

Bitterfelder Bernstein, Geologie, Genese der Lagerstätte, Probleme

Mit 11 Abbildungen, 4 Bildern und 1 Tabelle

LOTHAR PESTER, ROLAND WIMMER & LOTHAR EISSMANN

1. Einleitung

Vom 25. bis 27. 9. 2008 fand das zweite Bernsteinkolloquium in Bitterfeld statt. Die mehr als 80 Teilnehmer aus Deutschland, Polen, Österreich und der Schweiz sind ein Beweis für das verbreitete Interesse an den mit Bernstein verbundenen Fragen und Erkenntnissen. Dabei stand diesmal vor allem der Vergleich mit dem baltischen Bernstein im Mittelpunkt.

Die reichlich komplizierten geologischen Verhältnisse der bernsteinführenden tertiären Schichtenfolge im Raum zwischen Leipzig und Bitterfeld wurden 2006 im Heft 3 des 19. Bandes der *Mauritiana* erläutert und dazu dort Aussagen zur Genese vorgestellt.

Zum II. Bitterfelder Bernsteinkolloquium stellten die gleichen Autoren auf der Basis weiterer umfassender Auswertungen in einem Vortrag vor allem ein Modell vor, das die enorme Anreicherung von Bernstein im Gebiet des ehemaligen Braunkohletagebaues Goitsche bei Bitterfeld erklären soll. Einige der Schwerpunkte des Vortrages sind zusammen mit entsprechenden Anlagen im Tagungsband enthalten (Exkursionsführer und Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, EDGG, H. 236, 2008).

Die Vorträge des Bernsteinkolloquiums und eine jüngere Veröffentlichung von FUHRMANN (2008) gaben uns die Anregung, das von den Autoren bereits vorgestellte Modell noch einmal zu überprüfen und teilweise zu verfeinern und zu ergänzen.

2. Geologische Übersicht

Ausgehend von den beiden am besten geologisch erkundeten Gebieten im Raum Leipzig-Bitterfeld, den ehemaligen Braunkohletagebaufeldern Breitenfeld und Goitsche, wurden von WIMMER et al. (2006) die geologischen Verhältnisse im Oberoligozän bis tieferen Miozän beschrieben und durch Schnitte, Karten und ein Modellschema erläutert.

Als wichtigstes geologisches Element wurden dabei die Thierbacher Schichten erkannt. Sie stellen eine bis über 40 m mächtige Schichtenfolge aus Kiesen, Sanden und Schluffhorizonten dar, deren Ablagerung ein entsprechend tiefes Einschneiden in den Untergrund vorausging. Sie lassen sich in einer Breite bis 8 km von Frohburg bis östlich von Leipzig durchgehend nachweisen. Aus gleichartigen Ablagerungen im Raum Meuselwitz–Zeitz (PESTER 1999) konnte ein zweiter Flusslauf, der Ostthüringer Fluss, abgeleitet werden, der aber von Zeitz bis Leipzig einen weitgehend gleichen Verlauf wie die Weiße Elster im Quartär aufwies und dadurch restlos abgetragen wurde (vgl. EISSMANN 1970/71 und 2008: Verlauf der känozoischen Flüsse und oligozän-miozänen Sedimentfolgen). Es ist eine mehrfach festzustellende Tatsache, dass die quartären Flussläufe häufig in bereits im Tertiär angelegten Tälern aus dem Festgesteinsbereich ins Vorland strömten.

Im Gebiet des ehemaligen Tagebaufeldes Breitenfeld dokumentieren die Lagerungsverhältnisse und die Verbreitung der Flözbänke Breitenfeld, dass hier der Ostthüringer Fluss sich mehrfach tief in die tertiäre Schichtenfolge eingeschnitten haben muss. (WIMMER et al. 2006). Die Flussläufe der Thierbacher Schichten schotterten nach und nach auf großer Fläche ein Delta auf, das sich von Leipzig im Süden bis über Bitterfeld nach Norden hinaus erstreckte. Das Bild 1 zeigt mit einer Zusammenschwemmung der feinkörnigen sogenannten Pödelwitzer Sande, die mit den Bitterfel-

Bitterfelder Bernstein, Geologie, Genese der Lagerstätte, Probleme

Mit 11 Abbildungen, 4 Bildern und 1 Tabelle

LOTHAR PESTER, ROLAND WIMMER & LOTHAR EISSMANN

1. Einleitung

Vom 25. bis 27. 9. 2008 fand das zweite Bernsteinkolloquium in Bitterfeld statt. Die mehr als 80 Teilnehmer aus Deutschland, Polen, Österreich und der Schweiz sind ein Beweis für das verbreitete Interesse an den mit Bernstein verbundenen Fragen und Erkenntnissen. Dabei stand diesmal vor allem der Vergleich mit dem baltischen Bernstein im Mittelpunkt.

Die reichlich komplizierten geologischen Verhältnisse der bernsteinführenden tertiären Schichtenfolge im Raum zwischen Leipzig und Bitterfeld wurden 2006 im Heft 3 des 19. Bandes der *Mauritiana* erläutert und dazu dort Aussagen zur Genese vorgestellt.

Zum II: Bitterfelder Bernsteinkolloquium stellten die gleichen Autoren auf der Basis weiterer umfassender Auswertungen in einem Vortrag vor allem ein Modell vor, das die enorme Anreicherung von Bernstein im Gebiet des ehemaligen Braunkohletagebaues Goitsche bei Bitterfeld erklären soll. Einige der Schwerpunkte des Vortrages sind zusammen mit entsprechenden Anlagen im Tagungsband enthalten (Exkursionsführer und Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, EDGG, H. 236, 2008).

Die Vorträge des Bernsteinkolloquiums und eine jüngere Veröffentlichung von FUHRMANN (2008) gaben uns die Anregung, das von den Autoren bereits vorgestellte Modell noch einmal zu überprüfen und teilweise zu verfeinern und zu ergänzen.

2. Geologische Übersicht

Ausgehend von den beiden am besten geologisch erkundeten Gebieten im Raum Leipzig-Bitterfeld, den ehemaligen Braunkohletagebaufeldern Breitenfeld und Goitsche, wurden von WIMMER et al. (2006) die geologischen Verhältnisse im Oberoligozän bis tieferen Miozän beschrieben und durch Schnitte, Karten und ein Modellschema erläutert.

Als wichtigstes geologisches Element wurden dabei die Thierbacher Schichten erkannt. Sie stellen eine bis über 40 m mächtige Schichtenfolge aus Kiesen, Sanden und Schluffhorizonten dar, deren Ablagerung ein entsprechend tiefes Einschneiden in den Untergrund vorausging. Sie lassen sich in einer Breite bis 8 km von Frohburg bis östlich von Leipzig durchgehend nachweisen. Aus gleichartigen Ablagerungen im Raum Meuselwitz–Zeititz (PESTER 1999) konnte ein zweiter Flusslauf, der Ostthüringer Fluss, abgeleitet werden, der aber von Zeititz bis Leipzig einen weitgehend gleichen Verlauf wie die Weiße Elster im Quartär aufwies und dadurch restlos abgetragen wurde (vgl. EISSMANN 1970/71 und 2008: Verlauf der känozoischen Flüsse und oligozän-miozänen Sedimentfolgen). Es ist eine mehrfach festzustellende Tatsache, dass die quartären Flussläufe häufig in bereits im Tertiär angelegten Tälern aus dem Festgesteinsbereich ins Vorland strömten.

Im Gebiet des ehemaligen Tagebaufeldes Breitenfeld dokumentieren die Lagerungsverhältnisse und die Verbreitung der Flözbänke Breitenfeld, dass hier der Ostthüringer Fluss sich mehrfach tief in die tertiäre Schichtenfolge eingeschnitten haben muss. (WIMMER et al. 2006). Die Flussläufe der Thierbacher Schichten schotterten nach und nach auf großer Fläche ein Delta auf, das sich von Leipzig im Süden bis über Bitterfeld nach Norden hinaus erstreckte. Das Bild 1 zeigt mit einer Zusammenschwemmung der feinkörnigen sogenannten Pödelwitzer Sande, die mit den Bitterfel-



Bild 1. Modell eines Deltas als Schwemmkegel im ehemaligen Tagebau Witznitz (Foto: L. PESTER, 1971)

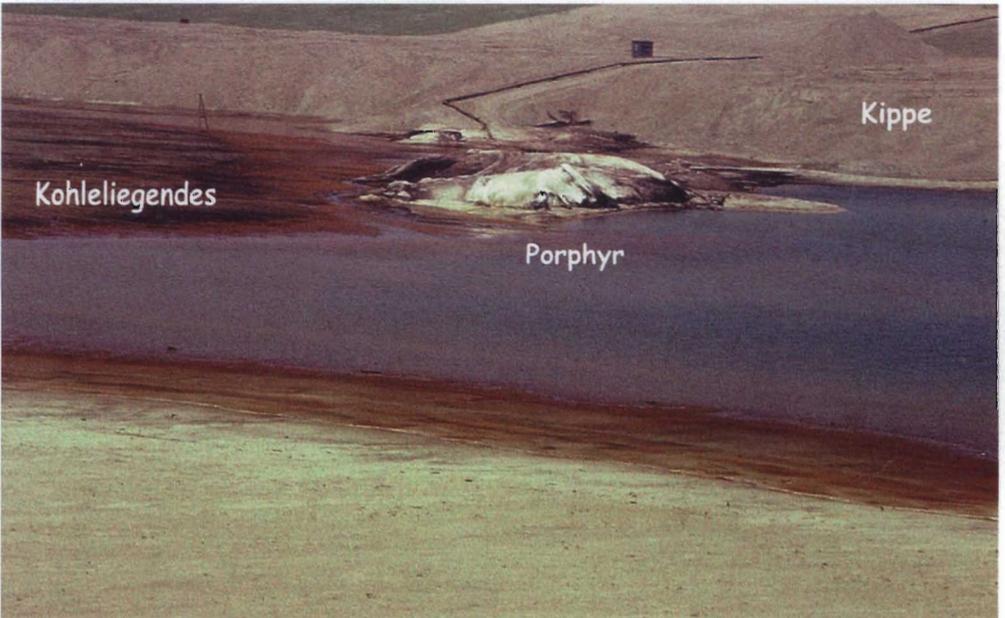


Bild 2. Quarzporphyrrücken, der bis in das Flözniveau des Bitterfelder Flözes aufragte, ehemaliger Tagebau Muldenstein (Foto: L. PESTER, 1974)

der Glimmersanden zu vergleichen sind, ein Bild, wie man sich die wechselnden Ablagerungsverhältnisse in einem Delta vorstellen muss, das in einem relativ flachen Meer gebildet wird.

In der Abb. 10 wurde der Versuch unternommen, die geologische Situation des Zeitpunkts zu veranschaulichen als das Delta sich bis nördlich Bitterfeld ausgedehnt hatte. Wie weit es sich maximal nach Norden ausdehnte, ist nicht bekannt, spielt aber auch keine wesentliche Rolle bei der

Entstehung der Bernsteinlagerstätte Goitsche. Auch die Anzahl und der Verlauf der Flussarme im Delta sind im Wesentlichen nur eine Modellvorstellung. Ein direkter Nachweis durch Bohrungen oder andere Erkundungsverfahren ist nicht erfolgt und mit hoher Sicherheit auch nicht möglich. Im Delta bedingen mäandrierende Flüsse ein mehrfaches Umlagern der Deltasedimente, das nicht zu rekonstruieren ist. Dabei ist auch zu beachten, dass in diesem Gebiet einerseits wegen der großen Entfernung vom Liefergebiet kaum noch gröbere Sedimente zur Ablagerung kommen konnten. Andererseits haben die Thierbacher Flüsse sich bereits ab südlich Leipzigs tief in feinkörnige tertiäre Sande eingeschritten und diese mit umgelagert. Und im gesamten Gebiet der in Abb. 10 dargestellten Deltasedimente sind bis 40 m Tiefe Fein- und Mittelsande abgetragen und umgelagert worden. Wie bei dieser geologischen Situation beweisbar sein soll, dass es im Raum Goitsche keine Ablagerungen von Flüssen geben kann, wie von Standke 2008 betont wurde, ist unklar. Schotterterrassen wie bei quartären Flüssen können hier nicht auftreten, die Flusssedimente liegen hier nur noch in Form von fein- und grobsandigen Mittelsanden vor, die vereinzelt geringe feinkiesige Einlagerungen enthalten.

Das Delta wurde mehrfach durch Trans- und Regressionen des Meeres verändert. In diesem Zusammenhänge sind die Prätertiärhochlagen im Raum nordöstlich von Bitterfeld von Bedeutung. Mit dem bedeutenden alttertiären bis jungkreidezeitlichen Inselberg der Muldensteiner Quarzporphyrkuppe und anderen kleinen Vorkommen wie bei Burgkernitz und Möhlau treten sie noch heute an die Geländeoberfläche. Durch zahlreiche Braunkohlebohrungen konnten die Flächen abgegrenzt werden, wo keine tertiären Sedimente, die älter als das Bitterfelder Flöz sind, zur Ablagerung kommen konnten. Eine Ausnahme bilden Flächen, wo durch die subglaziale Friedersdorfer Rinne alle tertiären Sedimente abgetragen wurden. Dabei wurden jedoch auch fast ausschließlich prätertiäre Hochlagen freigelegt. Vereinzelt durchragten Porphyre oder ihre kaolinischen Zersetzungsprodukte sogar das Bitterfelder Flöz im ehemaligen Braunkohletagebau Muldenstein. Im Bild 2 ist eine der Porphyrkuppen zu erkennen, die beim Abbau des Bitterfelder Flözes vom Kohlebagger freigelegt wurde.

Wegen ihrer Bedeutung wurden die Prätertiärhochlagen in der Abb. 6 in Verbindung mit den Liegendhöhen der Bitterfelder Glimmersande dargestellt. Zur Vereinfachung der Erläuterung wurden die einzelnen Hochlagen nummeriert. Nach dem Isolinienbild bewegt sich die Basis der Glimmersande im Niveau von +30 m NN. Die Werte bis unter +20 m NN sind auf die Subrosionssenke von Friedersdorf zurückzuführen. An den Prätertiärhochlagen ergibt sich eine oft sehr enge Schärung der Linien, die einen steilen Anstieg des Untergrundes, der hier nur die Prätertiäroberfläche darstellen kann, beweisen. Bei der Konstruktion der Linien wurde berücksichtigt, dass an der Verbreitungsgrenze der Sande die Liegend- den Hangendhöhen angepasst wurden.

Wie aus der Tabelle 1 ersichtlich, wurden bei den einzelnen Hochlagen unterschiedliche maximale Höhen der Prätertiäroberfläche ermittelt. Die Hochlagen bildeten also zu Beginn der Ablagerungen der Glimmersande 20 bis 50, maximal 60 bis 87 m hohe Klippen im Meer. Lediglich zwischen den Hochlagen 2 und 6 wurde ein Bereich nachgewiesen, der nur eine Höhe von etwa +48 m NN aufweist. Sonst sind die tiefsten Punkte immer höher als +50 m NN.

Tabelle 1
Maximale Oberflächenhöhe der Prätertiärhochlagen im Raum nordöstlich von Bitterfeld

Nummer der Hochlage	maximale Höhe in +m NN	Bemerkungen
1	117,4	Porphyrkuppe Muldenstein
2	61 ... 76	
3	73 ... 90	
4	70 ... 81	
5	51 ... 57	Friedersdorfer Rinne
6	50 ... 62	Friedersdorfer Rinne
7	38,6	Friedersdorfer Rinne
8	36	Friedersdorfer Rinne
9	61	
10	59	

mit ihren oft kaolinisierten Porphyren an, die zur Zeit der feldspatführenden Sande, die nach der Abbildung 3 bei FUHRMANN (2008) im Niveau zwischen +43 und +48 m NN dargestellt sind, bis über 70 m hohe Klippen im Meer bildeten. Dadurch löst sich auch die schwierige Frage nach der Herkunft der Feldspäte, die nicht von FUHRMANN beantwortet wurde.

3. Der geologische Aufbau der Bitterfelder Bernsteinfolge

3.1 Vorbemerkungen zu den geologischen Unterlagen

Durch WIMMER et al. (2006) wurde der geologische Aufbau der tertiären Schichten im Raum Leipzig–Bitterfeld in einem geologischen Schnitt dargestellt. Es handelt sich dabei um einen der geologischen Regionalschnitte, die im Ingenieurbüro für Grundwasser GmbH in Leipzig im Zusammenhang mit der Erarbeitung des Hydrogeologischen Großraummodells Nord (HGM), das vor allem das Gebiet von Leipzig bis nördlich von Bitterfeld umfasst, konstruiert wurden. Unter Verwendung aller verfügbaren Bohrungen wurden im Rahmen des HGM Verbreitungs- und Isolinienkarten aller Grundwasserleiter, die jünger als der Rupelschluff sind, vorzugsweise auf Bohrrissen im Maßstab 1:5000 erarbeitet. Dazu kamen geologische S-N- und W-E-Schnitte im 2,5- bis 5 km-Raster. Damit konnte für ein mehrere tausend Quadratkilometer großes Gebiet auf Unterlagen zurückgegriffen werden, die beispielsweise die Oberfläche der Sande unter dem Bitterfelder Flöz auch in Altbergbaugebieten erkennen lassen (Pester 1990). Dabei ist zu erwähnen, dass natürlich auch für den Raum südlich von Leipzig bis etwa Altenburg und Zeitz analoge Unterlagen bearbeitet wurden, die beispielsweise die Grundlage für die getroffenen Aussagen zu den Thierbacher Schichten bilden.

Für die vorliegende Ausarbeitung wurde ein Teil des Regionalschnittes aus WIMMER et al. (2006) wieder verwendet. Es erfolgte dabei aber eine Beschränkung auf den Bereich des ehemaligen Braunkohletagebaus Goitsche. Außerdem wurde jetzt die geologische Situation dargestellt, die vor Beginn des Tagebaubetriebes vorlag. Damit konnte auch die Auswirkung des Bernsteinabbaues eliminiert werden und es ergab sich eine umfassende Übersicht über den Aufbau der Bitterfelder Bernsteinfolge in der S-N-Richtung (Abb. 7). Zusätzlich wurden zwei W-E-Schnitte entworfen, die den Aufbau der Bernsteinfolge in dieser Richtung erkennen lassen; sie wurden mit 50-facher Überhöhung konstruiert (Abb. 8 und 9). Daraus ergibt sich zwar eine erhebliche Verzerrung der Lagerungsverhältnisse, die dadurch aber wesentlich deutlicher zu erkennen sind. Ein Einfallen von rund 1° wird bei der gewählten Überhöhung mit 45° dargestellt. Wesentlich ist jedoch, dass damit die recht geringmächtigen Schichten der Bernsteinfolge besser zu erkennen sind.

3.2 Die Bitterfelder Bernsteinfolge

3.2.1 Gliederung der Bitterfelder Bernsteinfolge

Nach HÜBNER et al. (1979) wird die Bitterfelder Bernsteinfolge (Bild 3) gegliedert in:

Bitterfelder Bernsteinschluff (BiSu)
Bitterfelder Sande (BiS)
Friedersdorfer Bernsteinschluff (FSu)
Flöz Bitterfelder Unterbegleiter (BIUB)

FUHRMANN (2004) verwendet unnötigerweise andere Bezeichnungen für die einzelnen Teilhorizonte, was keinesfalls die Übersicht verbessert. Zu der entsprechenden Gegenüberstellung in Tabellenform wurde von FUHRMANN (2008) bemerkt, dass die Bezeichnung Bitterfelder Unterbegleiter wegen seiner Überlagerung genetisch kein Unterbegleiter sein kann, und er verwendet deshalb die Bezeichnung Flöz Goitsche mit dem Kurzzeichen G. Einerseits ist nicht angeführt, wer einen genetischen Zusammenhang mit dem Bitterfelder Flöz behauptet hat. Andererseits ist diese Notwendigkeit für eine Namensänderung schwer zu verstehen, wenn FUHRMANN 2004, S. 33 in den Flözbänken Breitenfeld embryonale Vorläufer des Bitterfelder Flözes vermutet und an glei-

cher Stelle die Übereinstimmung der Lagerungsverhältnisse im Gebiet Breitenfeld mit denen des Bitterfelder Vorkommens betont.

Es steht zweifelsfrei fest, dass die Flözbänke der Flözgruppe Breitenfeld, und hierzu muss auch der sogenannte Bitterfelder Unterbegleiter gerechnet werden, genetisch keinen Zusammenhang mit der Bildung des Bitterfelder Flözes haben, sondern eine eigenständige Entwicklung repräsentieren. Die Flözgruppe Breitenfeld besteht aus mehreren verschiedenartigen geringmächtigen Flözen, die alle im Zeitraum zwischen dem Rupelschluff und dem Bitterfelder Flöz gebildet wurden.

Das Bestreben von Fuhrmann gebräuchliche Bezeichnungen durch eigene zu ersetzen, kommt am Rand bemerkt auch in dem Kurzzeichen G für sein Flöz Goitsche zum Ausdruck. Bereits seit Jahrzehnten wird mit diesem Buchstaben das Flöz Gröbers in Schichtenverzeichnissen, Dateien und geologischen Schnitten gekennzeichnet (PESTER 1978).

3.2.2 Verbreitung der Bitterfelder Bernsteinfolge

In der Abb. 1 ist die Verbreitung der Bitterfelder Bernsteinfolge dargestellt, die aus dem Bitterfelder Unterbegleiter (BIUB), dem Friedersdorfer Schluff (FSu), den Bitterfelder Bernsteinsanden (BiS) und dem Bitterfelder Bernsteinschluff (BiSu) bestehen kann.

Die Verbreitungsgrenze ist im Süden und meist auch im Osten mit hoher Sicherheit festzulegen. Im Nordosten erfolgte eine Abtragung infolge spätsterkaltzeitlicher Erosion (Friedersdorfer Rinne). Im Westen und Nordosten ist nur eine geringe Anzahl entsprechend tiefer Bohrungen vorhanden. Die Unsicherheit der Grenzziehung wurde mit einer gerissenen Verbreitungsgrenze gekennzeichnet.

3.2.3 Lagerungsverhältnisse der Bitterfelder Bernsteinfolge

In der Abb. 1 ist mit den Liegendisohypsen die Lagerung der Bernsteinfolge dargestellt. Sie wird ergänzt durch die geologischen Schnitte der Abb. 7 bis 9.

Im Südteil des Verbreitungsgebietes wurde die ursprüngliche Lagerung durch die intensiven Absenkungen der gesamten hier vorhandenen Tertiärfolge verändert, die wesentlich jünger als die Bitterfelder Bernsteinfolge und auch das Bitterfelder Flöz sind und auf Subrosion im prätertiären Untergrund zurückgeführt werden. Mit dem Wert von $-3,7$ m NN wurde der bisher tiefste bekannte Punkt der Basis der Bernsteinfolge nachgewiesen, woraus sich eine maximale Absenkung von über 50 m ergibt. Die Subrosionssenkung setzt sich nach Norden bis etwa in das Gebiet der $+50$ m-Isolinie fort, bis in das Gebiet, das von FUHRMANN (2006, 2008) als Barre gedeutet wird, der er eine große Bedeutung beimisst. Es handelt sich hier aber sicherlich nur um den Rand des Senkungsgebietes, an das sich nach Norden die ursprüngliche Lagerung der Bernsteinfolge anschließt. Hier lässt sich erkennen, dass eine schwach muldenförmige Lagerung mit einem leichten Einfallen nach Nordost vorliegt. Die tiefsten Punkte wurden im Norden mit etwa $+45$ m NN erbohrt. Am östlichen Muldenrand werden Werte bis über $+50$ m NN erreicht. Im Westen ist ein Anstieg auf $+52$ bis $+54$ m NN zu beobachten. Gelegentliche Höhen von etwa $+56$ m NN sind unsicher.

Von FUHRMANN (2008) wurde jetzt auch eine Isolinienkonstruktion des Basisreliefs der Bernsteinfolge vorgestellt, die aber in einigen Punkten abweicht. Differenzen wurden teilweise dadurch verursacht, dass sich bei FUHRMANN die Isolinien im Süden und Norden nicht bis zur Verbreitungsgrenze der Bernsteinfolge erstrecken und diese Grenze sich im Westen von unsriger Vorstellung nennenswert unterscheidet. Es wurden wesentliche Bohrungen nicht berücksichtigt. Die Konstruktion der Isolinien über den Zöckeritzer Rücken hinweg ist nach unserer Meinung ohne Aussagekraft und irreführend.

3.2.4 Bitterfelder Unterbegleiter (BIUB)

Das Braunkohleflöz ist östlich der Stadt Bitterfeld auf etwa $2,5$ km² zusammenhängend mit Lücken verbreitet (Abb. 2). Daneben finden sich mehrere isolierte Vorkommen, die aber im Norden und Westen auch fehlen. Teilweise wird der Friedersdorfer Schluff als kohlig bis stark kohlig beschrieben und kann so auch einen faziellen Vertreter des Unterbegleiters darstellen. In wenigen

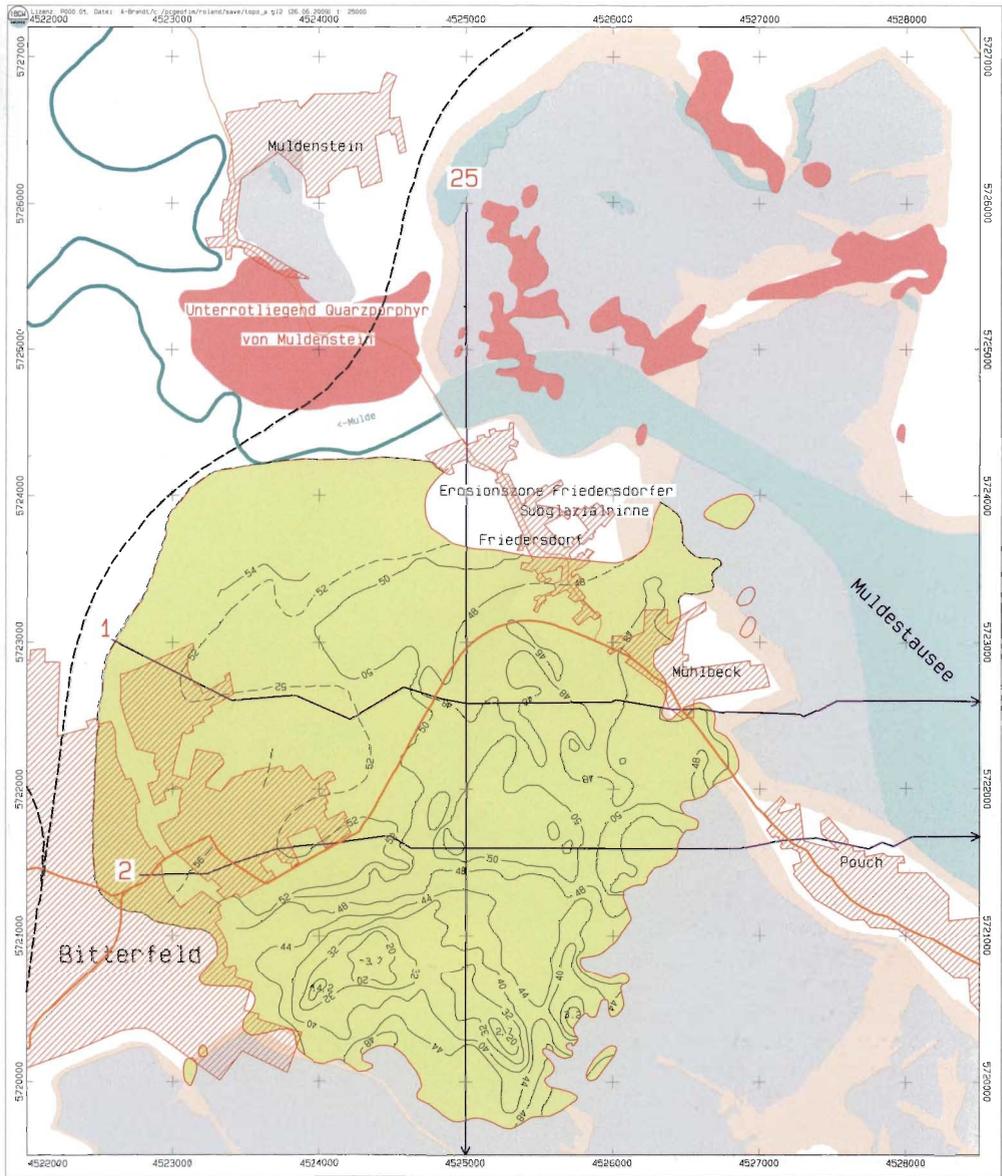


Abb. 1. Verbreitung und Liegendhöhen der Bitterfelder Bernsteinsfolge (PESTER, 2009)

Gelbe Flächenfarbe mit roter Begrenzungslinie: Verbreitungsgebiet der Bitterfelder Bernsteinsfolge; *rote Flächenfarbe:* Prätertiärhochlage; *Flächenfarbe beige und hellgrau:* vom Bergbau devastierte und ausgekohlte Bereiche; *blaue Linien:* Spurlinien der geologischen Übersichtsschnitte; *-20-* Liegendhöhe der Bitterfelder Bernsteinsfolge in m NN; 1, 2 – Verlauf der Schnitte Abb. 8 bzw. 9

Einzelfällen wurde statt der Kohle nur ein kohliges Sand erbohrt. Das trifft aber nur auf Bereiche zu, wo auch der Friedersdorfer Schluff fehlt, aber die Bernsteinsande zur Ablagerung kamen. Die Lagerung des Unterbegleiters ist in der Abb. 1 erfasst. Die Kohlemächtigkeit schwankt überwiegend zwischen 0,2 und 0,8 m. Werte über 1 m sind selten. Aus 147 Bohrungen wurde ein arithmetisches Mittel von 0,6 m errechnet.

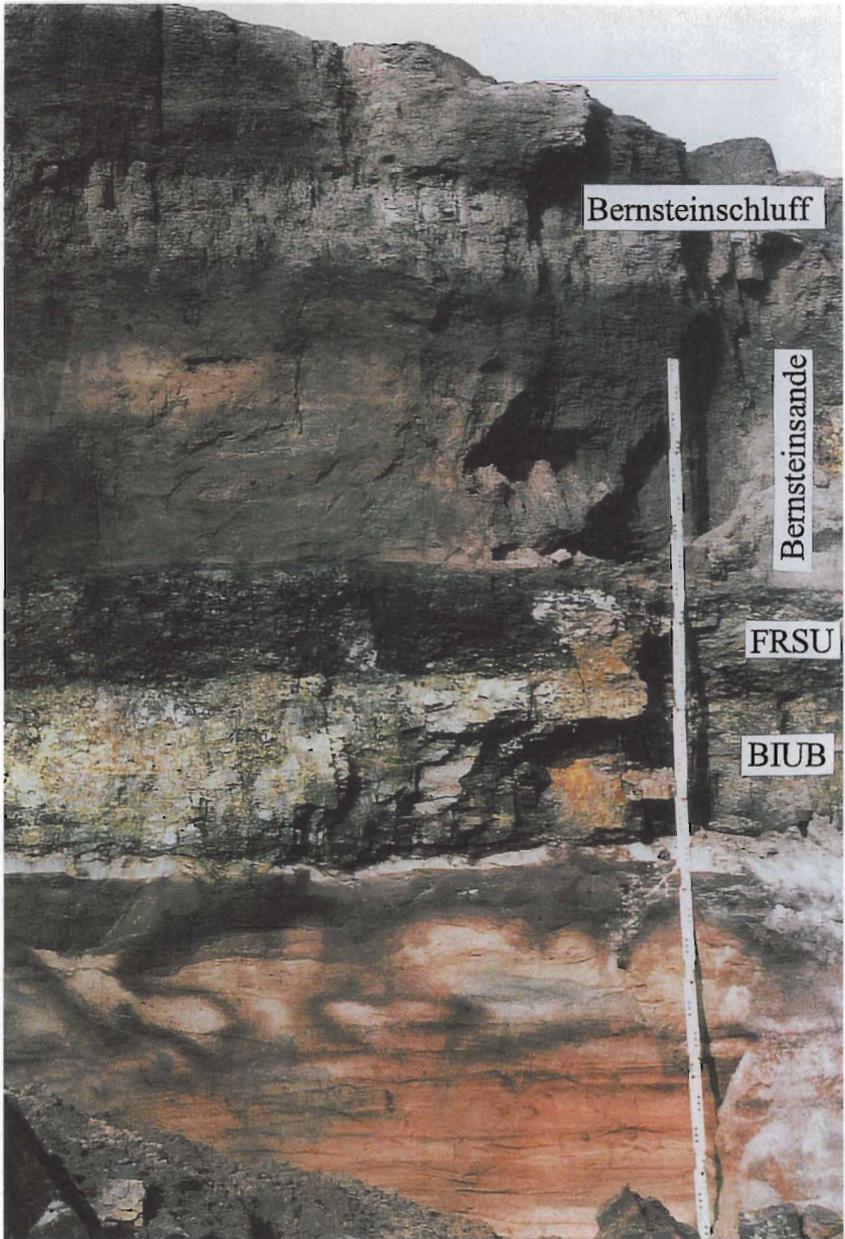


Bild 3. Bitterfelder Bernsteinfolge im ehemaligen Tagebau Goitsche, Baufeld Niemeck; FRSU = ältere Abkürzung für Friedersdorfer Bernsteinschluff (FSu)
(Foto: R. WIMMER, 1995)

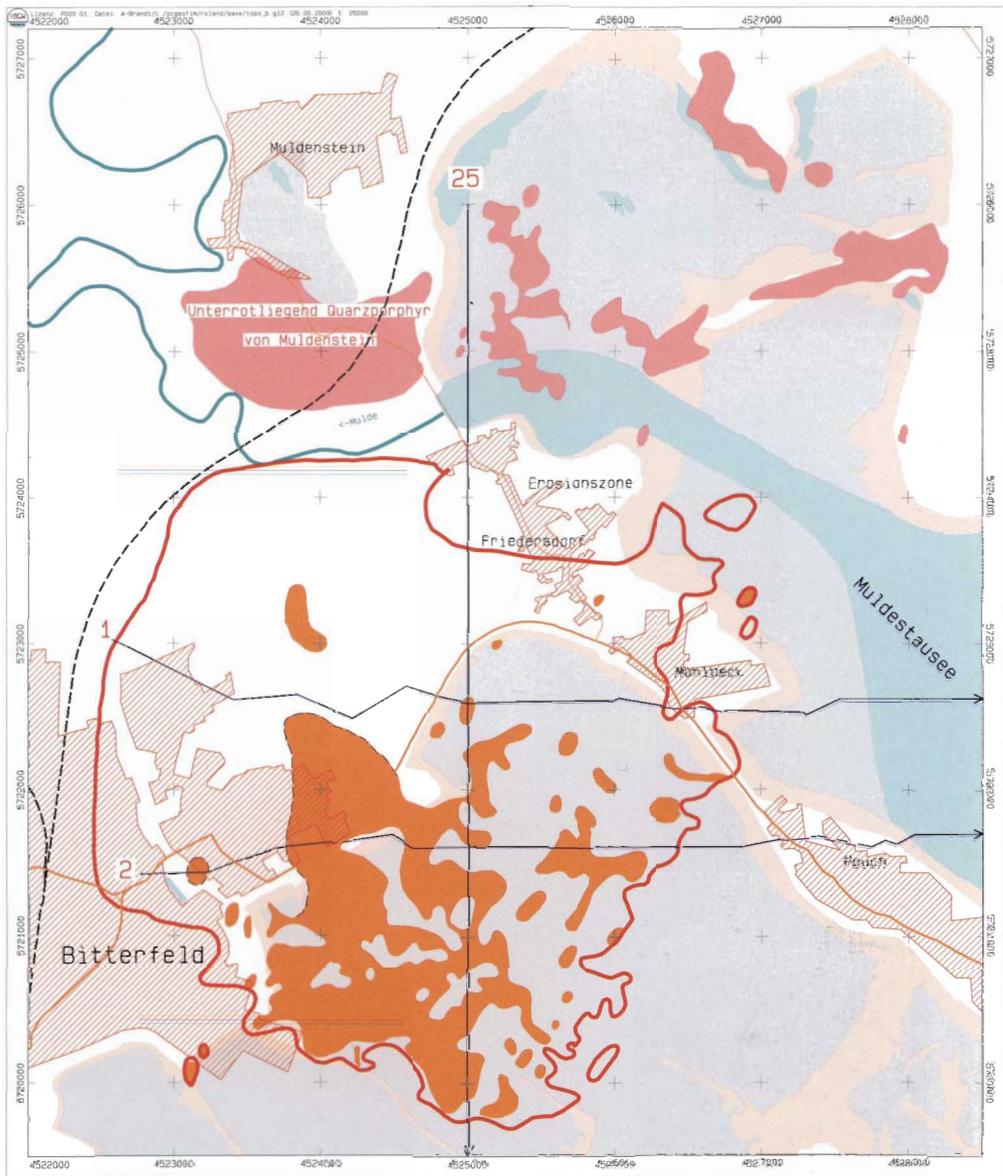


Abb. 2. Verbreitung des Flözes Bitterfelder Unterbegleiter (BIUB) (PESTER, 2009)

Hellbraune Flächenfarbe: Verbreitung des Bitterfelder Unterbegleiters; *rote Flächenfarbe:* Prätertiärhochlagen, über denen tertiäre Schichten älter als das Bitterfelder Flöz fehlen; *Flächenfarbe beige und hellgrau:* vom Bergbau devastierte und ausgekohlte Bereiche; *blaue Linien:* Spurlinien der geologischen Übersichts-schnitte

3.2.5 Friedersdorfer Bernsteinschluff (FSu)

Der Friedersdorfer Bernsteinschluff ist im untersuchten Gebiet (Abb. 3) wesentlich weiter verbreitet als der Bitterfelder Unterbegleiter. Die zusammenhängende Fläche hat etwa 5 km² Ausdehnung. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass im Süden, wo die Bitterfelder Bernsteinsande

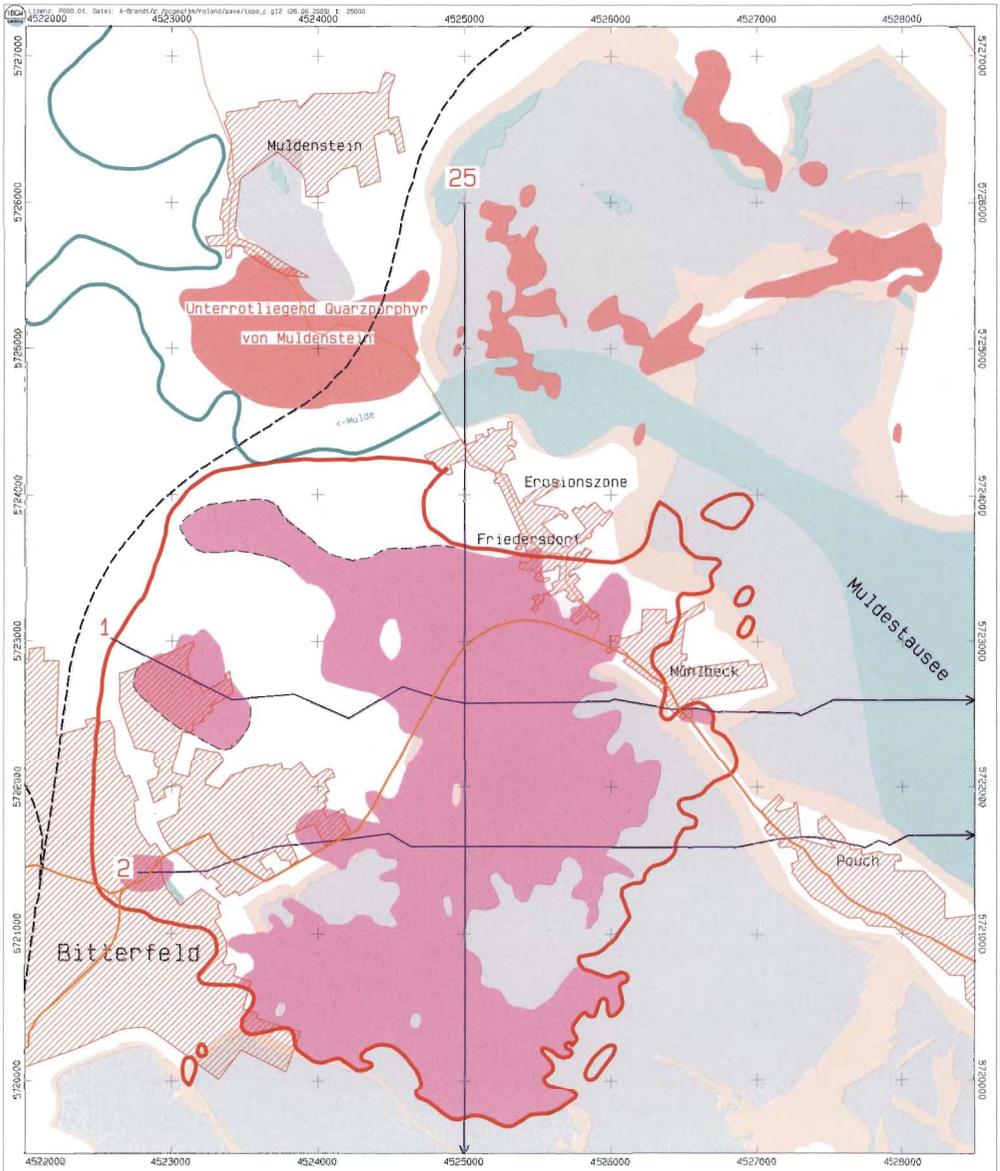


Abb. 3. Verbreitung des Friedersdorfer Bernsteinschluffes (FSu) (PESTER, 2009)

Violette Flächenfarbe: Verbreitung des Friedersdorfer Bernsteinschluffes; *rote Flächenfarbe:* Prätertiärhochlagen, über denen tertiäre Schichten älter als das Bitterfelder Flöz fehlen; *Flächenfarbe beige und hellgrau:* vom Bergbau devastierte und ausgekohlte Bereiche; *blaue Linien:* Spurlinien der geologischen Übersichts-schnitte

(BiS) im Gebiet der Bitterfelder Bernsteinfolge nicht zur Ablagerung kamen, angenommen wurde, dass hier der Bitterfelder und der Friedersdorfer Bernsteinschluff direkt aufeinander lagern. Eine Trennung ist nicht mit Sicherheit möglich, aber es kann natürlich sein, dass die direkte Überlagerung nur im peripheren Bereich der Verbreitungsgrenze der Bitterfelder Bernsteinsande zutreffend ist und dass weiter davon entfernt möglicherweise nur noch Friedersdorfer Schluff auftritt. Dies ist vor allem bei sehr geringen Schluffmächtigkeiten anzunehmen. Bemerkenswert sind jedoch insgesamt die Mächtigkeitsunterschiede. In dem Gebiet, wo der Friedersdorfer Bernsteinschluff von den Bernsteinsanden überlagert wird, errechnet sich aus 244 Bohrungen eine mittlere Mächtigkeit von 0,9 m, bei einer Schwankungsbreite von 0,1 bis 3,9 m, wobei rund 80% aller Werte zwischen 0,3 und 1,2 m liegen. Für das Gebiet, wo beide Schluffhorizonte nicht getrennt wurden, wo also die Bitterfelder Bernsteinsande fehlen, ergab sich bei einer Streuung zwischen 0,2 und 6 m nach 91 Bohrungen ein etwas höheres Mittel von 1,2 m. Dabei lagen 78,1% der Werte zwischen 0,5 und 1,7 m.

3.2.6 Bitterfelder Bernsteinsande (BiS)

Die Bitterfelder Bernsteinsande fehlen im Verbreitungsgebiet der Bitterfelder Bernsteinfolge nur in einem etwa 600 bis 800 m breiten Streifen im Süden (Abb. 4). Sonst sind sie lückenlos verbreitet. Die Verbreitungsgrenze ist im Norden und z. T. im Nordosten und Westen auf Grund der geringen Bohrlochdichte etwas unsicher.

Die Sandmächtigkeit liegt im Südosten weithin unter 2 m. Auch sind die Sande hier nicht selten etwas schluffig. Im mittleren Teil des Verbreitungsgebietes ist eine Zone mit etwas mehr als 5 m mächtigen Sanden nachgewiesen, weiter nach Westen gehen dann die Mächtigkeiten auf Werte um 3 bis 4 m zurück. Die 2-m-Mächtigkeitslinie liegt wohl nahe der Verbreitungsgrenze (Abb. 8 und 9). Die Abweichung der Darstellung der 5m-Isolinie von der Abb. 7 bei WIMMER et al. (2008) ist gering, sie beruht darauf, dass die zunächst hypothetisch angenommene Nehrung nach Anfertigung weiterer geologischer Schnitte auch erkannt werden konnte. Man vergleiche hierzu die Abb. 8 und 9. Damit ergaben sich Anhaltspunkte für eine bessere Abgrenzung der Bernsteinfolge von den Dünsanden des Bitterfelder Rückens.

3.2.7 Bitterfelder Bernsteinschluff (BiSu)

Die in der Abb. 5 dargestellte Verbreitung des Bitterfelder Bernsteinschluffes ist deutlich geringer als die des Friedersdorfer Bernsteinschluffes. Auffallend ist weiterhin, dass die Grenzen des Vorkommens im Allgemeinen mit dem Bereich übereinstimmen, in dem die Mächtigkeit der Bitterfelder Bernsteinsande (BiS) noch nicht über 5 m erreicht. Das Fehlen des Bernsteinschluffes kann bedeuten, dass eine Sedimentschüttung aus etwa westlicher Richtung vorlag, die nur im inneren Teil der Lagune eine Ablagerung von Schluff ermöglichte, während weiter westlich die Sedimentation noch anhielt, die zu den Bitterfelder Bernsteinsanden führte. Es ist aber auch eine Abtragung bei einer jüngeren Meerestransgression nicht auszuschließen.

Dort, wo der Bitterfelder Bernsteinschluff durch zwischengelagerte Sande sicher vom Friedersdorfer Bernsteinschluff zu unterscheiden ist, hat er Mächtigkeiten zwischen 0,1 und 2 m, dabei liegen 80% der Werte zwischen 0,3 und 1,0 m. Aus 131 Bohrungen wurde ein arithmetisches Mittel von 0,7 m errechnet.

Der Bitterfelder Bernsteinschluff ist durch eine oft fast schwarze Färbung gekennzeichnet. Dadurch heben sich die eingelagerten Glimmerplättchen sehr deutlich ab (Bild 4.) Durch RITZKOWSKI (2008) wurden Altersbestimmungen an diesen Glimmern veranlasst, die ein Alter von rund 1 Ma ergaben. Daraus wurde die Schlussfolgerung gezogen, dass hier die Sedimente nicht nur Abtragungsmaterial des südlichen Festlandes darstellen, sondern, dass die Glimmer von dem im Norden gelegenen fennoskandischen Festland stammen müssen. Das bemerkenswerte Ergebnis der Altersbestimmung beweist noch nicht, dass auch der Bernstein aus diesem Raum stammen muss. Dazu wären weitere Glimmeruntersuchungen notwendig. Es besteht durchaus die Möglichkeit, dass die Glimmer bereits früher als die Bitterfelder Bernsteinfolge in diese Gebiet gelangt sind. Wie von WIMMER et al. (2006) erläutert, fanden in den tertiären Schichten unter dem Bitter-

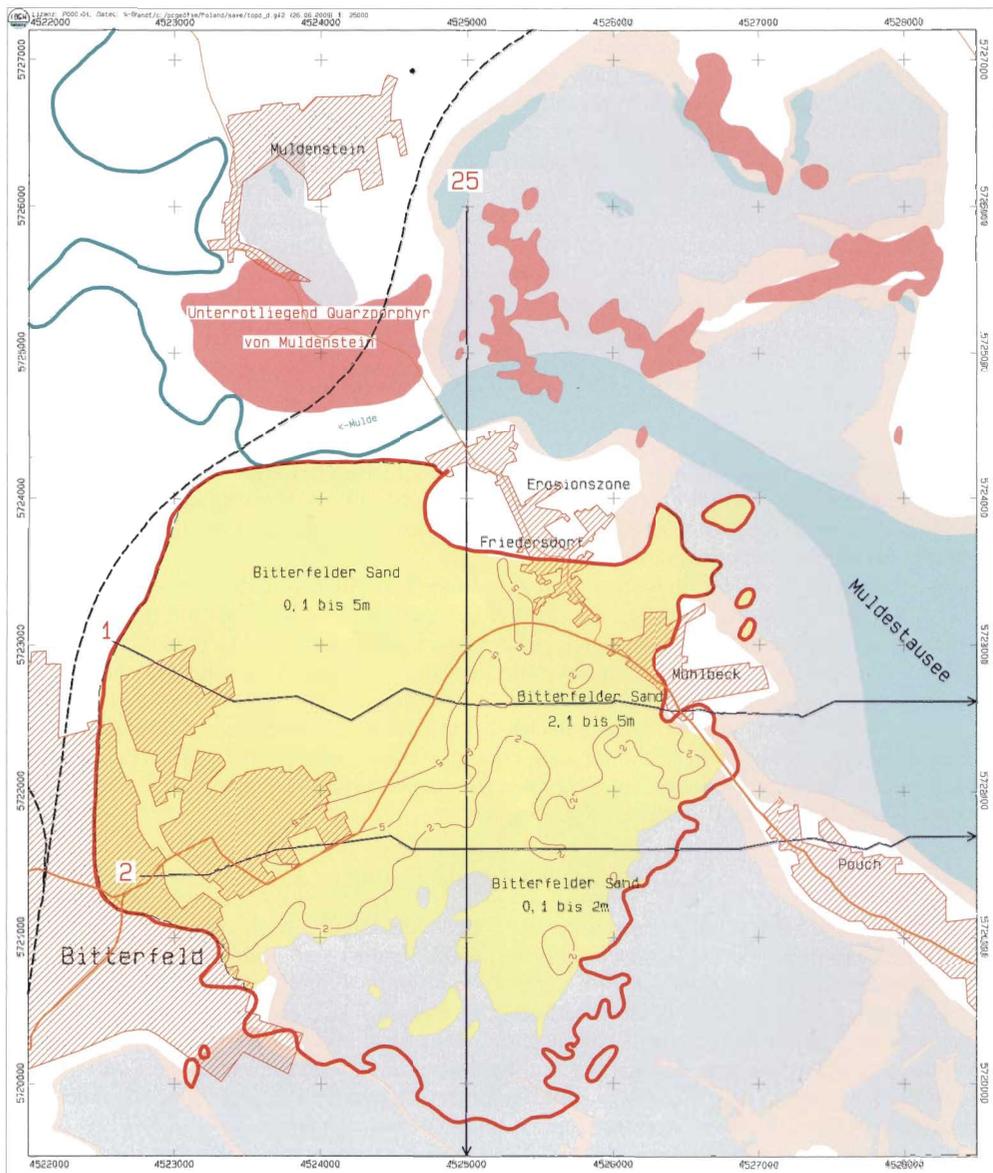


Abb. 4. Verbreitung und Mächtigkeit der Bitterfelder Bernsteinsande (BiS) (PESTER, 2009)

Gelbe Flächenfarbe: Verbreitung der Bitterfelder Bernsteinsande; *rote Linie:* Gesamtverbreitung der Bitterfelder Bernsteinfolge (der als unsicher geltende Verlauf wurde hier nicht gesondert gekennzeichnet); *-2-* Mächtigkeitslinie des Bitterfelder Bernsteinsandes in Metern (der Verlauf der 2 m-Isolinie im Nord- und Westteil des Vorkommens liegt nahe der Verbreitungsgrenze und wurde nicht dargestellt); *rote Flächenfarbe:* Prätertiärhochlagen, über denen tertiäre Schichten älter als das Bitterfelder Flöz fehlen; *Flächenfarbe beige und hellgrau:* vom Bergbau devastierte und ausgekohlte Bereiche; *blaue Linien:* Spurlinien der geologischen Übersichtsschnitte

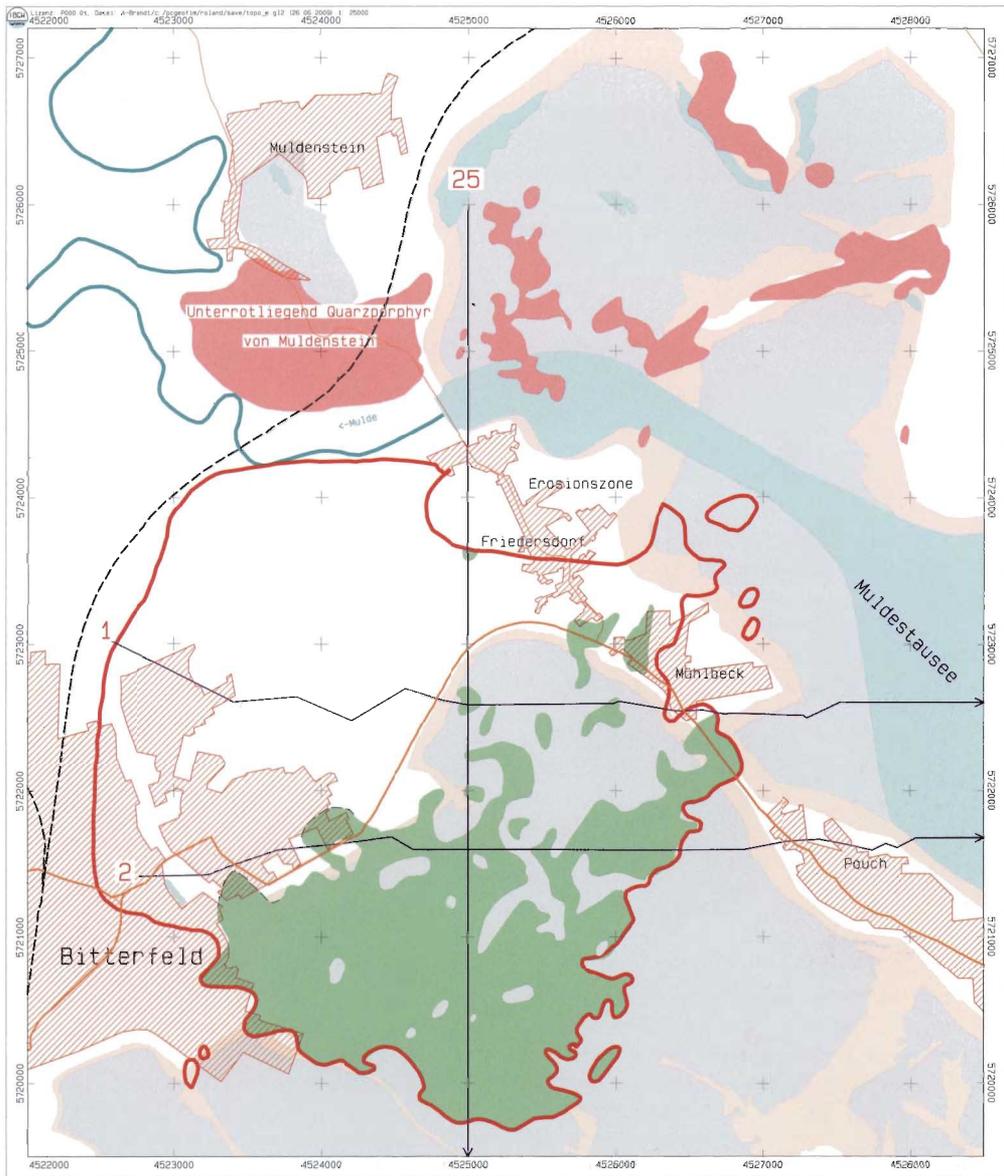


Abb. 5. Verbreitung des Bitterfelder Bernsteinschluffes (BiSu) (PESTER, 2009)

Grüne Flächenfarbe: Verbreitung des Bitterfelder Bernsteinschluffes; *rote Linie:* Gesamtverbreitung der Bitterfelder Bernsteinsfolge (der als unsicher geltende Verlauf wurde hier nicht gesondert gekennzeichnet); *rote Flächenfarbe:* Prätertiärhochlagen, über denen tertiäre Schichten älter als das Bitterfelder Flöz fehlen; *Flächenfarbe beige und hellgrau:* vom Bergbau devastierte und ausgekohlte Bereiche; *blaue Linien:* Spurlinien der geologischen Übersichtsschnitte

Bitterfelder Bernsteinschluff senkrecht zur Schichtung
mit Bernstein, Glimmer und Gipskristallen



Braunkohlentagebau Goitsche bei Bitterfeld
März 1991



Bitterfelder Bernsteinschluff
lufttrocken
Blick auf eine Schichtfläche mit Glimmerplättchen
Tagebau Goitsche

März 1991

Bild 4. Bitterfelder Bernsteinschluff (Foto: L. PESTER, 1991)

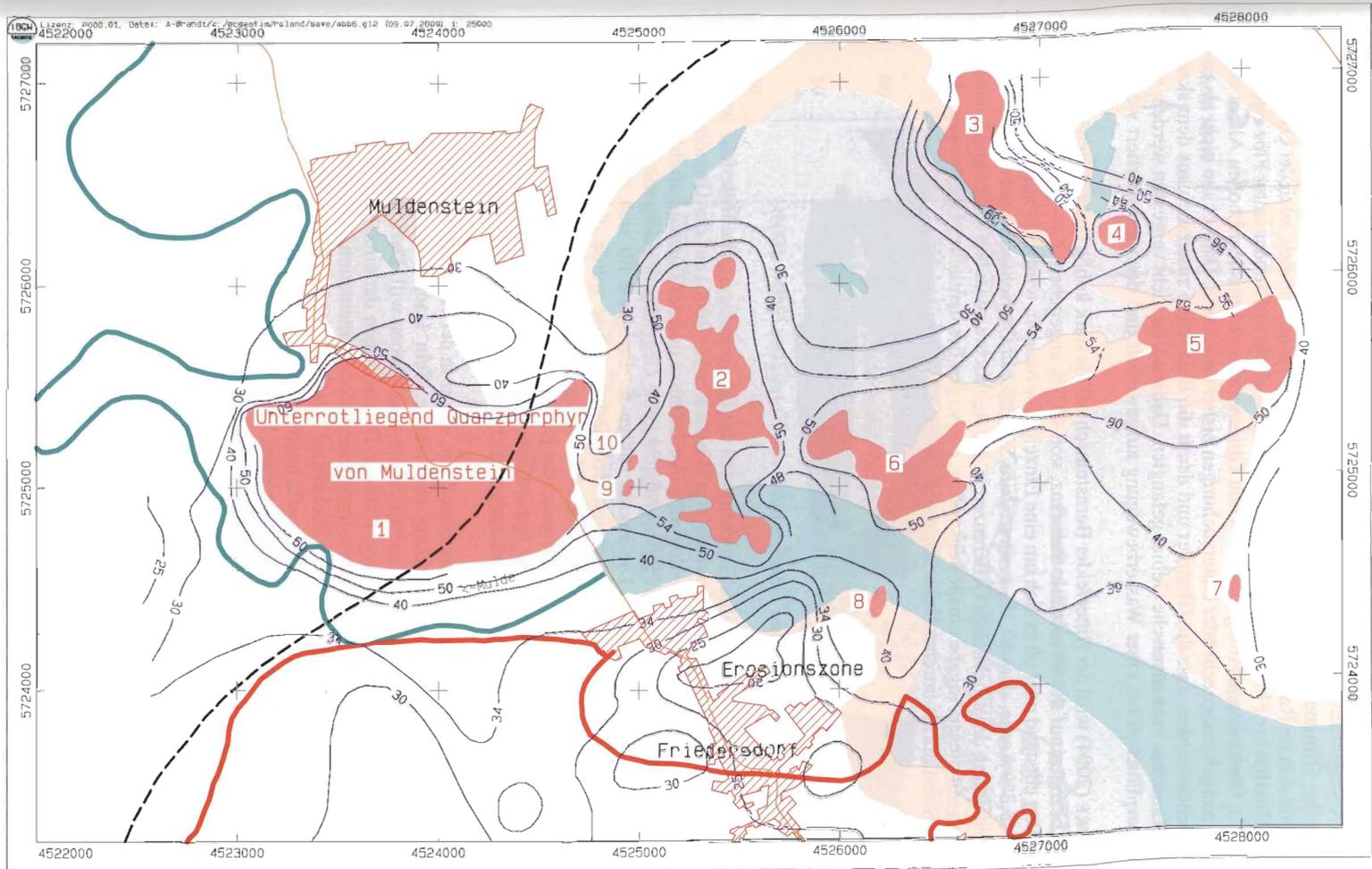


Abb. 6. Liegendhöhen der Bitterfelder Glimmersande (PESTER, 2009)

Rote Flächenfarbe: Prätertiärhochlagen, über denen tertiäre Schichten älter als das Bitterfelder Flöz fehlen; 1 bis 10: Nummerierung der Prätertiärhochlagen; -40- Liegendhöhe der Bitterfelder Glimmersande in m NN

felder Flöz, sehr deutlich im ehemaligen Tagebaugelände Breitenfeld nachgewiesen, intensive und tiefgreifende Abtragungen und Umlagerungen älterer Schichten statt. Unter anderem wurden die tieferen Teile der Glimmersande und der Rupelschluff abgetragen und umgelagert. Der Thierbacher Fluss hat sich im Raum südlich Borna bis ins Prätertiär eingeschnitten, auch der Ostthüringer Lauf des Thierbacher Flusses lagert westlich von Leipzig direkt auf Sanden unter Flöz Gröbers (PESTER 1987). Ob in diesen Ablagerungen schon Glimmer des entsprechend hohen Alters vorkommen, ist mangels entsprechender Untersuchungen bisher unbekannt. Damit kann nicht als bewiesen angesehen werden, dass die Glimmer und damit die Bernsteine zusammen aus dem skandinavischen Raum ins mitteldeutsche Gebiet gelangten. Dabei sollte nicht vergessen werden, wie leicht Glimmerplättchen bei einer Wasserbewegung aufgewirbelt und dann transportiert werden können.

Von STANDKE (2004) wird der Bitterfelder Bernsteinschluff als stark kohlig beschrieben und ein Aschegehalt, bezogen auf die wasserfreie Substanz, von 45,3% angegeben. Aus wie vielen Analysen dieser Wert entstand oder ob es sich um eine Einzelprobe handelt, wird nicht angegeben. Dabei bedeuten 45,3% Asche, dass 57,3% verbrennbare Substanz in Gewichtsprozenten vorhanden sind. Unter Beachtung der erheblichen Differenzen in der Reindichte zwischen Kohle und Schluff ergibt sich, dass mit dieser Angabe ein Gestein vorlag, das wegen des deutlichen Überwiegens des verbrennbaren Substanz als unreine Kohle hätte bezeichnet werden müssen.

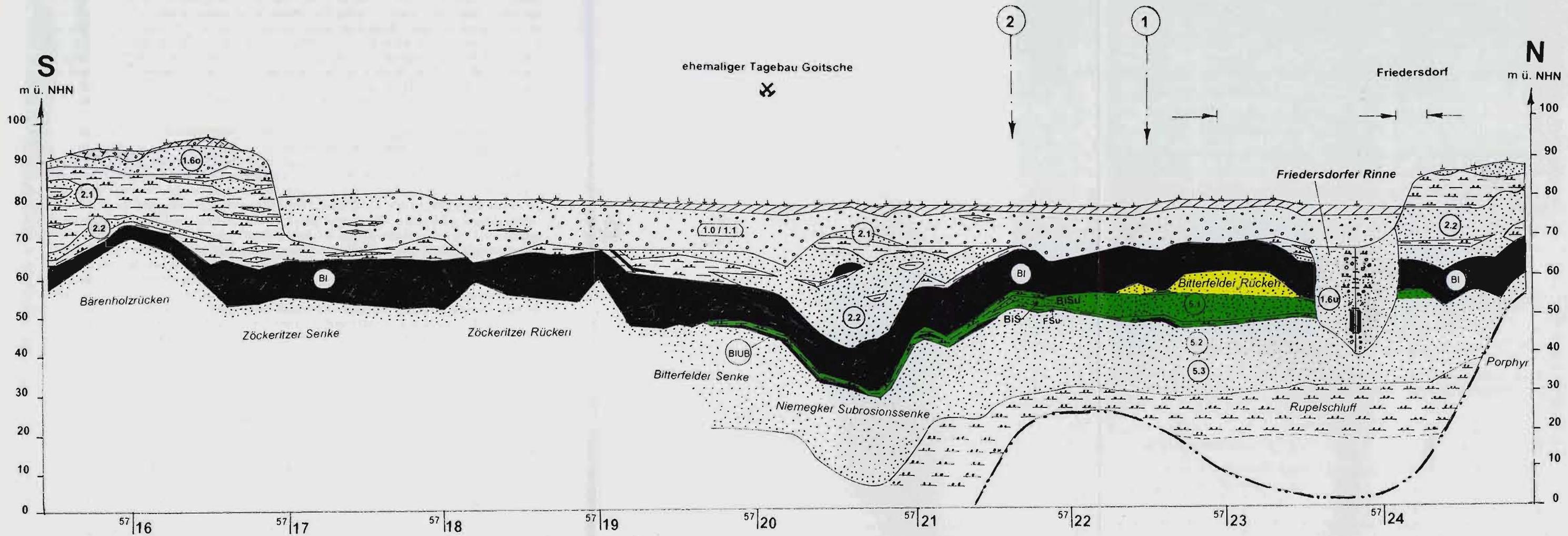
4. Genesemodell der Bitterfelder Bernsteinfolge

4.1 Bemerkungen zum Genesemodell von FUHRMANN (2004, 2008)

Das von FUHRMANN 2004 vorgestellte Genesemodell der Bernsteinlagerstätte Bitterfeld wurde als nicht überzeugend angesehen. Daher wurde von WIMMER et al. (2006) auf der Grundlage der langjährigen Kenntnisse der regionalen geologischen Verhältnisse und der Tagebauaufschlüsse ein anderes Genesemodell vorgestellt. Es wurde mit Absicht keine Gegenüberstellung mit der Arbeit von FUHRMANN (2004) vorgenommen. Die Fakten sollten für Fachleute für sich sprechen und Streit zwischen Experten war nicht beabsichtigt. Bedauerlicherweise wurde die Situation von FUHRMANN anders gesehen und er hat in seinen Ausführungen (FUHRMANN 2008) teilweise Sachlichkeit vermissen lassen. Daher muss auf einige seiner Behauptungen eingegangen werden. Sein in der Zusammenfassung bereits enthaltener unpertinenter Vorwurf, dass andere Autoren für ihr Genesemodell Ergebnisse der Lagerstätten erkundung nicht genutzt haben, dafür aber nicht stichhaltige Daten, ist zurückzuweisen.

FUHRMANN (2004, 2008) stellt ein Genesemodell vor, das er in der Hauptsache nach den Bohrungen und Schürfen der Bernsteinerkundung entwickelte. Sein Hauptschwerpunkt sind die Ergebnisse, die er am sogenannten Zöckeritzer Rücken erkannt haben will. Dazu legt er drei geologische Schnitte und einen Isolinenplan vor. Reißliche Darstellungen der einzelnen Schichtglieder des Bernsteinhorizontes fehlen ebenso wie irgendeine Fotodokumentation.

Aus Ergebnissen aus dem Randbereich des Zöckeritzer Rückens, der die primäre Verbreitungsgrenze des Bernsteinhorizontes im Osten bilden soll, leitet er die Hypothese ab, dass alle im Raum zwischen Leipzig und Gräfenhainichen nachgewiesenen Rücken Nehrungen sein müssen. In der Abb. 8 seiner Veröffentlichung von 2004 stellt er 14 solche Rücken dar. Das Bild ist aber nicht vollständig. So fehlen beispielsweise im Gebiet Breitenfeld der Schladitzer, Rackwitzer und der Jägerhausrücken. Sie wurden von WIMMER et al. (2006) in der Abb. 2 ausgewiesen. Ebenso ist das Bild westlich des Bitterfelder Rückens unvollständig. Nach den Abbildungen 8 und 10 von WIMMER et al. (2006) sind neben einer Reihe kurzer Rücken noch vier größere Rücken vorhanden. Besonders interessant sind dabei der Glebitscher und der Köckerner Rücken, die streckenweise in nur geringer Entfernung parallel verlaufen. Falsch ist die Darstellung des Zöckeritzer Rückens, der sich nicht direkt vom Bitterfelder in das Gräfenhainichener Gebiet fortsetzt, sondern bereits südlich Mühlbeck allmählich ausläuft. Dies ist sehr gut aus dem Isolinenbild (WIMMER et al. 2006) und auch nach den geologischen Schnitten der Abbildungen 7 bis 9 erkennbar.



Legende:

- | | |
|--|--|
|  Auelehm, Geschiebelehm |  Braunkohle |
|  Geschiebemergel |  Grundwasserleiterbezeichnung |
|  Sand |  Schnittpunkt mit W-E-Schnitten (Anlagen 8 und 9) |
|  Kies |  Flözbezeichnung |
|  Ton |  Prätertiäroberfläche |
|  Schluff |  Bohrungen |

Abb. 7. Geologischer Schnitt 25 im Gebiet Bitterfeld (PESTER & WIMMER, 2009)

Der Schnitt wurde mit 25-facher Überhöhung konstruiert, die Schnittpunkte mit den geologischen Schnitten 1 und 2 (Abb. 8 und 9) wurden gekennzeichnet. BI: Bitterfelder Flöz; BIUB: Bitterfelder Unterbegleiter; BiS: Bitterfelder Bernsteinsande; FSu: Friedersdorfer Bernsteinschluff. Grüne Flächenfarbe: Bitterfelder Bernsteinfolge (Horizonte FSu, BiS und BiSu, schwarz BIUB); gelbe Flächenfarbe: Bitterfelder Rücken (Düne)

Für die Entstehung der mehr als 19 Rücken als Nehrungen gibt es keine plausible Entstehungstheorie. Rezent entstehen Nehrungen, wie beispielsweise an der Ostsee, im Schatten von Strömungshindernissen. Sie sind an keiner Stelle parallel verlaufend vielfach ausgebildet. Derartige Strömungshindernisse sind im recht gut erkundeten Gebiet zwischen Leipzig und Bitterfeld nicht vorhanden. Die Nehrungstheorie von FUHRMANN (2004) ist folglich im Grunde falsch. Wo sind im geologischen Schnitt der Abb. 3 (WIMMER et al. 2006) Nehrungen zu finden? Es gibt keine, aber mehrere deutlich ausgeprägte Dünen. Hinter Nehrungen, d. h. in Haffseen, sind in der Regel schluffig-tonige Sedimente mit höheren organischen Anteilen zu erwarten. Die aber fehlen mit Ausnahme im Bereich der Bernsteinlagerstätte Goitsche, damit ihren Haffseecharakter unterstreichend.

Die Rücken, die für den Braunkohlenbergbau von negativer Bedeutung waren, wurden deshalb schon immer mit Namen versehen. Typisch für die Rücken ist die höhere Lage des Bitterfelder Flözes gegenüber den seitlich anschließenden sogenannten Senken, wobei diese Bezeichnung nicht bedeutet, dass eine Absenkung stattgefunden hat, es wurden damit lediglich grob die Gebiete außerhalb der Rücken bezeichnet. Weiterhin mussten die Rücken im Tagebaubetrieb berücksichtigt werden, weil auf ihnen die Flözmächtigkeit immer geringer als in den Senken war, in Einzelfällen kam es bei größeren Rücken dazu, dass die Flözunterbank oder seltener das gesamte Bitterfelder Flöz nicht zur Ablagerung kamen. Deutlich wird dies am Bärenholzrücken der Abbildungen 8 und 9. Die Rücken stellen in ihrer Verbreitung und Oberflächenform zweifelsfrei Dünen dar und nur für diese darf der Begriff Rücken verwendet werden. Ob unter diesen Dünen Nehrungsbildungen auftreten, wäre für den Braunkohlenbergbau ohne Interesse. Die im Wesentlichen von einem kleineren Aufschluss im Tagebau Goitsche von FUHRMANN abgeleitete Hypothese, dass durch den Zöckeritzer Rücken das Bitterfelder Bernsteinvorkommen im Osten begrenzt wird, ist nicht nachzuvollziehen. Die Abbildung 3 in FUHRMANN (2008) lässt sich mühelos anders interpretieren. So stellen die dort als jüngere und ältere Sandkörper gedeuteten Ablagerungen, die sich im Osten mit nicht erklärten Sanden verzahnen sollen, nach unserer Ansicht nichts anderes als Deltaablagerungen dar, und den Zöckeritzer Horizont kann man auch mühelos als Ablagerung eines Flussarmes im Delta ansehen. Damit besteht der Zöckeritzer Rücken nur aus der Düne!

4.2 Genesemodell der Bitterfelder Bernsteinfolge nach WIMMER, PESTER & EISSMANN 2008

Das Genesemodell wurde erstmals im September 2008 im Vortrag beim II. Bitterfelder Bernsteinkolloquium vorgestellt (WIMMER et al. 2008).

Unter Berücksichtigung der Prätertiärhochlagen im Raum Muldenstein und der Verbreitung und Lagerung der einzelnen Schichten des Bitterfelder Bernsteinhorizontes wurde ein neues verfeinertes Modell für die Bernsteinanreicherung bei Bitterfeld entwickelt, das nach erneuter kritischer Durchsicht der geologischen Unterlagen, die aber keine grundlegenden Veränderungen erforderten, nachfolgend erläutert werden soll (Abb. 10, 11).

Nach der Zusammenfassung von FUHRMANN (2004) sind Vorkommen von Bitterfelder Bernstein in einem sehr großen Gebiet zwischen Leipzig und Gräfenhainichen-Bad Schmiedeberg nachgewiesen. Aus dem Erkundungsgebiet von Breitenfeld nördlich Leipzigs wurden Bernsteine in den Sanden unter dem Bitterfelder Flöz im Niveau zwischen +48,2 und +90,1 m NN festgestellt. Es wird daraus abgeleitet, dass im Raum Leipzig–Bitterfeld auf größerer Fläche und über einem längeren Zeitraum die Möglichkeiten für die Bernsteinentstehung gegeben waren. Die kompliziert aufgebaute Schichtenfolge dieses Areals wird durch tiefgreifende Abtragungen durch die Thierbacher Flüsse mit nachfolgender Aufschotterung eines großen Deltas gekennzeichnet. Dabei sind nachweislich mehrere Phasen von Trans- und Regressionen des Meeres zu berücksichtigen (WIMMER et al. 2006). Wir nehmen an, dass die bernsteinliefernden Pflanzen in wasserfreien Teilen des Deltas wuchsen und der Bernstein dadurch umgelagert werden musste. Die Fotodokumentationen von EISSMANN (2008) von den Ablagerungen des Thierbacher Flusses im Raum Borna lassen erkennen, welche intensiven Wasser- und damit Sedimentbewegungen in dieser Schichtenfolge und damit im Prinzip auch im Delta beachtet werden müssen.

Ein Flussarm des Deltas, der südlich der Prätertiärhochlagen bei Muldenstein von West nach Ost verlief, wurde bei einer späteren Meerestransgression durch Bildung einer flachen Nehrung, die

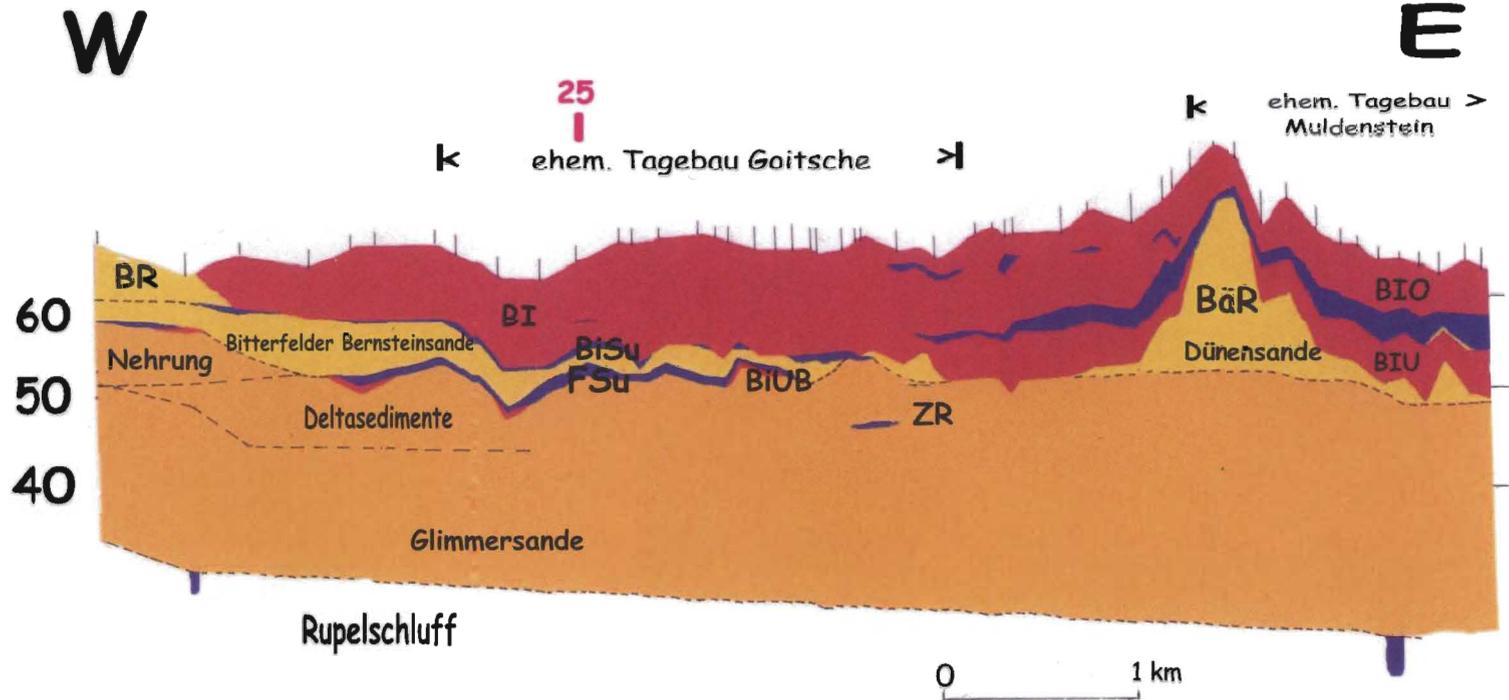


Abb. 8 und 9. Geologische W-E-Schnitte 1 und 2 (PESTER, 2009)

Die Schnitte sind 50-fach überhöht und die Schichtenfolge über dem Flöz Bitterfeld wurde nicht dargestellt. Verlauf der Schnitte siehe Abbildungen 1 bis 5. Gelb: Sande; blau: Schluff und Ton; braun: Braunkohle; 25: Schnittpunkt mit S-N-Schnitt 25 (Abb. 7); BR: Bitterfelder Rücken; ZR: Zöckeritzer Rücken; Bär: Bärenholzrücken; BI: Bitterfelder Flöz (unaufgespalten); BIOII: Bitterfelder Flöz, Oberbank II; BIOI: Bitterfelder Flöz, Oberbank I; BIU: Bitterfelder Flöz, Unterbank; BiSu: Bitterfelder Bernsteinschluff; FSu: Friedersdorfer Bernsteinschluff. Die Lage der zur Schnittkonstruktion verwendeten Bohrungen ist am oberen Rand des Schnittes markiert.

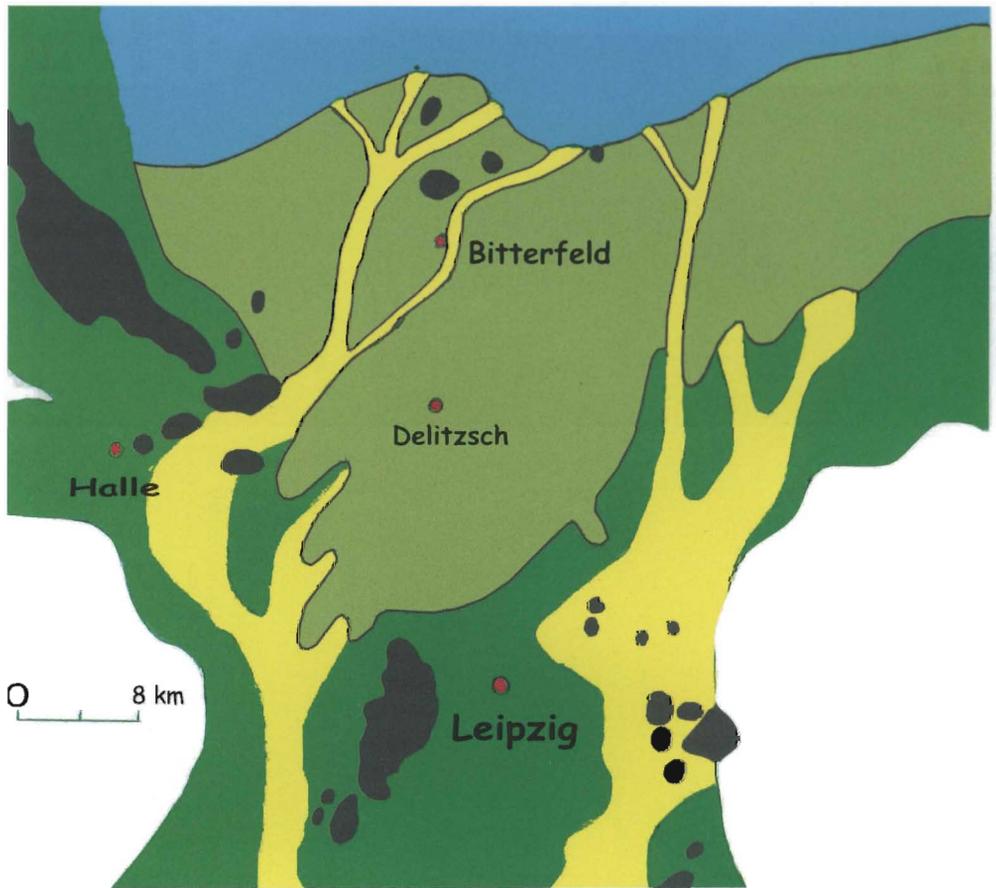


Abb. 10. Modellvorstellung der Küstenlandschaft im Raum Bitterfeld vor Bildung der Bitterfelder Bernsteinlagerstätte (PESTER, 2009)

Darstellung nach der Kartengrundlage nach EISSMANN (2005)

Gelbe Flächenfarbe: fluviatile Sedimente in Flussarmen des Deltas; *hellgrün:* als Deltasedimente abgelagerte Thierbacher Schichten; *mittelgrün:* marine und brackische feinkörnige Sedimente des Oberoligozäns in ursprünglicher Verbreitung; *schwarz:* Prätertiärhochlagen, über denen tertiäre Sedimente älter als das Bitterfelder Flöz fehlen; *blau:* Meer (Urnordsee)

sich im Strömungsschatten des Muldensteiner Porphyrrückens von Norden nach Süden entwickelte, abriegelt und es entstand eine Lagune. Ob der Flussarm auch im Osten durch eine Nehrung zugeschüttet oder ob er durch das übergreifende Meer eingeebnet wurde, kann nicht sicher entschieden werden. Mit der aus WIMMER et al. (2008) in den Abbildungen 10 und 11 enthaltenen schematisierten Darstellung des Abriegelns eines Flussarmes als Voraussetzung zur Bildung einer Lagune sollen nochmals die Vorstellungen zur Entwicklung der Bitterfelder Bernsteinlagerstätte veranschaulicht werden.

Auf der Grundlage geologischer Schnitte unter Berücksichtigung des Anstieges des Bernsteinhorizontes in westlicher Richtung ergaben sich für die Nehrung eine Breite zwischen etwa 0,6 bis 1 km und eine Mächtigkeit zwischen etwa 5 und 8 m. Das bedeutet aber auch, dass das Meer zu diesem Zeitpunkt etwa diese Tiefe gehabt haben muss.

Im südlichen, damals etwas höher gelegenen Teil der Lagune konnte sich ein Moor entwickeln, aus dem später das geringmächtige Kohleflöz BIUB hervorging. Dazu war ein Rückzug des Mee-

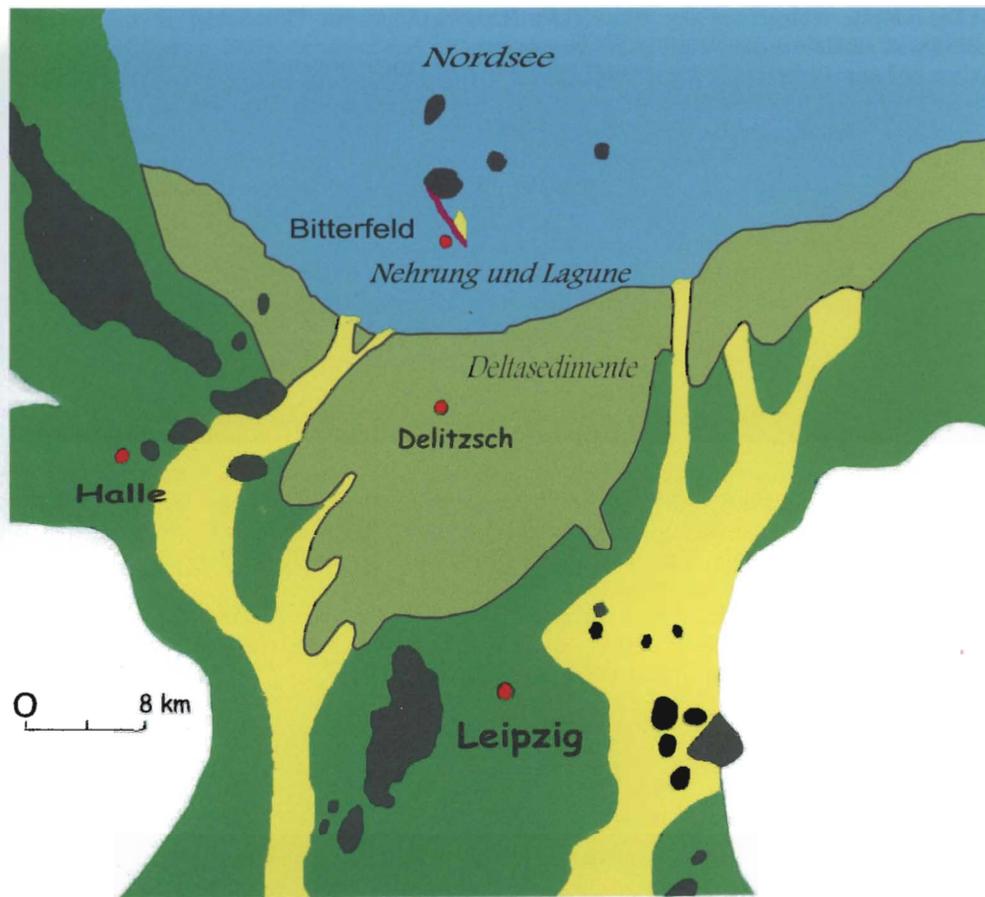


Abb. 11. Die Küstenlandschaft bei Bitterfeld nach Bildung einer Lagune als Ausgangspunkt für die Bitterfelder Bernsteinlagerstätte (PESTER, 2009)

Durch einen Meeresvorstoß werden die Flussarme im Delta eingeebnet. Im Strömungsschatten der Porphyrauftragungen bei Bitterfeld entwickelt sich eine Nehrung, die einen Flussarm vom Meer abriegelt. Es resultiert so eine Lagune, die als Sedimentfalle die Bernsteinlagerstätte Bitterfeld entstehen lässt. Darstellung aufgrund der Kartengrundlage nach EISSMANN (2005).

Gelbe Flächenfarbe: fluviale Sedimente in Flussarmen des Deltas; *hellgrün:* als Deltasedimente abgelagerte Thierbacher Schichten; *mittelgrün:* marine und brackische feinkörnige Sedimente des Oberoligozäns in ursprünglicher Verbreitung; *schwarz:* Prätertiärhochlagen, über denen tertiäre Sedimente älter als das Bitterfelder Flöz fehlen; *blau:* Meer

res bis unter das Niveau der tiefsten Position des Flözes notwendig, da die aus Sand bestehende Nehrung den gleichen Wasserstand in der Lagune wie im Meer bedingt.

Später ist wohl der Meeresspiegel wieder etwas angestiegen, und über die Nehrung wurde der Friedersdorfer Schluff (FSu) in die Lagune eingeschwemmt. Es ist anzunehmen, dass dabei die Gezeiten eine wichtige Rolle gespielt haben. Die Annahme eines gezeitenfreien (FUHRMANN 2008) Meeres erscheint unbegründet.

Auf den Friedersdorfer Bernsteinschluff wurden die Bitterfelder Bernsteinsande abgelagert. Auffallend ist hier, dass im Süden der Verbreitung des Bernsteinhorizontes (Abb. 4) überhaupt keine und im Südosten nur relativ geringmächtige Sande vorkommen, während ansonsten Mächtigkeiten bis etwas über 5 m erbohrt wurden. Dies weist auf eine Sedimentzufuhr aus westlicher Richtung hin, die wiederum über die Nehrung erfolgte, also einen Meeresanstieg voraussetzte.

Die jüngste Ablagerung der Bitterfelder Bernsteinfolge, der Bitterfelder Bernsteinschluff (BiSu), ist im Gebiet der Nehrung, im Gegensatz zum Friedersdorfer Bernsteinschluff, nur sehr selten und nur an deren Ostflanke anzutreffen (Abb. 5, 8 und 9). Möglicherweise konnte im entsprechenden Zeitraum die Nehrung nur selten überflutet werden, wahrscheinlicher ist eine spätere Abtragung im Rahmen einer neuen Meerestransgression.

Interessant sind die Untersuchungen von SCHNEIDER (2008), die an Proben aus diesem Horizont durchgeführt wurden. So konnte er im Schluff Reste überwiegend von Koniferen wie *Cunninghamia*, *Cupressospermium* und von Lorbeergewächsen bestimmen. Er führt weiter aus: „die Arten gehören nicht zur torfproduzierenden Moorflora, sind aber in der Lage, auf trockenen Torfböden zu wachsen, wo sie gegebenenfalls Salzwasser ausgesetzt sind“, und weiter: „Die Taphocoenose repräsentiert eine azonale Assoziation, liefert dennoch die Indikation überwiegend subtropischer, aber relativ trockener Bedingungen. Vertreter der ‚arktotertiären‘ Flora fehlen“. Der Bitterfelder Bernsteinschluff enthält also Reste typischer Landpflanzen, die aus Landflächen im Delta entstammen müssen.

Die Bitterfelder Bernsteinfolge wird im Westen von den Sanden des Bitterfelder Rückens und im Osten im geringen Umfange von denen des Zöckeritzer Rückens randlich überlagert. Diese Sande sind Dünsande. Ihrer Ablagerung ging ein sich nach Süden bis in den Raum Leipzig erstreckender Meeresvorstoß voraus, der von Abtragungen geringeren Umfanges begleitet war. Die direkte Überlagerung der Breitenfelder Unterbank (BRFU) im ehemaligen Tagebaufeld Breitenfeld durch die Oberbank des Bitterfelder Flözes (BIOI) wird als ein Beweis für eine Abtragung im Zeitraum zwischen der Bildung beider Kohlenflöze angesehen.

Die abschließende große Meeresregression vor der Bildung des Bitterfelder Flözes erfolgte schrittweise in Richtung Nordwesten. In diesem Zusammenhang entstanden immer wieder küstenparallel Dünen, die als Rücken bezeichnet werden.

4.3 Zu den Ursachen

Die beschriebenen geologischen Erscheinungen wie

- der tiefe Einschnitt, der den Ablagerungen der Thierbacher Schichten vorausging,
- die mehrfachen Abtragsphasen, die im Raum Breitenfeld nachgewiesen sind und die schließlich zur Bildung der Flözbänke Breitenfeld führten,
- die Vorgänge, die durch Bildung einer Nehrung und damit einer Lagune die Voraussetzung für die Bernsteinlagerstätte Bitterfeld schufen
- und die Bildung einer Vielzahl parallel verlaufender Dünenzüge, der Rücken, können verschiedene Ursachen haben.

Der bis über 40 m tiefe Einschnitt des Thierbacher Flusses ist ein bedeutungsvolles geologisches Ereignis. In diesem Einschnitt wurden in der Regel drei Sand-Kies- und zwei Schluff-Ton-Schichtkomplexe abgelagert, die, wie EISSMANN (2008) durch eine Anzahl beeindruckender Fotoaufnahmen dokumentierte, im Tagebau eine äußerst unruhige Ablagerung der grobklastischen Sedimente erkennen lassen. Erkennbar sind rinnenartige Einschnitte mit fast senkrechter Begrenzung und wirre Schichtungen. Es muss hier mit einer erheblichen Strömungsgeschwindigkeit gerechnet werden. Diese Schlussfolgerung wird durch die Gefälleverhältnisse gestützt. Auf den rund 21 km von südlich von Borna (Koordinate 56.60) bis südöstlich von Leipzig (Koordinate 56.81) fällt die Basis der Thierbacher Schichten von +154 bis 159 auf +84 bis 86 m NN ein. Die Höhendifferenz von 70 bis 75 m bedeutet ein beachtliches Einfallen von im Mittel 1:280 bis 1:300. Dies legt nahe, tektonische Hebungen im Liefergebiet der Sedimente und auch Absenkungen des Meeresspiegels als Hauptursache anzunehmen, wobei EISSMANN (glazial)eustatische Änderungen des Meeresspiegels nicht völlig ausschließt. Neben den Hebungsbewegungen sind auch noch mehrere Stagnationsphasen zu erkennen, die sich in der Ablagerung der Schluffe und Tone und auch der Flözbänke Breitenfeld widerspiegeln. Letztere zeigen mit ihrem generellen Einfallen in nordöstlicher Richtung eine leichte Kippung in dieser Richtung an. Insgesamt bildete sich so ein großes Delta im Raum unmittelbar nördlich von Leipzig, das durch die angeführten Bewegungen mehrfach vom Meer

überflutet wurde. In diesem Zusammenhang entstand wie bereits erläutert bei Bitterfeld eine Lagune, die zur Sedimentfalle für die vorher in wasserfreien Teilen des Deltas gebildeten Bernsteine und damit zur Bernsteinlagerstätte Bitterfeld wurde.

Die Rücken, die als Dünen bekanntlich einen SW-NE-Verlauf ihrer Längsachsen zeigen, werden als strandnahe Bildungen eines Meeres gedeutet, das sich nach NW zurückzog. Ein Rückzug in diese Richtung setzt eine leichte Kippung der Schichten nach SE voraus. Dies kann nur tektonische Ursachen haben, denn würde sich der Meeresspiegel ohne diese Bewegung senken, müssten die Rücken in etwa W-E-Richtung verlaufen.

Nicht zu übersehen ist aber auch eine leichte großräumige Kippung der gesamten Schichtenfolge nach Nordnordost, die jünger ist als die im Raum Bitterfeld vorhandenen tertiären Ablagerungen. Diese zeigt sich in der Abnahme der Höhenwerte der Rücken und Senken, worauf auch FUHRMANN (2004) hinwies und entsprechende Daten in seiner Abbildung 6 lieferte. Möglicherweise haben diese tektonischen Aktivitäten gleichzeitig dazu geführt, die Subrosion im Bitterfelder Graben zu aktivieren, die zur Bildung der Subrosionssenken im Raum Bitterfeld führte (Abb. 8 bei WIMMER et al. 2006). Die Absenkungen, die sicher am Bitterfelder Flöz zu erkennen sind, erreichten Beträge bis über 50 m. Dies ist deshalb besonders beachtenswert, weil weder das Bitterfelder Flöz noch die in den Senken auch vorhandene Bitterfelder Bernsteinfolge in ihren Mächtigkeitsverhältnissen sichere Anzeichen für eine Subrosionssenkung bei der Ablagerung erkennen lassen. Es hat keine syngenetische Absenkung während der Flözbildung gegeben, wie die beispielsweise aus dem Raum Profen bekannten sogenannten Kessel, in denen ein sonst um 5 m mächtiges Braunkohleflöz 30 bis über 50 m Mächtigkeit erreicht. Dabei sind die Einzelschichten der Bitterfelder Bernsteinfolge mit ihren geringen Mächtigkeiten an sich ein hervorragend geeigneter Indikator für syngenetische Einflüsse.

Ob die Absenkungen bis über 50 m, bezogen auf das Bitterfelder Flöz, bei einer doch bedeutenden tertiären Überdeckung, es ist mit etwa 100 m zu rechnen, nach einem erheblich langen absenkungsfreien Zeitraum nicht nur durch Auslaugung triadischer und permischer Gesteine (Kalkstein, Anhydrit) entstanden, sondern zu wesentlichen Teilen eine Aktivierung eines vorhandenen tektonischen Grabenbruches darstellen, ist nicht zu entscheiden.

5. Dank

Für die Möglichkeit der Einsichtnahme in das Geoarchiv, Nutzung von Bohrdaten und der technischen Unterstützung bei der Anfertigung der Anlagen möchten wir uns bei der Ingenieurbüro für Grundwasser GmbH, insbesondere den Mitarbeitern Frau Anke Brandt und Frau Christel Brandt herzlich bedanken.

Diese wiederum aus aufwendigen und kostspieligen Erkundungs- und Forschungsvorhaben in umfangreicher Arbeit extrahierten Ergebnisse aus einem inzwischen international bekannt gewordenen europäischen Bernsteinfundgebiet in die Mauritiana aufgenommen und redaktionell mitgestaltet zu haben, veranlasst uns, Herrn Dr. Norbert Höser unseren herzlichen Dank auszusprechen.

6. Literaturauswahl

- EISSMANN, L. & MÜLLER, AN. (1965): Karte der Tertiärs, 1 : 200 000, Blatt Karl-Marx-Stadt, M 33-.VII. – Berlin.
- EISSMANN, L. (1970/71): Geologie des Bezirkes Leipzig. – Eine Übersicht. – *Natura regionis Lipsiensis*, 1 und 2, 172 S., Leipzig.
- EISSMANN, L. (2005): Graphische Kompilationen zum Tertiär Mitteleuropas (Paralipomena I). – *Mauritiana* 19 (2), 283–288, Altenburg.
- EISSMANN, L. (2008): Graphische Kompilationen zum Tertiär Mitteleuropas: Thierbacher Schichten und Diskordanz (Paralipomena II). – *Mauritiana*, 20 (2), 179–202, Altenburg.
- FUHRMANN, R. (2004): Entstehung, Entdeckung und Erkundung der Bernsteinlagerstätte Bitterfeld. – Exkursionsführer u. Veröff. GGW, 224, 25–35, Berlin.
- FUHRMANN, R. (2008): Der Bitterfelder Bernstein – seine Herkunft und Genese. – *Mauritiana*, 20 (2), 207–228, Altenburg.

- HÜBNER, R.; GROSSE, R.; LAUER, D.; GEBHARDT, R. & HELBIG, C. (1979): Bernstein Goitsche. – Unveröff. Ergebnisbericht, VEB Geologische Forschung und Erkundung, Freiberg.
- PESTER, L. (1978): Idealprofile für geotechnische Arbeiten in der Braunkohlenindustrie. – Neue Bergbautechnik, **6**, 328–330, Leipzig.
- PESTER, L. (1987): Ergebnisbericht Erkundung Braunkohle Breitenfeld, Berichtsteil Geologie. – Unveröff., VEB Braunkohlenkombinat Bitterfeld, DB Forschung und Projektierung Leipzig.
- PESTER, L. (1990): Hydrogeologisches Großraummodell Leipzig-Nord. – Unveröff. Abschlußbericht zum Bearbeitungsstand, Vereinigte Mitteldeutsche Braunkohlenwerke AG, Anhaltinisches Braunkohlenwerk, Ingenieurbetrieb Leipzig.
- PESTER, L. (1999): Erläuterungsbericht zur Präzisierung des HGM Süd, Aktualisierung des Hydrogeologischen Strukturmodells der Blätter Rositz II und IV sowie Altenburg I bis IV. – Unveröff., Ingenieurbüro für Grundwasser GmbH Leipzig.
- RITZKOWSKI, S. (2008): Die Glimmer im Bitterfelder Bernsteinschluff (Untermiozän, Sachsen-Anhalt), Anzeiger eines Liefergebietes in Fennoskandien. – EDDG, **236**, 58–60, Hannover.
- STANDKE, G. (2004): Geologische Kartierung im Bernsteintagebau Goitsche und regionale stratigraphische Korrelation der tertiären Sedimente. – Exkursionsführer u. Veröff. GGW, **224**, 18–22, Berlin.
- STANDKE, G.; WIMMER, R. & RASCHER, J. (2007): Zur Geologie im Raum Bitterfeld. – Bitterfelder Heimatblätter, Sonderheft 2007, 5–20, Bitterfeld.
- STANDKE, G. (2008): Bitterfelder Bernstein gleich Baltischer Bernstein? – Eine geologische Raum-Zeit-Betrachtung und genetische Schlussfolgerungen. – EDGG, **236**, 11–33, Hannover.
- SCHNEIDER, W. (2008): Retinit und Bernstein als Komponenten phytogener Taphocoenosen in Kohleflözen und kohligen Begleitschichten. – EDGG, **236**, 77–87, Hannover.
- WIMMER, R., PESTER, L. & EISSMANN, L. (2006): Das bernsteinführende Tertiär zwischen Leipzig und Bitterfeld. – Mauritiania, **19** (3), 373–421, Altenburg.
- WIMMER, R., PESTER, L. & EISSMANN, L. (2008): Geologie der Bitterfelder Bernsteinlagerstätte unter Berücksichtigung neuer Erkenntnisse. – EDGG, **236**, 34–45, Hannover.

Eingegangen am 07. 07. 2009

Dipl.-Geol. LOTHAR PESTER, Arno-Nitzsche-Straße 46, D-04277 Leipzig
 Dipl.-Geol. (FH) ROLAND WIMMER, Seitenstraße 4, D-06809 Roitzsch
 Prof. Dr. habil. LOTHAR EISSMANN, Fockestraße 1, D-04275 Leipzig