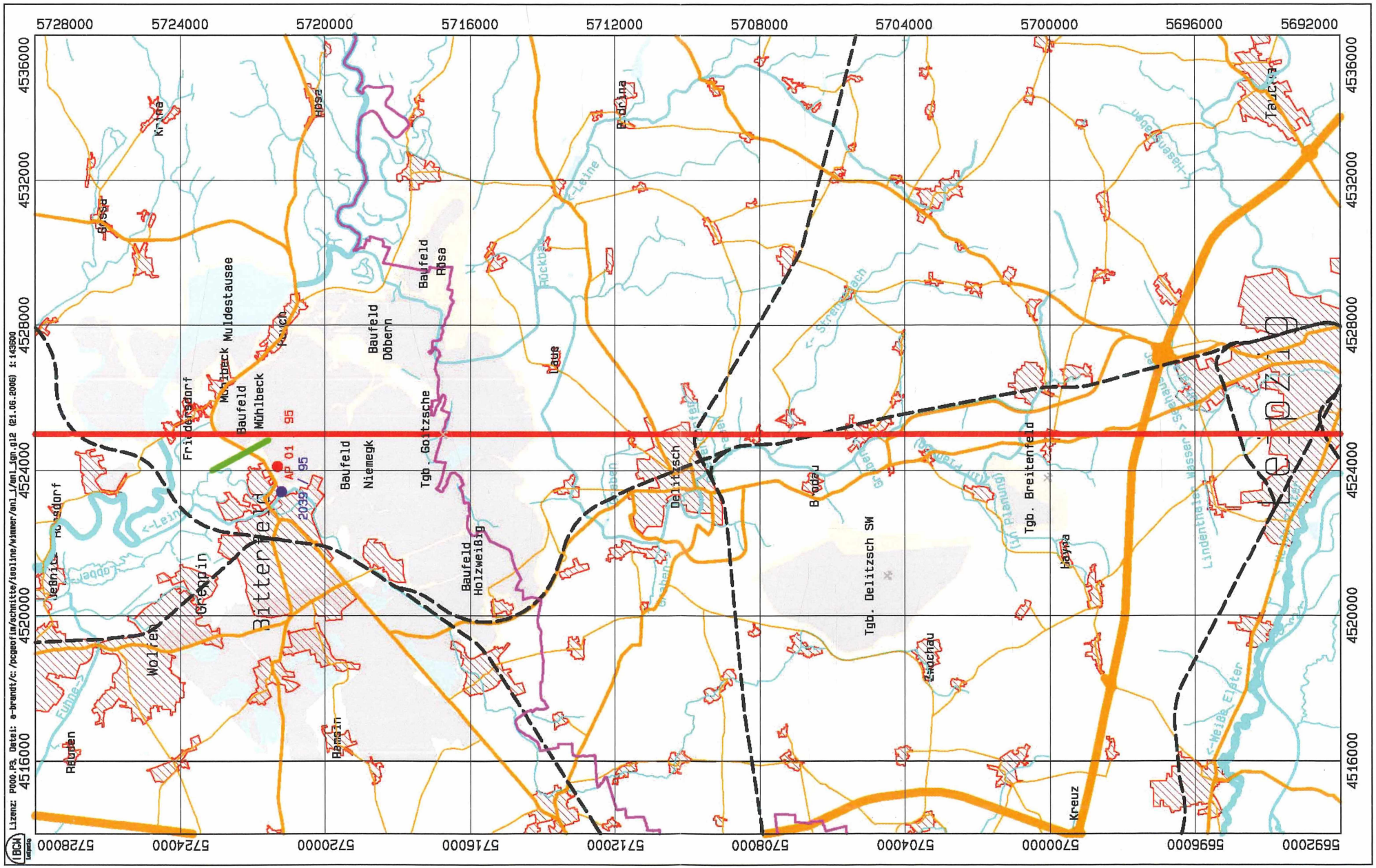


Abb. 1b. Topographische Übersichtskarte mit Lage der ehemaligen Tagebaue, Schnittspuren und Aufschlussbohrung.

Graue Flächenfarbe: Tagebauflächen; rote Linie: Spurlinie des geologischen Schnittes der Abb. 3; grüne Linie: Spurlinie des geologischen Schnittes der Abb. 9; AP01 95: Aufschlussprofil 01/95 der Abb. 13; 2039/95: Bohrung 2039/95 der Abb. 15

Beilage zu R. WIMMER, L. PESTER, L. EISSMANN: Das bernsteinführende Tertiär zwischen Leipzig und Bitterfeld. – Mauritiana (Altenburg) 19 (2006) 3

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

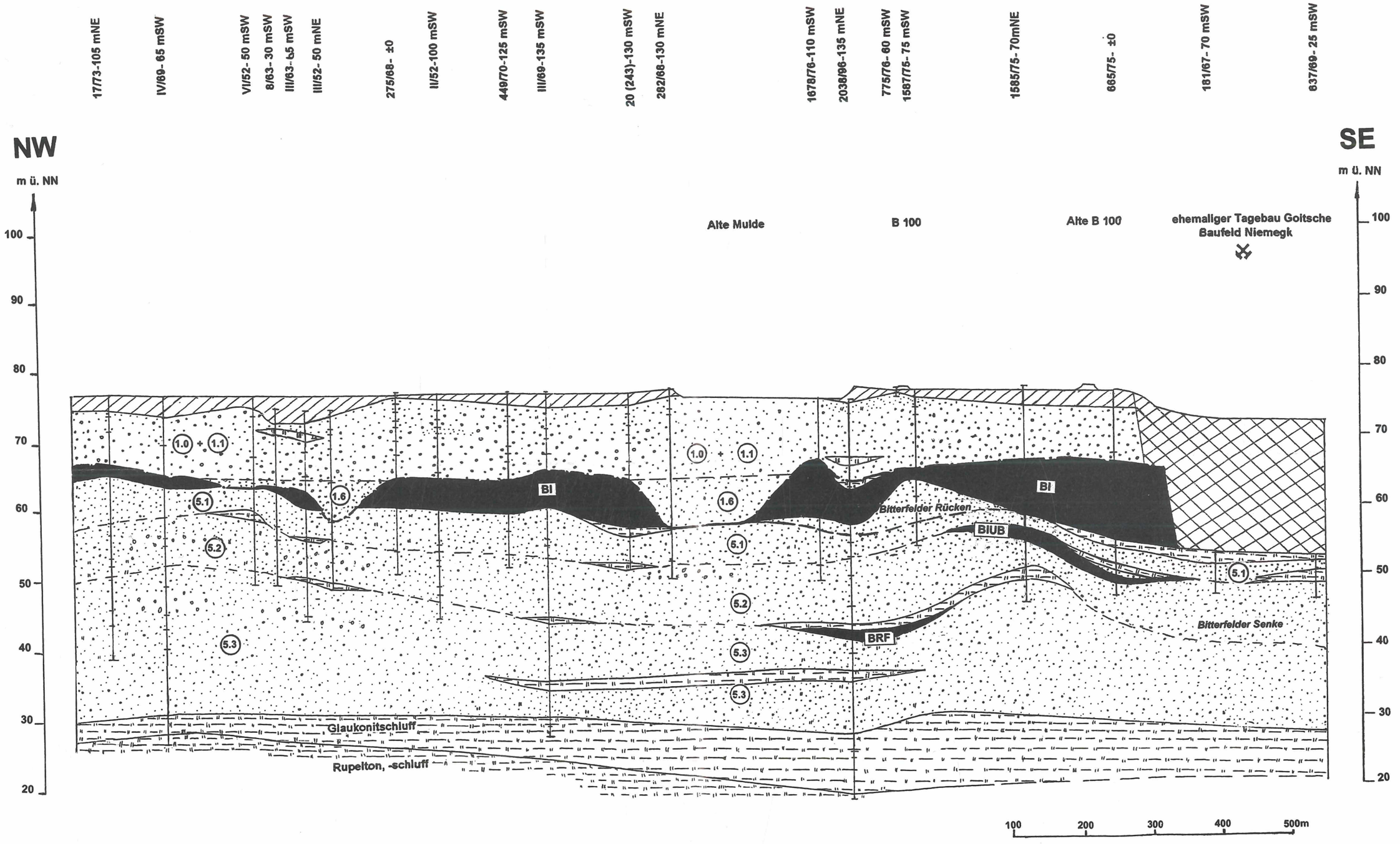


Abb. 9. Geologischer Nordwest-Südost-Schnitt (WIMMER 2002).
Signaturen siehe Erläuterungen unter Abb. 12

Beilage zu R. WIMMER, L. PESTER, L. EISSMANN: Das bernsteinführende Tertiär zwischen Leipzig und Bitterfeld. – Mauritiana (Altenburg) 19 (2006) 3

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

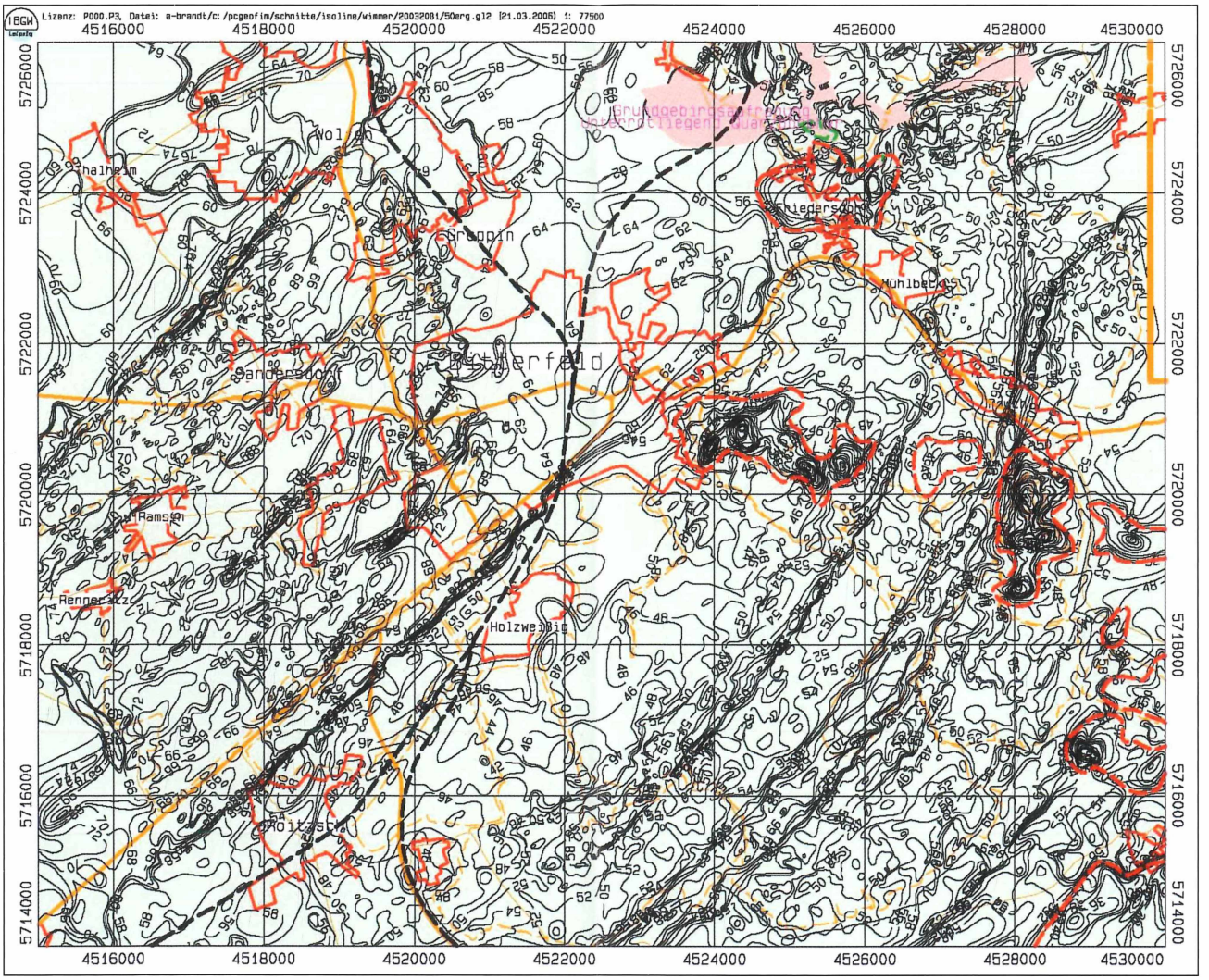


Abb. 10. Paläorelief der Oberfläche der Bitterfelder Glimmersande im Raum Bitterfeld (PESTER 1996).
Rosa Flächenfarbe: glimmersandfreie Fläche durch Prätertiär-Hochlage; -48-: Oberfläche der Bitterfelder Glimmersande in + m NN

Beilage zu R. WIMMER, L. PESTER, L. EISSMANN: Das bernsteinführende Tertiär zwischen Leipzig und Bitterfeld. – Mauritiana (Altenburg) 19 (2006) 3

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg

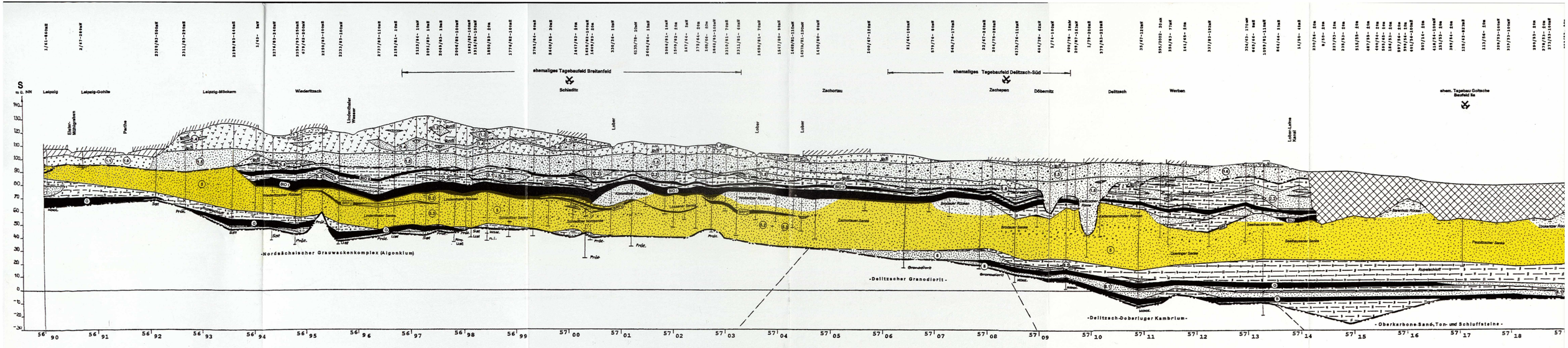
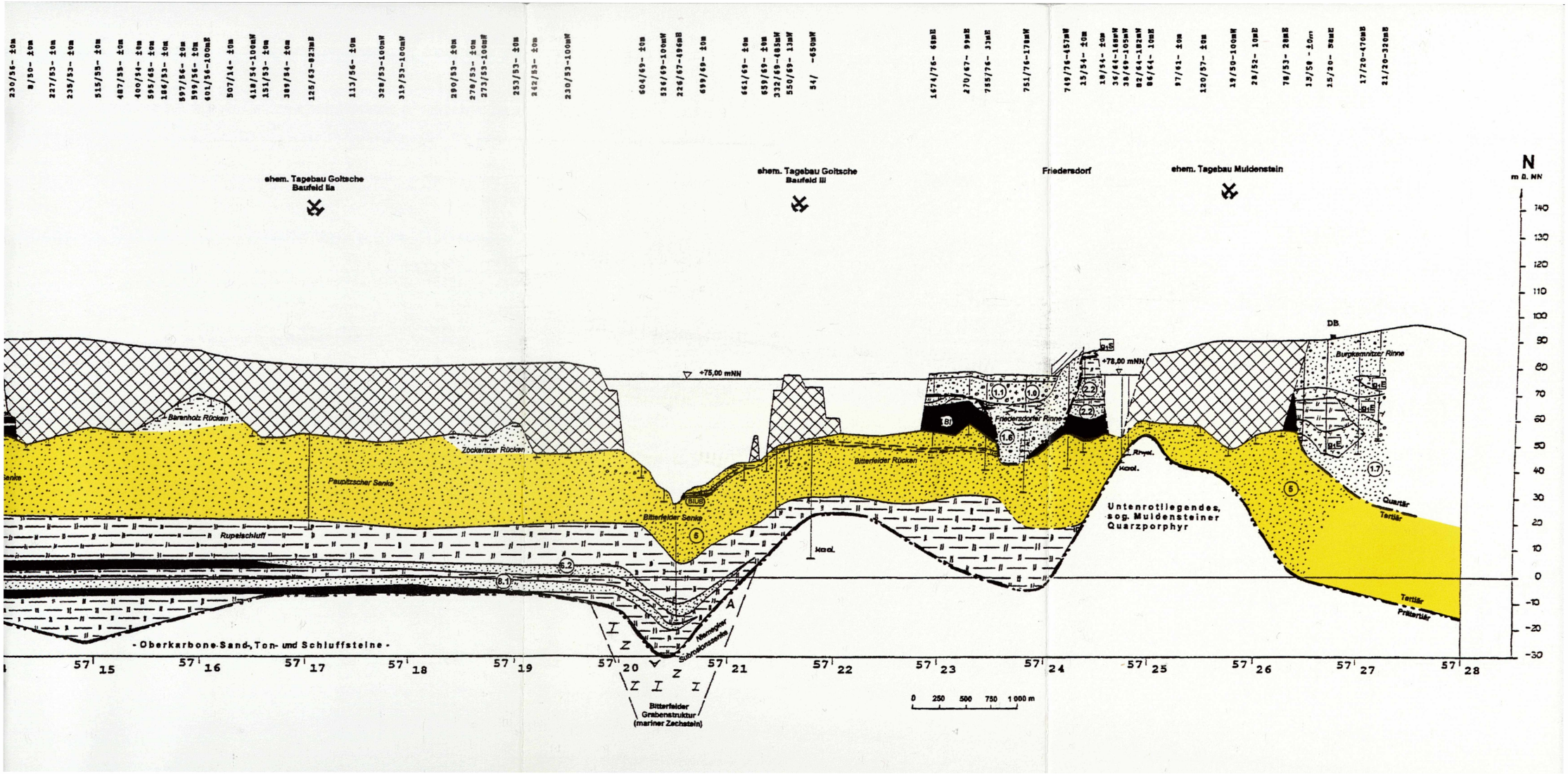
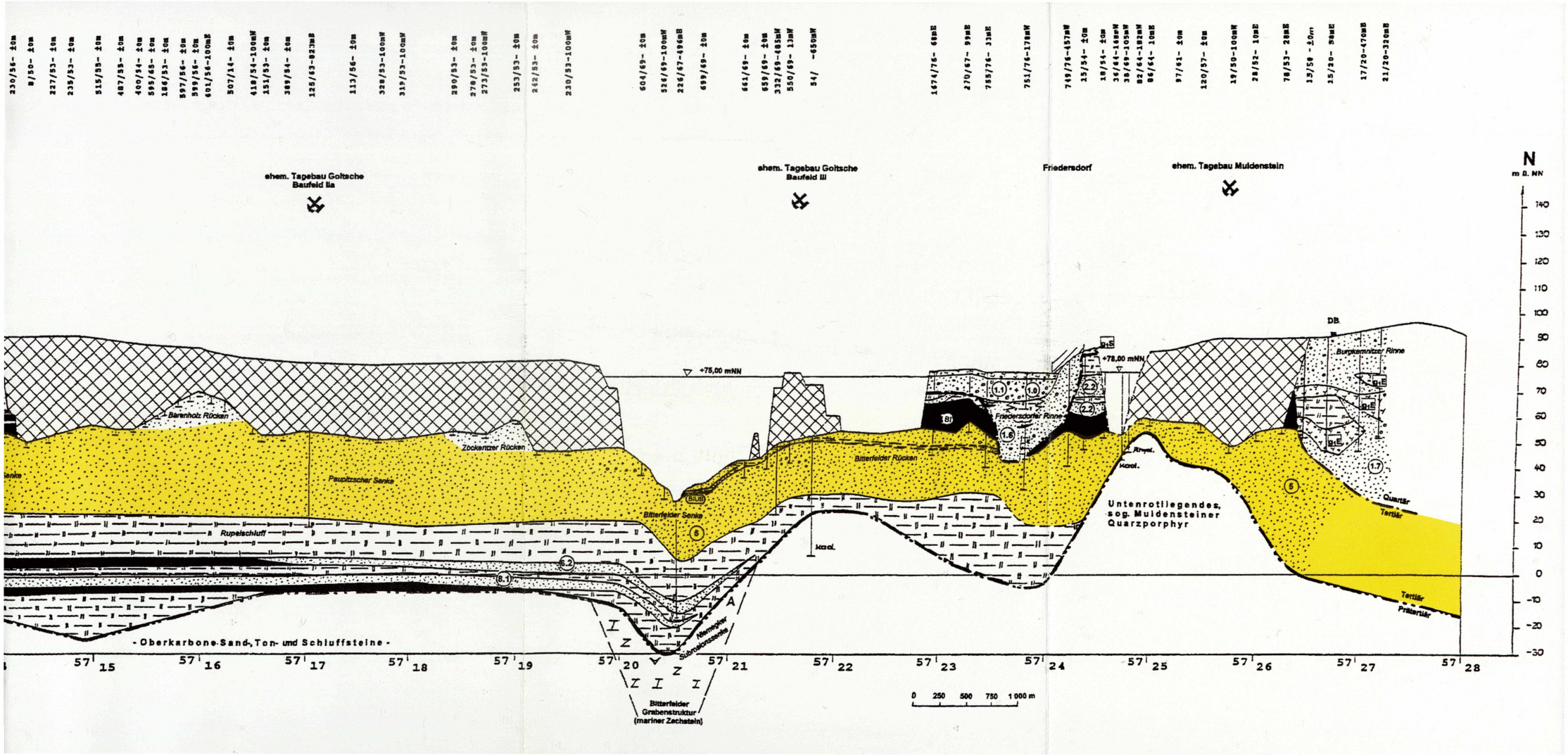


Abb. 3. Geologischer Süd-Nord-Schnitt entlang der Koordinate R 25,0 (PESTER 2005).
Signaturen siehe Erläuterungen unter Abb. 12

Beilage zu R. WIMMER, L. PESTER, L. EISSMANN: Das bernsteinführende Tertiär zwischen Leipzig und Bitterfeld. – Mauritiana (Altenburg) 19 (2006) 3

©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg



©Mauritianum, Naturkundliches Museum Altenburg