

Entstehung, Entdeckung und Erkundung der Bernsteinlagerstätte Bitterfeld

Roland FUHRMANN

Dr. R. Fuhrmann, Eilenburger Str. 32, 04317 Leipzig (Tel. 0341 / 9904368)

Vorbemerkungen

Obwohl die Bernsteinlagerstätte Bitterfeld umfassend erkundet wurde, sind bisher keine konkreten Angaben zur Geologie veröffentlicht und die über die Entdeckung und Erkundung der Lagerstätte publizierten Angaben bedürfen der Korrektur. Ursache ist vor allem die strikte Geheimhaltung bis 1986. Mit der für die Braunkohlenindustrie dramatischen Wende 1990/91 wurden auch alle Erkundungsarbeiten abrupt eingestellt und nicht nur die Ergebnisse der Erkundung der Bernsteinlagerstätte Bitterfeld sondern auch die Erkenntnisse zur Bernsteinführung im Tertiär Mitteleuropas liegen bis heute nur in unveröffentlichten Ergebnisberichten vor. Um die Erschließung dieser Quellen zu unterstützen, sind die wichtigsten Unterlagen im Anhang aufgelistet.

Durch den Zwang zur Kürze kann hier nicht über alle Ergebnisse der Untersuchungen (z. B. der Succinit und seine Genese, die anderen Bernsteinarten, die Bernsteinfunde außerhalb der Lagerstätte Bitterfeld) berichtet werden. Dazu wird auf die in Vorbereitung befindliche Arbeit verwiesen.

1 Entdeckung der Bernsteinlagerstätte Bitterfeld

Die Bernsteinlagerstätte Bitterfeld wurde sicher bereits in den 20er Jahren des vorigen Jahrhunderts im Tagebau Leopold (Baufeld II, unmittelbar südlich von Bitterfeld) bergmännisch angeschnitten, Informationen über Bernsteinfunde liegen aber nicht vor. Mit der Aufnahme der Kohleförderung im Tagebau Goitsche (Baufeld I, südlich der ehemaligen Ortslage Niemeck) erfolgte 1953 erneut der bergmännische Anschnitt. Vom gefundenen Bernstein wurden größere Brocken sogar in einer Publikation von 1957 abgebildet. Mit der irrtümlichen Annahme, daß es sich um Retinit handelt, wurde die Chance der Entdeckung der Bernsteinlagerstätte verpasst. Nördlich der Ortslage Friedersdorf reicht die Bernsteinlagerstätte sehr wahrscheinlich in das Gebiet des ehemaligen Tagebaues Muldenstein (Baufelder Ia, Ic und III). Über Bernsteinfunde bei der Freilegung durch den Abbau der Kohle in den Jahren 1955 bis 1967 liegen keine Angaben vor.

Bei der Braunkohlenerkundung des Baufeldes III (nördlich der ehemaligen Ortslage Niemeck) in den Jahren 1967/68 und 1969/70 wurde dem Bernstein ebenfalls keine Beachtung geschenkt. Von ca. 560

Bohrungen im Bereich der Bernsteinlagerstätte ist lediglich in den Schichtenverzeichnissen von 6 Bohrungen Retinit in den Liegendschichten des Kohleflözes erwähnt.

Mit dem Anschnitt des Baufeldes III erreichte der Braunkohlenabbau nördlich der Ortslage Niemeck wieder den Bereich der Lagerstätte. An einem sonnigen Frühlingstag Ende Mai 1974, also genau vor 30 Jahren, wurde anlässlich einer Tagebaubefahrung meine Aufmerksamkeit vom Meister im Abraumbetrieb, Herrn Christoph, auf das Liegende des Kohleflözes gelenkt. Seit Anfang 1974 war nördlich der Ortslage Niemeck das Liegende in einem schmalen Streifen von rd. 40 m Breite und 500 m Länge freigelegt worden. Der an der Tagebausohle anstehende eintönig schwarzgraue stark glimmerhaltige Schluff und die einzelnen verstreut an der Oberfläche liegenden unauffälligen und maximal 10 mm großen knolligen und harten Bröckchen erschienen wenig aufregend. Während der Befahrung zog ein Gewitter auf und der einsetzende Platzregen verwandelte das Bild völlig. Auf der gesamten Fläche, in einigen Bereichen in großer Dichte, fingen die beschriebenen kleinen Bröckchen an intensiv gelb zu leuchten. Nach Abtrocknung der Oberfläche war der Spuk verschwunden. Die rissige dunkelbraune Rinde des Bernsteins aus Bitterfeld bereitete bekanntermaßen erhebliche Probleme beim Suchen. Wegen des ständig gesenkten Kopfes der Besucher wurde der Tagebau Goitsche deshalb auch der „traurigste Tagebau der DDR“ genannt. Dass auch sehr viel größere Stücke vorkamen, diese längst aufgesammelt und ohne Angabe des Fundortes an den VEB Ostseeschmuck Ribnitz-Damgarten verkauft worden waren, hat mein Begleiter nicht verraten. Es ist mir bisher nicht bekannt geworden, wer zuerst erkannt hat, dass es sich um nutzbaren Bernstein handelt.

Die Untersuchung der mitgenommenen Proben ergab, dass die Fundstücke aufgrund ihrer Eigenschaften (Härte, Schleifbarkeit, Glanz u. s. w.) dem an der Ostseeküste zu findenden Bernstein sehr ähnlich waren. Zufällig erschien zeitgleich in der Leipziger Volkszeitung eine Annonce des VEB Ostseeschmuck zum Aufkauf von Rohbernstein. Da die Fundumstände trotz der scheinbar geringen Korngröße auf ein größeres und wegen der Freilegung der Fundschicht durch den Braunkohlenabbau vielleicht nutzbares Bernsteinvorkommen hinwiesen und sich der potenzielle Interessent gemeldet hatte, erfolgte Mitte Juni 1974 eine Fundmeldung. Sie

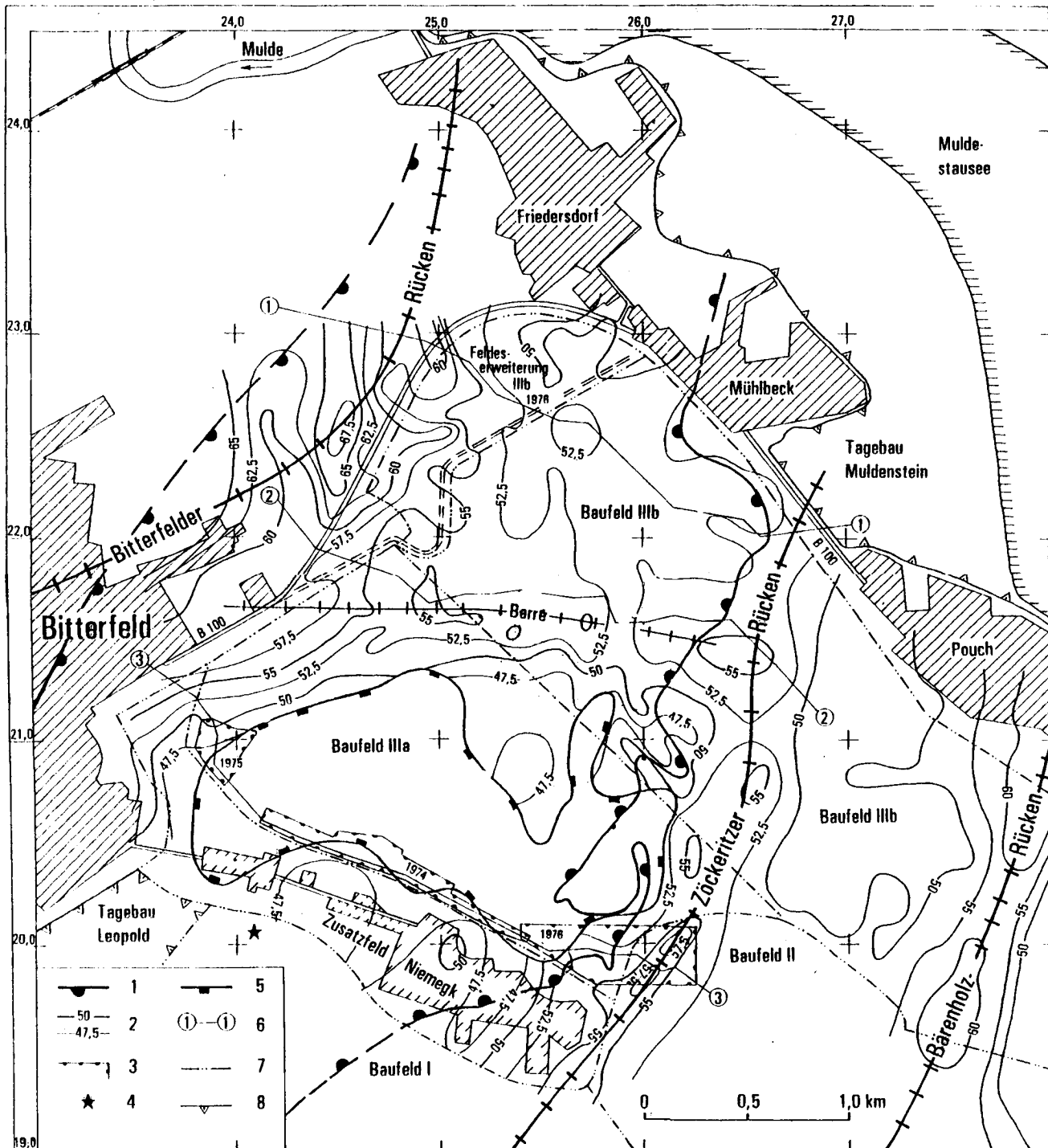


Abb.1: Bernsteinlagerstätte Bitterfeld – Übersichtskarte mit Verbreitung der Friedersdorfer Schichten, den Strukturen des Basisreliefs des Bitterfelder Flözes und den Flächen der ersten Erkundungsetappe

1 – Verbreitung der Friedersdorfer Schichten (Oberes Lagerstättenstockwerk); 2 – Basisrelief des Bitterfelder Flözes mit Strukturen; 3 – Flächen der ersten Erkundungsetappe von 1974 bis 1976; 4 – Lage des 1957 publizierten ersten Fundes; 5 – Begrenzung der Niemecker Subrosionssenkungen (postuntermiozän, Absenkung bis max. 5 m NN); 6 – Spuren der geologischen Schnitte der Abb. 2; 7 – Begrenzung der Baufelder des Tagebaues Goitsche; 8 – Begrenzung anderer ehemaliger Tagebaue

stieß im VEB Ostseeschmuck auf sehr großes Interesse, denn die von sowjetischer Seite stark gedrosselte Lieferung von Rohbernstein bedrohte die Herstellung des für den Export besonders rentablen Bernsteinschmuckes. Bei der Ortsbesichtigung einen Monat später wurden dem Vertreter des VEB Ostseeschmuck die notwendigen Maßnahmen zur

Untersuchung und Erkundung erläutert und damit glaubte ich die Angelegenheit für mich als erledigt.

2 Die Erkundung der Bernsteinlagerstätte Bitterfeld

Der VEB Ostseeschmuck benötigte bis spätestens

Februar 1975 eine verbindliche Aussage über die Bauwürdigkeit des Vorkommens und den Nachweis von mindestens 20 t für Schmuckzwecke geeigneten Bernsteins. Im damaligen Planungssystem gelang es allerdings nicht, beim zuständigen VEB Geologische Forschung und Erkundung Kapazität für eine so kurzfristige Erkundung zu binden. Deshalb übernahm im September 1974 die Bezirksstelle für Geologie Leipzig, obwohl vom Aufgabenprofil her und territorial gar nicht zuständig, den Erkundungsauftrag. Das Braunkohlenkombinat wurde zur technischen Mitwirkung verpflichtet.

Zur Methodik einer Bernsteinerkundung waren in der Literatur keine Hinweise zu finden, die Projektierung musste in größter Eile allein auf der Grundlage einer Voruntersuchung größerer Proben erfolgen. Es war danach mit einem Bernsteingehalt von etwa 300 g/m³ zu rechnen. Die Aufschlüsse konnten relativ einfach als Baggerschürfe angelegt werden, denn der bernsteinhaltige Schluff bildete die Tagebausoehle, und er war nur 0,5 bis 1,5 m mächtig. Wegen der sowohl horizontal als auch vertikal zu erwartenden starken Gehaltsschwankungen mussten als Abstand der Aufschlüsse 50 m sowie mindestens zwei Proben pro Aufschluss vorgesehen werden. Um eine Genauigkeit von ± 5 g/m³ bei der Gehaltsbestimmung zu erreichen, waren Großproben von 250 kg erforderlich. Das Hauptproblem bestand darin, mit einfachsten Verfahren aus 250 kg des im bergfrischen Zustand festen Schluffes den Bernstein >3 mm (bei 5 g/m³ nur rd. 0,9 g !) quantitativ abzutrennen. Da damals eine kurzfristige Beschaffung von komplizierten Geräten undenkbar war, wurde für die Aufbereitung der Großproben eine auf Handbetrieb orientierte Aufbereitungsanlage projektiert, die als einziges mechanisches Gerät einen Betonmischer zur Dispersion des Schluffes enthielt. Die Abtrennung der Feinbestandteile auf Sieben sollte von Hand mittels Wasserstrahl erfolgen. Durch Versuche wurde für die Abtrennung des Bernsteins das Schweretrennverfahren mit Salzlösung als geeignet gefunden. Beim Einhängen eines Siebkastens mit dem Siebrückstand >3 mm in eine konzentrierte Salzlösung schwimmt der Bernstein auf und kann leicht abgeschöpft werden. Diese Anlage hat sich als sehr wirkungsvoll erwiesen und sie wurde während der gesamten Erkundung bis 1979 zur Aufbereitung der Großproben genutzt.

In der Zeit von Mitte Oktober bis Ende November 1974 erfolgte durch Geologen der Bezirksstelle die Probenahme von Hand. Auf der inzwischen 13 ha großen ausgekohlten Fläche (Lage siehe Abb. 1) wurden aus 62 Baggerschürfen insgesamt 113 Großproben mit einem Gesamtgewicht von 26,5 t entnommen und in 565 Kunststoffsäcke verpackt. Mit der Aufbereitung der Großproben konnte erst Mitte Januar 1975 begonnen werden, weil bei der Beschaffung des benötigten Betonmischers unüberwindliche Schwierigkeiten auftraten. Schließlich wur-

de ein schrottreifer Betonmischer, es war das in LIEHMANN (1997) abgebildete Gerät, mit einem Motor ausgerüstet und die Aufbereitung der Proben konnte mit einer längeren Havariepause Anfang April 1975 abgeschlossen werden.

Trotz dieser Verzögerungen benötigte der VEB Ostseeschmuck zum vereinbarten Termin eine Aussage über das Vorkommen. In eine Zwischenauswertung wurden alle bisherigen Erkenntnisse sowie aus der Braunkohlenerkundung die Angaben über die Verbreitung der bernsteinführenden Schichten einbezogen und prognostiziert, dass in dem zur Auskohlung vorgesehenen Bereich des Tagebaues Goitsche mindestens 700 t gewinnbarer Bernstein lagern.

Bei der ersten Erkundung von 1974 wurden in den Einzelproben Gehalte von 5 bis 8760 g/m³ festgestellt, eine Schwankungsbreite wie sie auch für die Lagerstätten der Edelmetalle typisch ist. Als abbauwürdig wurden bei einem Mindestgehalt von 50 g/m³ pro Aufschlusspunkt zwei Flächen von zusammen 7,5 ha abgegrenzt. Der geologische Bernsteinvorrat dieser Vorratsflächen betrug beim Durchschnittsgehalt von 420 g/m³ 28 t, die in 69.000 m³ Rohstoff enthalten waren.

Die nach Erreichen dieses Standes vorgesehene Weiterführung der Erkundung durch das Braunkohlenkombinat war wegen fehlender Personalkapazität nicht realisierbar. Wohl oder übel musste durch die Bezirksstelle für Geologie Leipzig die Erkundung der im Jahre 1975 freigelegten Fläche fortgesetzt, sowie die Auswertung der bei der Braunkohlenerkundung für die Feldeserweiterung Baufeld IIIb (Verlegung der F 100) 1976 angefallenen Proben übernommen werden. Außerdem war 1975 beim Einschnitt der Transporttrasse zur Auskohlung der Niemecker Subrosionssenken in den Liegendsand ein weiterer bernsteinführender Horizont (Zöckeritzer Horizont) ca. 8 m unter der Basis des Braunkohleflözes zutage getreten. Der bis 2 m mächtige Horizont ist durch sehr absätzig und nur Zentimeter mächtige im Sand eingelagerte Schlufflinsen gekennzeichnet. Informationsproben mit extrem hohen Bernsteingehalten bis 54 kg/m³ ließen eine Bauwürdigkeit erwarten.

Im März 1976 wurde deshalb eine separate Erkundung begonnen, bei der auf einer 25 ha großen Fläche 34 Bohrungen mit einer durchschnittlichen Tiefe von 15 m abgeteuft und an der Böschung des Bahneinschnittes zahlreiche Schürfe angelegt wurden. Die Gehaltsbestimmung erfolgte an 120 Großproben mit einem Gesamtgewicht von 58 t. Zur Untersuchung der Kornzusammensetzung, des Fossilinhaltes u. a. wurden außerdem zahlreiche Kleinproben entnommen. Die Vorratsberechnung ergab, dass eine Teilfläche von 5 ha abbauwürdig war und im Zöckeritzer Horizont konnte in 97 000 m³ Rohstoff ein Bernsteinvorrat von 10 t berechnet werden. Der Bernsteingehalt des reinen Schluffes schwankte zwischen 0,4 und 68 kg/m³, der Durchschnittsgehalt betrug 8,6 kg/m³. Die Ergebnisse dieser Erkundung

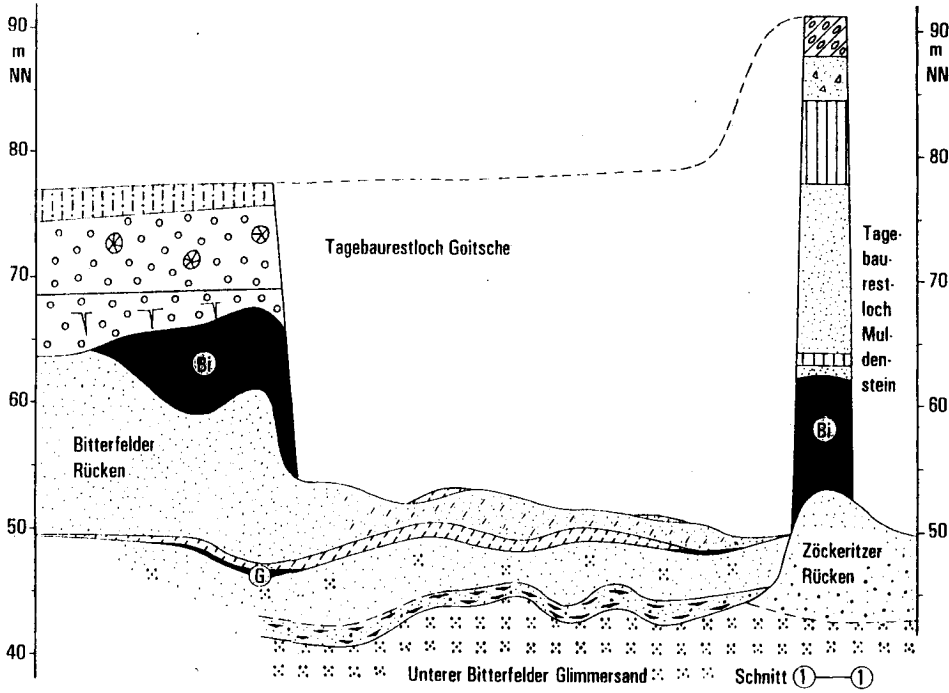


Abb. 2:
Bernsteinlagerstätte
Bitterfeld – geologische
Schnitte

Holozän:
1 – Auelehm; 2 – Kiessand
mit Eichenstämmen

Weichsel-Kaltzeit:
3 – Fluss-Schotter

Saale-Kaltzeit:
4 – Geschiebelehm

Elster-Kaltzeit:
5 – Schmelzwassersand

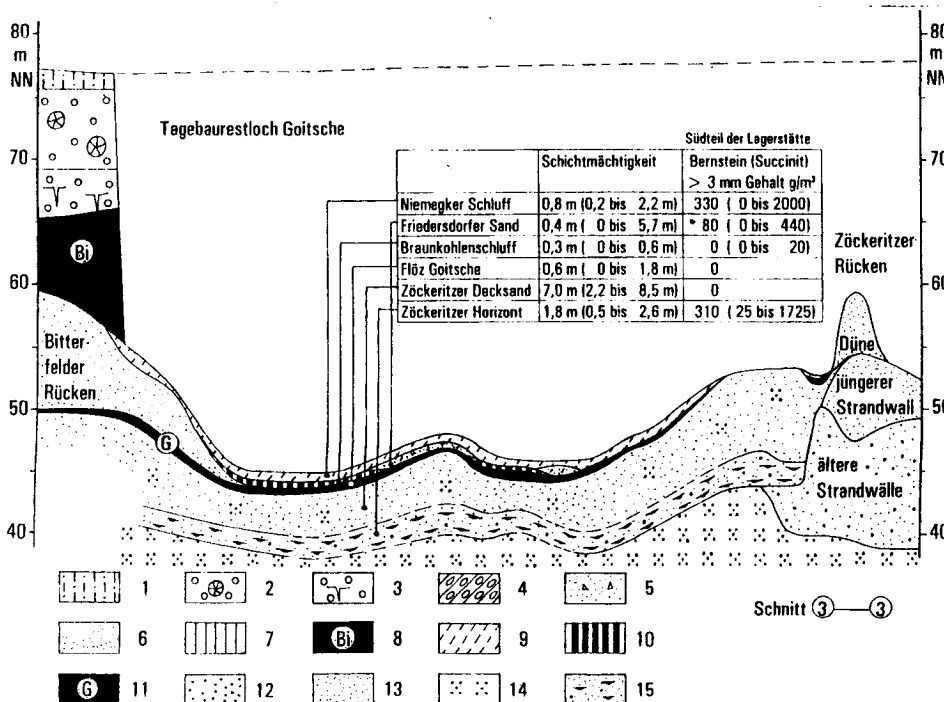
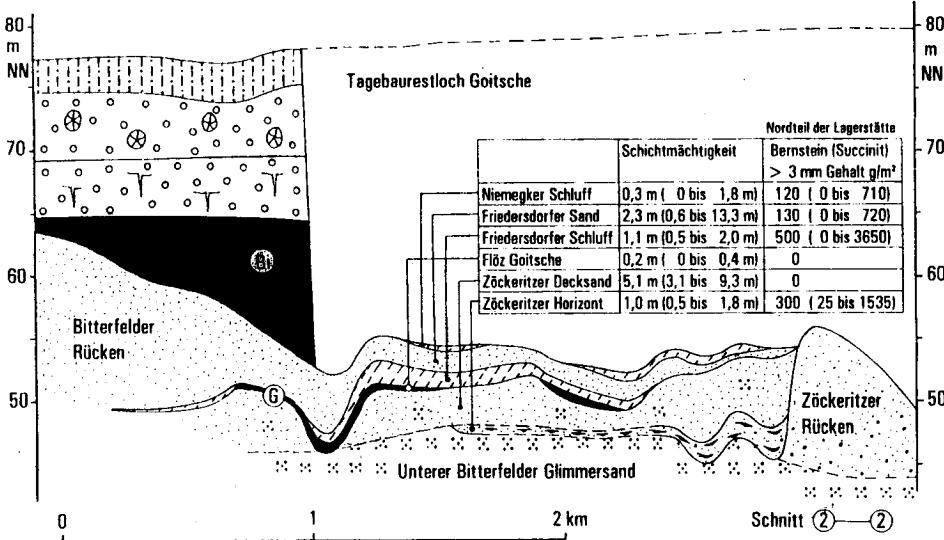
Untermiozän:
6 – Sand; 7 – Ton;
8 – Braunkohle (Bi = Flöz
Bitterfeld)

Oberligozän:
9 – Schluff, braunkohlilig /
schluffstreifig;

10 – „Braunkohlenschluff“;
11 – Braunkohle (G = Flöz
Goitsche);

12 – Grobsand/grobsandig;
13 – Mittelsand/mittelsandig;

14 – Feinsand/feinsandig;
15 – Sand mit Schlufflinsen



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15

haben große Bedeutung für die Klärung der Genese der Lagerstätte.

Der baldige Beginn der industriellen Gewinnung von Bernstein stand unter keinem guten Stern. Das Institut für Aufbereitung der Bergakademie Freiberg hatte zwar ein Grobkonzept für die Aufbereitung entworfen, aber die Beschaffung der technischen Ausrüstung hätte mindestens 5 Jahre gedauert. Als Zwischenlösung für das Jahr 1975, der VEB Ostseeschmuck benötigte in diesem Jahr mindestens 1 t Bernstein zur Aufrechterhaltung der Produktion, wurde eine sicher heute abenteuerlich erscheinende Lösung gefunden. Mittels Planierdrape erfolgte die Freilegung der bei der Erkundung 1974 festgestellten reichsten Partien mit >1 kg Bernstein/m³ und das gesamte im VEB Ostseeschmuck zeitweise entbehrliche Personal hat dann im Sommer 1975 rd. 1,1 t großstückigen Bernstein mit Hacke und Schaufel von Hand gewonnen. Auch für die industrielle Aufbereitung wurde schließlich durch Improvisation eine Lösung gefunden. Durch Kopieren des bei der Erkundung angewandten Verfahrens der Aufbereitung der Großproben hat das Braunkohlenkombinat im März 1976 eine Pilotanlage in Betrieb genommen, deren Wirkungsgrad durch Großversuche geologisch begleitet wurde. Das Grundprinzip dieses Verfahrens, das allerdings wenig umweltfreundliche Salztrennverfahren, kam bis zur Einstellung der Gewinnung im Jahre 1993 zur Anwendung. Eine wesentliche Vereinfachung erfolgte schließlich, indem die Zerkleinerung des bergfrischen Rohstoffs auf den Einsatz einer Stachelwalze mit 100 mm Spaltweite beschränkt wurde. Zur negativen Auswirkung des weitgehenden Verzichtes der Dispersion des Rohstoffs auf das Ausbringen liegen keine Angaben vor.

Im Jahre 1975 war vom Braunkohlenkombinat in einer Studie ein der Auskohlung unmittelbar folgender Abbau der bernsteinführenden Rohstoffmassen, Transport auf eine Außenhalde und Aufbereitung an dieser Halde konzipiert worden. Dies war damals wegen der fehlenden Ressourcen (Technik und Personal) nicht realisierbar. Andererseits sah die Abbauplanung für den Tagebau Goitsche ab 1979 eine Innenverkipfung des Baufeldes IIIb vor, die dem weiteren Abbau folgend den gesamten nördlichen Teil der Bernsteinlagerstätte verschüttet hätte. Um den damit verbundenen Verlust an Bernsteinvorrat zu quantifizieren, wurde 1978 durch die Bezirksstelle für Geologie eine Gesamtprognose auf der Grundlage der bis 1977 erlangten Kenntnisse zur Lagerstätte vorgelegt. Auf dem gesamten im Tagebau Goitsche durch die Auskohlung freizulegenden Verbreitungsgebiet der Friedersdorfer Schichten waren in rd. 10 Mio m³ Rohstoff ca. 3 600 t Bernstein >3 mm zu erwarten, rd. 75 % davon lagen in dem von der Verkipfung bedrohten Teil. Außerhalb des Braunkohlenfeldes, insbesondere im Bereich der Ortslage Friedersdorf lagerten nach dieser Einschätzung weitere 1 000 t Bernstein, die allerdings

wegen des mächtigen Abraums und Blockierungen von vornherein nicht abbauwürdig waren. Die begründete Aussicht, den Bedarf an Rohbernstein für mehrere Jahrzehnte aus der Bitterfelder Lagerstätte abzudecken, führte praktisch in letzter Sekunde zur Entscheidung, die Lagerstättenfläche von der Verkipfung frei zu halten. Die prognostische Aussage reichte natürlich nicht für Investitionsentscheidungen aus, sie musste durch Erkundungsdaten abgesichert werden.

Ab 1977 war der VEB Forschung und Erkundung Freiberg mit der Weiterführung der Erkundung beauftragt. Zunächst wurde 1977 und 1978 mit der 1974 entwickelten Methodik die Erkundung vom fortlaufend freigelegten Liegenden aus mittels Schürfen und flachen Bohrungen fortgesetzt. Die mit der Prognose von 1978 aufgezeigte Dimension der Lagerstätte erforderte eine Beschleunigung und wesentliche Erweiterung um sehr aufwändige Bohrarbeiten im noch nicht ausgekohlten Bereich. Die Ergebnisse der Erkundung sollten spätestens im Jahre 1980 vorliegen.

In den Jahren von 1977 bis 1979 wurden insgesamt 220 Schürfe mit zusammen 330 Schurfmeter angelegt sowie rd. 600 Bohrungen mit zusammen 8 300 Bohrmeter abgeteuft. Die Kosten für die Erkundungsetappe 1977/79 waren mit insgesamt rd. 2,8 Mio Mark projektiert. Wesentliche neue Erkenntnisse zur Geologie der Lagerstätte wurden damit nicht erlangt. Die 1980 vorgelegte Berechnung der Vorräte über den noch nicht ausgekohlten Nordteil musste wegen Mängeln überarbeitet und auch ökonomisch neu bewertet werden. Die Neuberechnung der Vorräte wurde erst im Jahre 1982 vorgelegt und 1983 durch die Staatliche Vorratskommission bestätigt.

Im Ergebnis der zweiten Erkundungsetappe von 1977 bis 1979 wurde für die Friedersdorfer Schichten im Tagebaureaum eine geologische Vorratsmenge von 2 350 t Bernstein berechnet, die in rd. 7 Mio m³ Rohstoff enthalten waren. Als nicht abbauwürdig wurden rd. 3,4 Mio m³ Friedersdorfer Sand als Ober- bzw. Zwischenabraum mit einem Bernsteininhalt von ca. 440 t eingestuft. Mit dem insgesamt nachgewiesenen Bernsteininhalt von rd. 2 800 t wurde die Prognose von 1978 zu 75 % bestätigt.

Bei der geologischen Erkundung des Zöckeritzer Horizontes hat es erhebliche methodische Schwierigkeiten gegeben, weil die im Sand eingelagerten, nur Zentimeter mächtigen Schlufflagen mit geophysikalischen Methoden nicht lokalisiert und die begleitenden lockeren Sande bohrtechnisch schwer beherrscht werden können. Für den Zöckeritzer Horizont wurden mehrere Vorratsflächen mit zusammen rd. 90 ha abgegrenzt. In 0,82 Mio m³ Rohstoff wurde ein Bernsteinvorrat von 252 t berechnet, dieser Teil der Lagerstätte ist aber unverritz geblieben. Das Braunkohlenkombinat führte in späteren Jahren, z.B. 1986 im Zusatzfeld Niemeck, ergänzende betriebliche Erkundungen durch. Darüber konnten aber keine Unterlagen aufgefunden werden.

Von 1976 bis zur Einstellung der Gewinnung im Jahre 1993 wurden nach den publizierten Angaben rd. 425 t Bernstein gewonnen, das sind nur 15 % des gesamten Lagerstätteninhalts. Der Vorratsstand per 1.1.1989 wies einen geologischen Restvorrat von 4,33 Mio m³ Rohstoff mit 1 800 t Bernstein aus. Davon sollten nach einer Konzeption vom Dezember 1988 im Zeitraum von 1989 bis 2004 insgesamt noch 1 080 t Bernstein durch Aufbereitung von rd. 3,5 Mio m³ Rohstoff gewonnen werden.

3 Entstehung der Bernsteinlagerstätte Bitterfeld

Von dem mindestens 6 km² großen Bernsteinvorkommen Bitterfeld liegt der größte Flächenanteil im Tagebaufeld Goitsche, es reicht aber sowohl südlich als auch nördlich über dessen Grenzen hinaus (Abb. 1). Für die beiden bernsteinführenden Schichtglieder (Friedersdorfer Schichten und Zöckeritzer Horizont) war durch die Erkundungsarbeiten eine Bauwürdigkeit belegt, deshalb können die Friedersdorfer Schichten als Oberes und der Zöckeritzer Horizont als Unteres Lagerstättenstockwerk bezeichnet werden. Die Bernsteinlagerstätte Bitterfeld war aber nur als Begleitlagerstätte des Braunkohlenabbaues bauwürdig, eine davon unabhängige Bauwürdigkeit ist aufgrund der relativ geringen Gehalte und der beträchtlichen Teufenlage nicht gegeben.

Verbreitung und Ausbildung der Schichten der Bernsteinlagerstätte stehen in engem Zusammenhang mit den Strukturen der Basisfläche des Bitterfelder Flözes, den sog. Liegendrücken und -senken. Im Bereich der Lagerstätte sind der Zöckeritzer Rücken im Osten und der Bitterfelder Rücken im Westen die morphologischen Hauptelemente. Die zwischen den beiden Rücken liegende Bitterfelder Senke wird durch eine flache Ost-West streichende Barre gegliedert. Der Südteil hat ein 5 bis 6 m niedrigeres Niveau, das Niveau des Nordteils liegt 3 bis 4 m unter dem der Barre (Abb. 1). Die Subrosionssenken im Südteil haben keine Bedeutung für die Genese, sie sind postuntermiozänen Alters. Die geologischen Schnitte (Abb. 2) zeigen die Lagerungsverhältnisse, die Mächtigkeiten sowie die Bernsteingehalte der Schichtglieder. Beim Schnitt 3 wurden die o. g. durch die jüngere Subrosion verursachten Absenkungen eliminiert. Die zusammen rd. 10 m mächtige bernsteinführende Schichtenfolge, sie repräsentiert den Oberen Bitterfelder Glimmersand, lagert diskordant auf dem eintönigen Feinsand des Unteren Bitterfelder Glimmersandes. Der Zöckeritzer Rücken im Osten wirkt für die beiden bernsteinhaltigen Schichtglieder begrenzend. Der Bitterfelder Rücken im Westen dagegen ist nur im nördlichen Teil mit den Friedersdorfer Schichten verzahnt, er kann deshalb im Bereich der Lagerstätte erst während der Ablagerung dieser Schichtenfolge gebildet worden sein. Bei der Braunkohlenerkundung wurden die Friedersdorfer Schichten wegen der großflächigen

Lagerung unmittelbar unter dem Bitterfelder Flöz als „Liegendschluff“ oder „Basalhorizont“ und das in diesem eingeschlossene Kohleflözchen als „Liegendbegleiter“ bezeichnet. Der damit suggerierte genetische und zeitliche Zusammenhang mit dem Bitterfelder Flöz besteht aber nicht, das Bitterfelder Flöz wurde frühestens nach dem Trockenfallen des weit nach Nordosten reichenden Bitterfelder Rückens gebildet.

Der innere Aufbau des Zöckeritzer Rückens, er wurde durch die Erkundung im Jahre 1976 (Abb. 1, Abb. 2 Schnitt 3) umfassend untersucht, sowie die Lagerungsverhältnisse zwischen dem Bitterfelder Rücken und den Friedersdorfer Schichten sind nur verständlich, wenn für diese Rückenstrukturen eine Genese als Nehrungen angenommen wird und die Aufschüttung der Nehrungen aus südwestlicher Richtung erfolgte. Das marine Milieu während der Aufschüttung der Nehrungen wird durch den stellenweise sehr hohen Glaukonitgehalt im Bitterfelder Rücken, dem mit ihm direkt verbundenen Friedersdorfer Sand sowie auch im Zöckeritzer Rücken bewiesen. Außerdem wurde im Zöckeritzer Rücken häufig Schill von grob gerippten Muscheln gefunden.

Für die Friedersdorfer Schichten kann die Ablage-

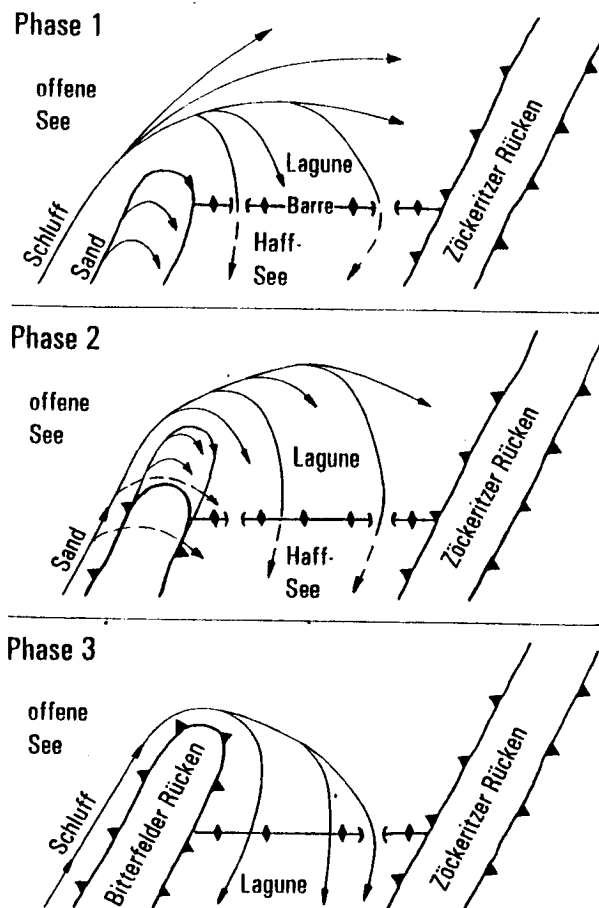


Abb. 3: Bernsteinlagerstätte Bitterfeld – Schema der Genese der Friedersdorfer Schichten (Oberes Lagerstättenstockwerk, Lagerstättentyp: Lagune)

rungsfolge sehr genau rekonstruiert werden. Die Basis bildet ein geringmächtiges Braunkohlenflöz, das wegen seiner Selbstständigkeit gegenüber dem Bitterfelder Flöz als Flöz Goitsche bezeichnet wird. Es ist ein autochthon gebildetes Flöz, dies wird durch einen Wurzelboden im Liegenden und Stubbenhorizonte belegt. Seine Auflagerungsfläche ist durch die östliche Randwirkung des Zöckeritzer Rückens und die schon beschriebene flache Barre im Zentralteil bestimmt. Im Westen wird das Flöz Goitsche vom Sandkörper des Bitterfelder Rückens bedeckt. Im südlichen Teil liegt das Flöz in fast geschlossener Verbreitung vor, im nördlichen Teil dagegen ist es nur lückenhaft verbreitet. Während der Vermoorung kann die gesamte nach Westen offene Bitterfelder Senke nicht vom Meer bedeckt gewesen sein. Durch einen Anstieg des Meeresspiegel wurde das Braunkohlenmoor überflutet und aus südwestlicher Richtung wurde die Nehrung des Bitterfelder Rückens aufgeschüttet.

In Abb. 3 ist ein Schema der Ablagerung der **Friedersdorfer Schichten** im Zusammenhang mit der Aufschüttung des Bitterfelder Rückens dargestellt:

Phase 1:

Anstieg des Meeresspiegels bis zum (derzeitig geodätischen) Niveau von rd. 52 m NN und Aufschüttung der Nehrung des Bitterfelder Rückens durch Antransport aus südwestlicher Richtung bis in den Bereich der Barre, dadurch Abtrennung des südlichen Teils. Der Nachweis von *Anodonta* sp. spricht dafür, dass der entstandene Haff-See stärker ausgesüßt war. Infolge eines Wechsels der Sedimentfracht von Sand zu Schluff (mit organischem Detritus und Bernstein) kam es zur Stagnation beim weiteren Aufbau der Nehrung und zur Verfrachtung des Schluffes (Friedersdorfer Schluff) in die nach Norden offene Lagune. Im südlichen Haff-See wurde unter sehr ruhigen Bedingungen ein sehr bernsteinarmer „Braunkohlenschluff“ als Äquivalent des Friedersdorfer Schluffes abgelagert.

Phase 2:

Wechsel in der Sedimentfracht und Fortsetzung der Aufschüttung der Nehrung unter weiterem Anstieg des Meeresspiegels auf 54 bis 55 m NN. Die nun dominierende Zufuhr von Sand führte bei stärkeren Turbulenzen zur Versandung der Lagune und zur Ablagerung des Friedersdorfer Sandes. Auch in das südliche Becken wurde Sand fahnenartig sowohl über die Nehrung als auch die Barre eingeschwennt.

Phase 3:

Erneuter Wechsel in der Sedimentfracht bei gleichbleibend hohem Stand des Meeresspiegels. Der nun dominierende Schluff (mit Holz, organischem Detritus und Bernstein) wurde vorwiegend über die Barre hinweg ins südliche Becken geschwennt und dort als Niemegker Schluff abgelagert. Während dieser Phase entstand auf dem Zöckeritzer Rücken vermutlich auch die im Bereich des Erkundungsfeldes von 1976 nachgewiesene Düne.

Durch Fortsetzung der Aufschüttung der Nehrung

des Bitterfelder Rückens in nordöstliche Richtung wurde der Bereich der Lagerstätte schließlich vom marinen Sedimentationsraum vollständig abgeschnitten. Die Ablagerung der Friedersdorfer Schichten war also nur eine Episode während der Aufschüttung des Bitterfelder Rückens. Nach der Ablagerung in einer Lagune gehört dieses Obere Lagerstättenstockwerk zu einem Typ Lagune.

Später setzte nach einer längeren Zwischenzeit, in der möglicherweise weitere Rücken aufgebaut wurden, die großflächige Vermoorung des gesamten Raumes ein, die zur Bildung des Bitterfelder Flözhorizontes führte. Das Trockenfallen nach der Ablagerung der Friedersdorfer Schichten wird durch eine Verwitterung an deren Oberfläche angezeigt.

Nach den Ergebnissen der Erkundungsetappe 1977/79 ist der **Zöckeritzer Horizont** in mehreren unregelmäßig geformten Flächen nordwestlich des Zöckeritzer Rückens verbreitet. Genetisch ist der Zöckeritzer Horizont mit der Aufschüttung der Nehrung des Zöckeritzer Rückens in Verbindung zu bringen. Ein Schema der Entstehung ist in Abb. 4 dargestellt:

Phase 1:

Die Nehrung des Zöckeritzer Rückens wurde durch

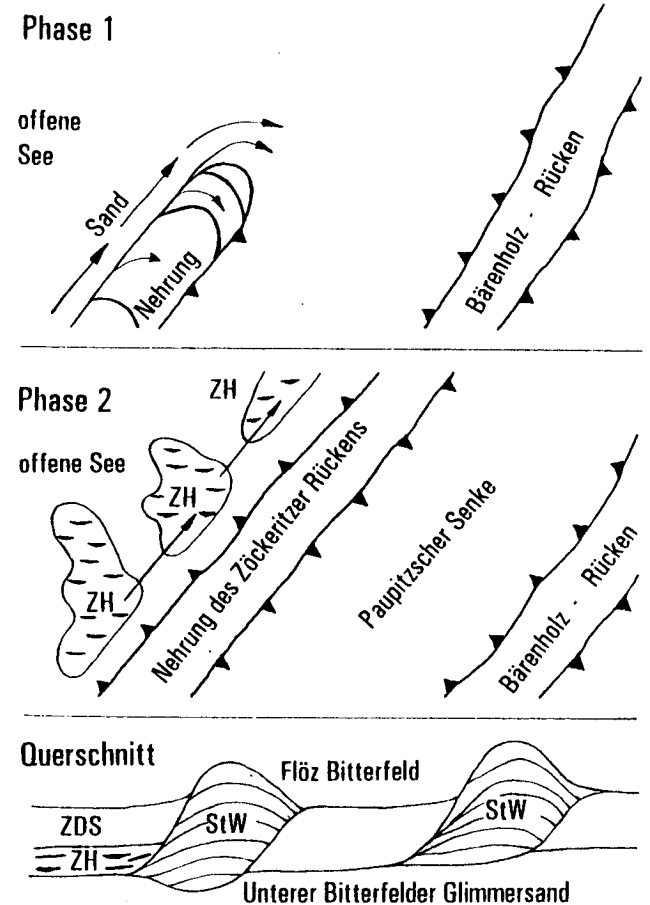


Abb. 4: Bernsteinlagerstätte Bitterfeld – Schema der Genese des Zöckeritzer Horizontes (Unteres Lagerstättenstockwerk, Lagerstättentyp: Vorstrand) ZDS – Zöckeritzer Decksand, ZH – Zöckeritzer Horizont. StW – Strandwälle der Nehrungen

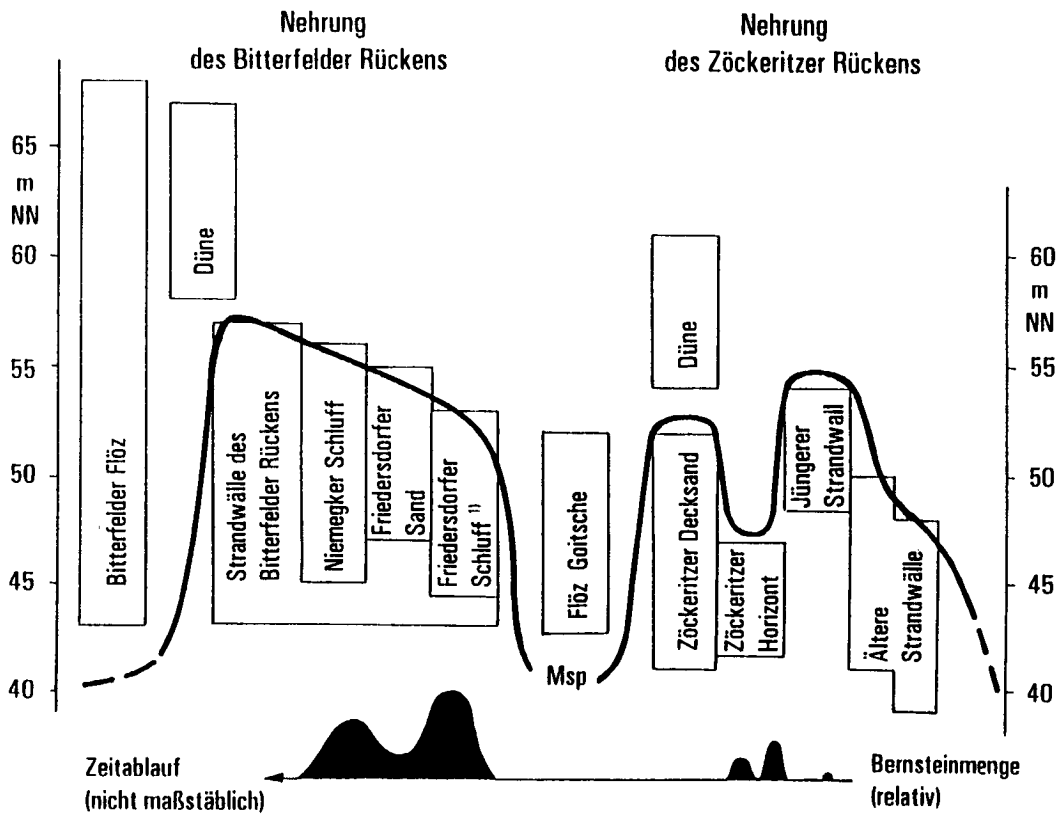


Abb. 5: Bernsteinlagerstätte Bitterfeld – Zeitlicher Ablauf der Sedimentation, der Veränderung des Meeresspiegels (Msp) und der Bernsteinmenge.

¹⁾ Im Südteil als sehr bernsteinarmer „Braunkohlenschluff“ ausgebildet

Sand aufgeschüttet, der ebenfalls aus südwestlicher Richtung antransportiert wurde. Nach den Untersuchungsergebnissen von 1976 erfolgte der Aufbau der Nehrung nicht unter gleichmäßigen Bedingungen, verschiedene alte Strandwälle sprechen für kleinere Schwankungen des Meeresspiegels. Auch in den älteren Teilen des Sandkörpers des Zöckeritzer Rückens wurde Bernstein nachgewiesen.

Phase 2:

Zeitgleich mit der Verlängerung der Nehrung in nordöstliche Richtung wurde in flachen Senken des Vorstrandes organischer Detritus mit Schluff und Bernstein in Form geringmächtiger linsenförmiger Körper abgelagert und im Sand begraben. Eine solche Form der Anreicherung von Bernstein entspricht am besten dem an der heutigen Ostseeküste zu beobachtenden Vorgang. Allerdings weist die großflächige Verbreitung des Zöckeritzer Horizontes und sein innerer Aufbau auf die Mitwirkung weiterer Faktoren, z. B. eine episodische Absenkung des Meeresspiegels hin. Für besondere Bedingungen bei der Bildung des Zöckeritzer Horizontes spricht auch die Ausbildung des Zöckeritzer Decksandes, der bei der weiteren Aufschüttung der Nehrung abgelagert wurde. Eine umfassende Darlegung kann aber hier nicht erfolgen, es muss auf die in Vorbereitung befindliche Arbeit verwiesen werden. Die Lagerstätte des Zöckeritzer Horizontes wird einem Lagerstättentyp Vorstrand zugeordnet.

Die rekonstruierten Verhältnisse ergeben das Bild

der Küste eines gezeitenfreien bis -armen Binnenmeeres, vergleichbar mit der heutigen Ostseeküste, an der durch laterale Strandversetzung Nehrungen gebildet werden. Die Aufschüttung der Nehrungen erfolgte in nordöstliche Richtung, das Sedimentmaterial wurde aus südwestlicher Richtung entlang der neu entstehenden Küste verfrachtet. Wie in der Gegenwart war die Hauptwindrichtung von West nach Ost gerichtet. Während des Aufbaus der zwei Nehrungen muss der Meeresspiegel höher als während der Ablagerung des zwischen den beiden eingeschalteten Braunkohlenflözes gestanden haben. In Abb. 5 sind die Höhenbeziehungen der einzelnen Schichtglieder zum maximal möglichen Stand des Meeresspiegels dargestellt. Daraus ergibt sich eine Schwankung des Meeresspiegels während der Bildung der Lagerstätte von ca. 15 m.

Im gesamten Raum zwischen Leipzig und Bitterfeld bilden markante und parallel zueinander verlaufende SW-NE-streichende Rücken das Liegende des Bitterfelder Flözhorizontes (Abb. 6). Die Genese der seit langem bekannten Strukturen, die für den Braunkohlenabbau große Bedeutung hatten, war lange Zeit strittig. RIEDEL hatte 1902 angenommen, dass es sich bei den Rücken um Dünen handelt. 1912 äußerte v. LINSTOW die Ansicht, dass der Bitterfelder Glimmersand ein festländisches Sediment sei und die Morphologie der Oberfläche auf die Erosion durch fließendes Wasser zurück zu führen sei. Die von KIRCHHEIMER 1939 vertretene Meinung, sie stützte sich auf einen Glaukonitfund im Bitter-

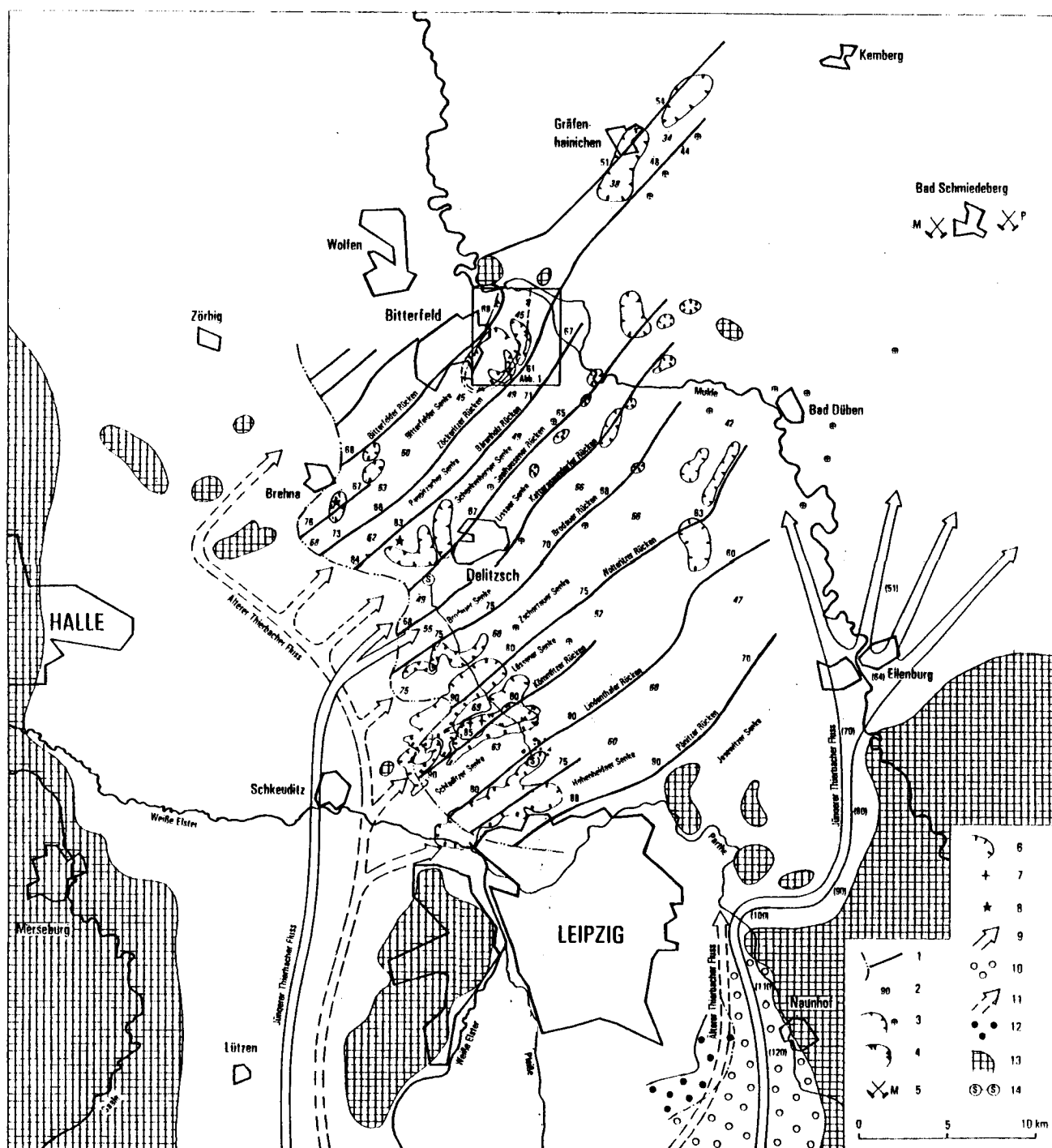


Abb. 6: Übersichtskarte des Raumes Leipzig – Bitterfeld mit paläogeografischer Situation im Oberen Oberoligozän und Unteren Untermiozän, Strukturen der Oberfläche des Bitterfelder Glimmersandes (sog. Liegendrücken und -senken), bisher bekannten Bernsteinvorkommen sowie Verbreitung der Flözgruppe Breitenfeld

1 – Liegendrücken der Bitterfelder Flöze mit erosiv bedingt westlichem Rand; 2 – Höhenpunkte m NN der Oberfläche des Bitterfelder Glimmersandes (kursiv in den Senken, in Klammern der Oberfläche der Thierbacher Schichten bzw. Ostarm des Jüngeren Thierbacher Flusses); 3 – Verbreitung / Einzelnachweise bernsteinführender Sedimente vom Typ Zöckeritzer Horizont; 4 – Verbreitung bernsteinführender Sedimente vom Typ Friedersdorfer Schichten; 5 – Historischer Bernsteinabbau (M = Moschwig-Grosswig 1669 bis 1731, nach HENKEL 1756; P = Patzschwig 1880 bis 1890 nach KOSMOWSKA-CERANOWICZ & KRUMBIEGEL 1989); 6 – Verbreitung von Flözen der Flözgruppe Breitenfeld; 7 – Nachweis von Succinit im Zwischenmittel bzw. Hangendschluff des Flözes Gröbers (Untero oligozän); 8 – Nachweis von Succinit im Liegendschluff des Flözes Bruckdorf (Obereozän); 9 – Läufe des Jüngeren Thierbacher Flusses (Oberoligozän/Untermiozän), Westarm hypothetisch; 10 – Verbreitung der Thierbacher Schichten i. e. S.; 11 – Läufe des Älteren Thierbacher Flusses (Oberoligozän), Westarm hypothetisch; 12 – Verbreitungsgebiet der Oberholzfolge des Älteren Thierbacher Flusses, Ostgrenze erosiv bedingt; 13 – Prätertiäre Landoberfläche im Oberoligozän (nach Lithofazieskarte Tertiär Nordwestsachsen); 14 – Spur des geologischen Schnittes der Abb. 7

felder Rücken, dass der Bitterfelder Glimmersand ein marines Sediment sei, fand keine allgemeine Zustimmung. Nachdem durch die Erkundung der Bernsteinlagerstätte Bitterfeld die Genese der Rücken als Nehrungen, denen stellenweise Dünen aufgesetzt sind, zweifelsfrei bewiesen war, wurde 1979 von PAECH für das übrige Verbreitungsgebiet eine tektonische Genese ins Spiel gebracht. Das dazu konstruierte engmaschige Bruchschollenmosaik mit Sprunghöhen von 5 bis 15 m war allerdings sehr kurzlebig, es wurde in den 80er Jahren durch den Braunkohlenabbau in den Tagebauen Delitzsch-SW und Breitenfeld widerlegt.

Als 1978 die Dimension der Bernsteinlagerstätte Bitterfeld bekannt wurde und prognostische Aussagen das Vorkommen von Bernstein außerhalb des Tagebaues Goitsche wahrscheinlich machten, erging die Anweisung, bei allen Braunkohlenerkundungen in diesem Raum auf Bernsteinvorkommen zu achten und diese zu bewerten. In der Folge wurde in den 80er Jahren in allen Tagebaufeldern des Delitzscher Reviers und auch im Tagebaufeld Gröbern bei Gräfenhainichen Bernstein gefunden (Abb. 6). Ne-

ben isolierten Einzelfunden sind Bereiche mit gehäuften Nachweisen festgestellt worden. Diese größeren Vorkommen enthalten nach prognostischen mehrere hundert Tonnen Bernstein. Der fehlende Nachweis von Bernsteinvorkommen im Gebiet zwischen Delitzsch und Eilenburg ist vermutlich allein darauf zurück zu führen, dass in diesem Gebiet nach 1980 keine Braunkohlenerkundung durchgeführt wurde. Die Vorkommen gehören genetisch fast alle zum Typ Vorstrand, lediglich das Vorkommen im Tagebaufeld Breitenfeld könnte zum Typ Lagune gehören. Der Erkundungsgrad ist generell gering, dabei spielen erkundungsmethodische Probleme eine erhebliche Rolle. Alle bisher festgestellten Vorkommen sind als nicht abbauwürdig eingeschätzt worden.

Die intensive Erkundung der Braunkohlenfelder hat auch ein klares Bild über die Genese der Rücken und Senken erbracht, wie der in Abb. 7 dargestellte Schnitt durch die Tagebaufelder Delitzsch-SW und Breitenfeld zeigt. Bei den in diesem Gebiet schon länger bekannten geringmächtigen Flözen, dazu gehört auch das Flöz Goitsche, an der Basis des Oberen Bitterfelder Glimmersandes handelt es sich nicht

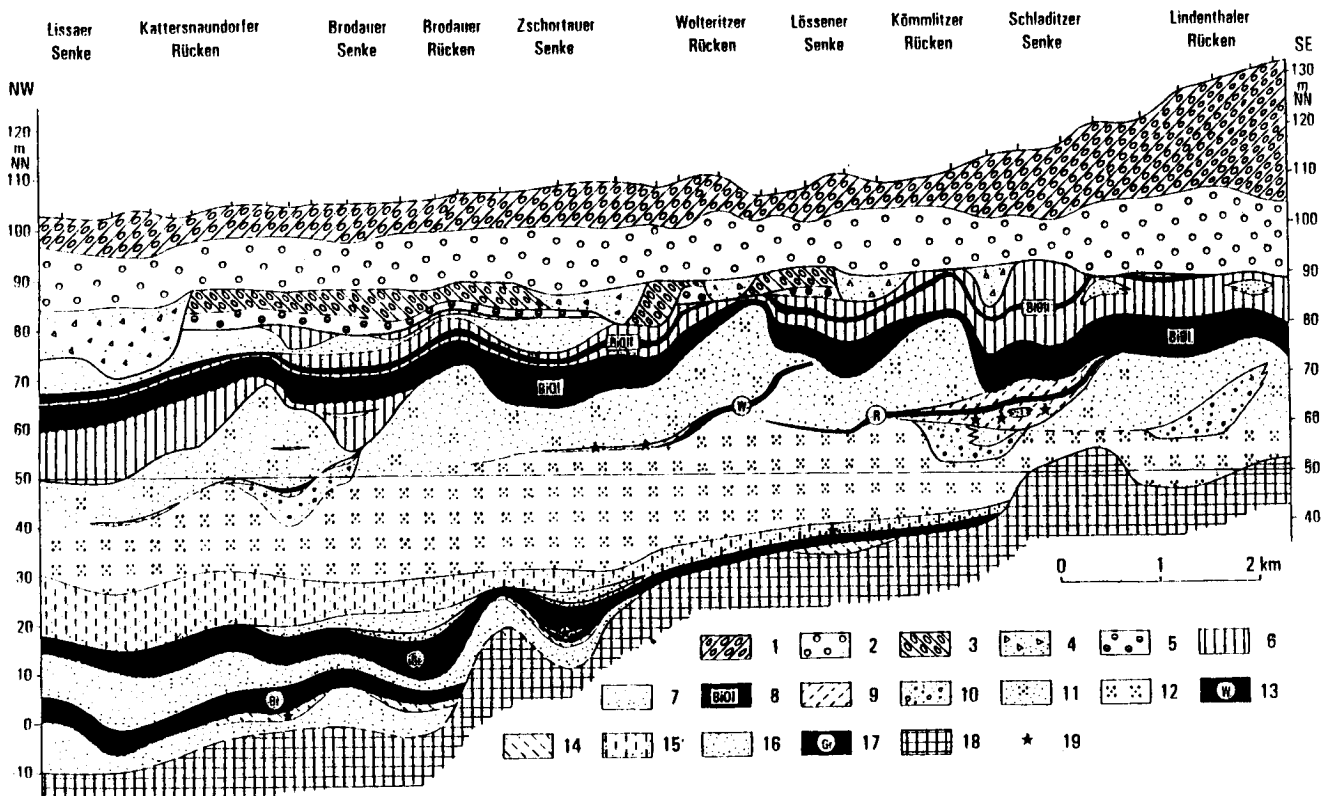


Abb. 7: Geologischer Schnitt durch die Braunkohlenfelder Delitzsch-Südwest und Breitenfeld

Saale-Kaltzeit: 1 – Grundmoräne (ungegliedert, weichselkaltzeitlicher Sandlöß einbezogen); 2 – Fluss-Schotter (Saale-Hauptterrasse); **Elster-Kaltzeit:** 3 – Geschiebemergel; 4 – Schmelzwassersand; 5 – Fluss-Schotter; **Untermiozän:** 6 – Ton/Schluff; 7 – Sand (nicht differenziert); 8 – Braunkohle (BiOI = Bitterfelder Oberbank, BiOII = Bitterfelder Oberbegleiter); **Oberoligozän:** 9 – Schluff, braunkohlilig; 10 – Grobsand, feinkiesig; 11 – Mittelsand, feinsandig; 12 – Feinsand; 13 – Braunkohle (W = Flöz Wolteritz, R = Flöz Rackwitz); **Unteroligozän/Oberozän:** 14 – Schluff (nicht differenziert); 15 – Schluff, glaukonitisch; 16 – Sand (nicht differenziert); 17 – Braunkohle (Gr = Flöz Gröbers, Br = Flöz Bruckdorf); **Prätertiär:** 18 – Prätertiär ungegliedert; **Sonstiges:** 19 – Succinitfunde

um einen Flözhorizont gleichen Alters, wie die gebräuchliche Bezeichnung „Breitenfelder Flöz“ ausgedrückt, sondern um mehrere verschieden alte Flöze. Der Obere Bitterfelder Glimmersand ist keine stratiforme Schicht, er besteht aus dachziegelartig aneinander gelagerten Teilen, die von Südosten nach Nordwesten eine Altersabfolge darstellen. Die verschieden alten Flöze müssen jeweils durch einen eigenen Namen gekennzeichnet werden, unter Verwendung des gebräuchlichen Namens werden sie zur Flözgruppe Breitenfeld zusammen gefasst. Vermutlich sind es embryonale Vorläufer des Bitterfelder Flözhorizontes, deren weitere Entwicklung abgebrochen wurde. Wie in Abb. 7 erkennbar, ist die Bernsteinführung vorwiegend an Schlufflagen im Niveau der Flöze der Flözgruppe Breitenfeld gebunden. Die Übereinstimmung der Lagerungsverhältnisse mit der Bernsteinlagerstätte Bitterfeld ist offensichtlich. Daraus ist abzuleiten, dass alle Rücken ähnlich aufgeschüttete Nehrungen sind. Wie in Bitterfeld zeigt der Wechsel zwischen terrestrischer Torfablagerung und den gebildeten Nehrungen Schwankungen des Meeresspiegels an und auch das Schwankungsmaß ist mit 15 bis 20 m gleich groß.

Die Rücken unterscheiden sich zwar in ihrer Höhe, das derzeitige Höhenniveau der südlichsten Rücken liegt aber durchschnittlich 20 m höher als das der nördlichsten. Dieser Höhenunterschied kann nur die Folge des Zurückweichens des Meeres während der

Ablagerung des Oberen Bitterfelder Glimmersandes sein, sonst wären die Nehrungen nicht girlandenartig aneinander gereiht. Da die Rücken bei der festgestellten Genese ursprünglich ein gleiches Höhenniveau hatten, ist das Einfallen der Rücken um 15 bis 20 m in nordöstliche Richtung dagegen eindeutig auf tektonische Bewegungen durch eine postgenetische Kippung zurück zu führen. Mindestens zehn Mal während des Rückzuges des Meeres in diesem Raum schwankte der Meeresspiegel um etwa 15 m. Eine so gleichmäßige rhythmische Veränderung kann nicht mit tektonischen Bewegungen, sondern nur mit eustatischen Meeresspiegelschwankungen erklärt werden. Es erscheint nur die Annahme möglich, dass eine in dieser Zeit schon bestehende polare Eiskappe, es kann nur die des Südpols gewesen sein, in ihrer Größe klimatisch bedingt zyklischen Schwankungen unterlag. Bei ähnlichen Amplituden klimatischer Zyklen wie im Quartär hätte die Ablagerung des Oberen Bitterfelder Glimmersandes im Raum Leipzig-Bitterfeld ca. 1 Mio Jahre gedauert.

Die aufeinander folgende Aufschüttung der Nehrungen erfordert einen permanenten Antransport festländischen Sedimentmaterials aus südwestlicher Richtung und dieser kann nach der in Abb. 6 dargestellten paläogeografischen Situation nur durch einen im Gebiet der heutigen Stadt Schkeuditz in die Meeresbucht einmündenden Fluss erfolgt sein. Dieser Flusslauf ist eine hypothetische Annahme, von

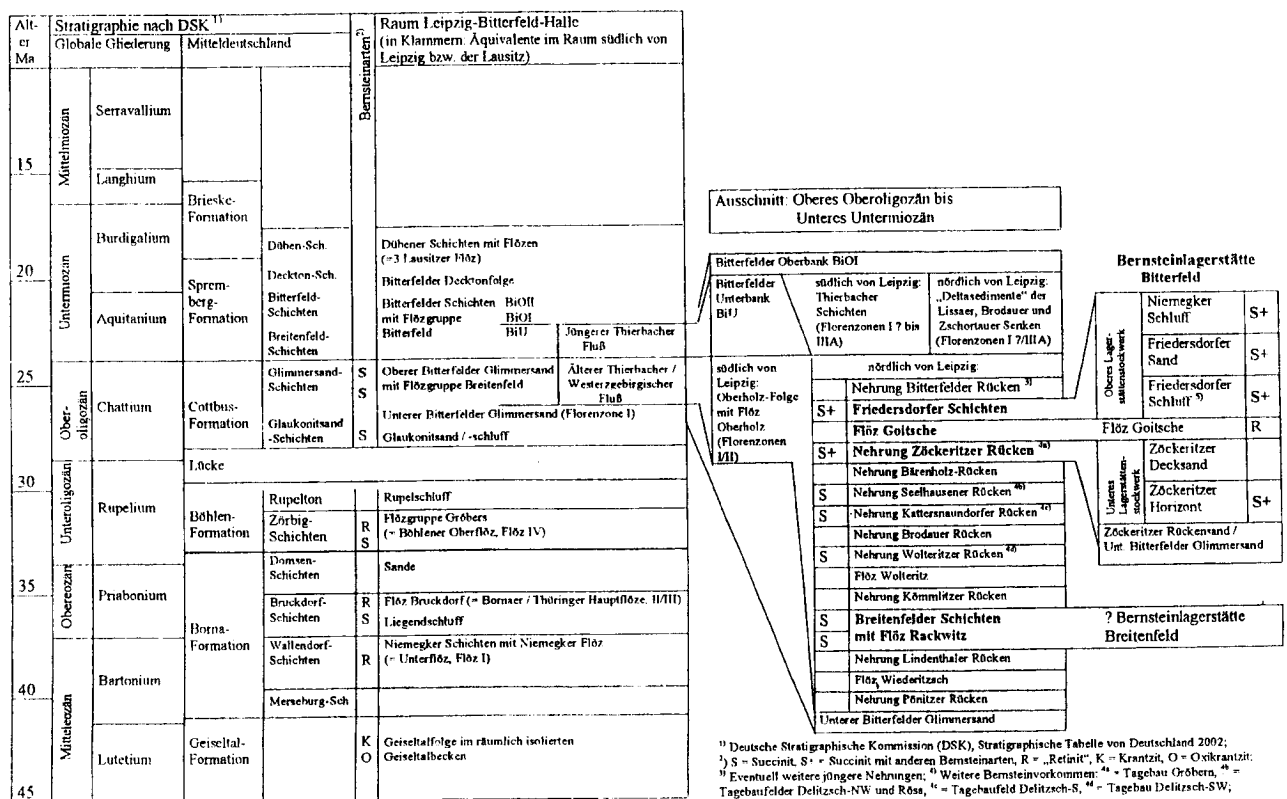


Abb. 8: Stratigraphische Gliederung des Tertiärs im Raum Leipzig-Halle-Bitterfeld mit Verbreitung des Bernsteins

ihm sind keine Reste erhalten geblieben. Er war auch über einen sehr langen Zeitraum der Lieferant von Bernstein, man könnte ihn als Sächsischen Bernsteinfluss bezeichnen. In diesem Tal wuchsen auch die Bernstein-Lieferanten und bei Hochwässern wurde der Bernstein, der sich in der Rohhumusdecke angesammelt hatte mit ins Meer verfrachtet. Ob es dann dort zur Anreicherung in Lagerstätten kam, hing von vielen Faktoren ab. Nach dem Befund in Bitterfeld (Abb. 5) war die am Küstensaum der Nehrungen entlang verfrachtete Bernsteinmenge nicht immer gleichmäßig groß.

Die Meinungen über die stratigraphische Stellung und die Korrelation der Schichtglieder des Zeitabschnittes Oberoligozän/Untermiozän gehen weit auseinander. Nach der älteren Vorstellung haben die oberoligozänen Bitterfelder Glimmersande und die Thierbacher Schichten südöstlich von Leipzig, die Ablagerungen des erosiv eingeschnittenen Thierbacher Flusses, ein gleiches Alter und ihnen liegt der Bitterfelder Flözhorizont auf. Zum Delta eines Westarmes des Thierbacher Flusses gehören aber nach der von PAECH und LOTSCH 1979 geäußerten Meinung auch die den Oberen Bitterfelder Glimmersanden aufliegenden mächtigen bindigen Sedimente in den Senken südlich von Delitzsch (siehe Abb. 7), und die sind mit der Unterbank des Bitterfelder Flözes verzahnt. Nach der Darstellung in der Stratigraphischen Tabelle von Deutschland 2002 soll die Grenze Oberoligozän/Untermiozän sogar an der Basis der Oberen Bitterfelder Glimmersande (sog. „Breitenfeld-Schichten“) liegen.

Es wird vermutet, dass die erst 1987 in dem südöstlich von Leipzig gelegenen Tagebaufeld Störmtal erkannte sog. Oberholzfolge bei der Auflösung dieser Widersprüche eine größere Rolle spielen wird. Die Oberholzfolge, nach der Mikroflora (Florenzonen I/II) hat sie ein oberoligozänes Alter, gehört zu den Ablagerungen in einem erosiv eingeschnittenen Flusstal, in die sich seinerseits der Thierbacher Fluss eingeschnitten hat. Es hat also in diesem Raum zwei verschieden alte Flussläufe gegeben. Mit nicht erkannten Erosionsresten der Oberholzfolge an der Basis der Thierbacher Schichten könnte die für die Thierbacher Schichten angenommene große Zeitspanne (Florenzonen I bis IIIA) zusammen hängen. Der Vorläufer des Thierbacher Flusses wird als Älterer Thierbacher Fluss bezeichnet und es wird angenommen, dass sein westlicher Arm die Sedimentmassen für die Oberen Bitterfelder Glimmersande geliefert hat. Eine auf diese Gesichtspunkte aufbauende stratigraphische Gliederung zeigt die Tabelle.

Erwähnt werden kann schließlich nur noch, dass das Vorkommen von Succinit im mitteleuropäischen Tertiär nicht auf das Oberoligozän beschränkt ist. Die in den 80er Jahren durchgeführten Braunkohlenerkundungen, bei denen die Aufmerksamkeit auf den Bernstein gelenkt war, erbrachten auch Nachweise

im Zwischenmittel und im Hangenden des Flözes Gröbers (Unteroligozän) sowie im Liegendenschluff des Flözes Bruckdorf (Obereozän). Die Fundstellen sind in der Abb. 6 eingetragen und ihre stratigraphische Position in Abb. 7. Für diese Vorkommen weisen die Begleitumstände auf eine autochthone Entstehung hin.

Literaturhinweise

- BLEILE, S. & SCHMITZ, W. (1988): Ergebnisbericht Bernsteinerkundung der Höffigkeitsfläche 2 der Braunkohlenlagerstätte Breitenfeld, Erkundung 1982/83. – unveröffentlicht, VEB Braunkohlenbohrungen und Schachtbau Welzow 07.04.1988 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).
- BÜCHNER, L. et al. (1983): Ergebnisbericht Braunkohle Delitzsch-SW, B-Erkundung 2.Etappe: Begleitrohstoffe. – unveröffentlicht, VEB Geologische Forschung und Erkundung Halle 18.03.1983 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).
- DASSOW, W. et al. (1980): Ergebnisbericht Braunkohle Delitzsch-Süd B/C₂. – unveröffentlicht, VEB Geologische Forschung und Erkundung Freiberg 31.10.1980 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).
- FANDRICH, K. & GROBE, R. (1979): Vorratsberechnung (Suche) Bernstein Goitsche C₂ – unveröffentlicht, VEB Geologische Forschung und Erkundung Freiberg 14.02.1979 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).
- FANKHÄNEL, H. et al. (1972): Vorratsberechnung Braunkohlenlagerstätte Goitsche III (Erkundung 1969/70). – unveröffentlicht, VEB Braunkohlenbohrungen und Schachtbau Welzow 30.09.1972 (Geoarchiv des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt).
- FUHRMANN, R. (1975): Bericht über die 1974/75 durchgeführte Bernsteinerkundung im Braunkohlentagebau Goitsche, Baufeld III, des Braunkohlenkombinat Bitterfeld. – unveröffentlicht, Rat des Bezirkes Leipzig, Abteilung Geologie 10.06.1975 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).
- FUHRMANN, R. (1976): Konditionsantrag, Vorratsberechnung und geologisch-ökonomische Bewertung der 1974/75 durchgeführten Bernsteinerkundung Bitterfeld (Teil 2 des Berichtes vom 10.06.1975). – unveröffentlicht, Rat des Bezirkes Leipzig, Abteilung Geologie 27.07.1976 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).
- FUHRMANN, R. (1977a): Bericht über die 1976 durchgeführte Bernsteinerkundung (Liegendsand Zöckeritzer Rücken) im Braunkohlentagebau Goitsche, Baufeld III, des VEB Braunkohlenkombinat Bitterfeld – Suche und Vorerkundung. – unveröffentlicht, Rat des Bezirkes Leipzig, Abteilung Geologie 10.06.1977 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).
- FUHRMANN, R. (1977b): Konditionsantrag, Vorratsberechnung und geologisch-ökonomische Bewertung der 1976 durchgeführten Bernsteinerkundung Bitterfeld – Liegendsand Zöckeritzer Rücken (Teil 2 des Berichtes vom 10.06.1976). – unveröffentlicht, Rat des Bezirkes Leipzig, Abteilung Geologie 15.06.1977 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).

- FUHRMANN, R. (1978a): Bericht über die 1975/76 durchgeführte Bernsteinerkundung im Braunkohlentagebau Goitsche (Liegendesediment) des Braunkohlenkombinat Bitterfeld. – unveröffentlicht, Rat des Bezirkes Leipzig, Abteilung Geologie 28.02.1978 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).
- FUHRMANN, R. (1978b): Konditionsantrag, Vorratsberechnung und geologisch-ökonomische Bewertung der 1975/76 durchgeführten Bernsteinerkundung Bitterfeld – Liegendesediment (Teil 2 des Berichtes vom 28.02.1978). – vom 04.04.1978, Rat des Bezirkes Leipzig, Abteilung Geologie 04.04.1978 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).
- FUHRMANN, R. (1978c): Bericht über die 1976 durchgeführte Bernsteinerkundung (Liegendesediment) in der Feldeserweiterung IIIb des Tagebaues Goitsche des VEB Braunkohlenkombinat Bitterfeld – Dokumentation. – unveröffentlicht, Rat des Bezirkes Leipzig, Abteilung Geologie 14.04.1978 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).
- FUHRMANN, R. (1978d): Prognostische Einschätzung der Bernsteinlagerstätte des Liegendesedimentes im gesamten Baufeld III des Braunkohlentagebaues Goitsche aufgrund der Erkundungsarbeiten 1974 bis 1976. – unveröffentlicht, Rat des Bezirkes Leipzig, Abteilung Geologie 02.05.1978 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).
- FUHRMANN, R. (1978e): Die Bernsteinhöflichkeit des Obererzöans im Raum Leipzig–Halle–Bitterfeld. – unveröffentlicht, Rat des Bezirkes Leipzig, Abteilung Geologie 15.12.1978 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).
- FUHRMANN, R. (1981): Einschätzung der Bernsteinhöflichkeit des Braunkohlenfeldes Breitenfeld-Nord. – unveröffentlicht, Rat des Bezirkes Leipzig, Abteilung Geologie 09.06.1981 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).
- FUHRMANN, R. & BORSODORF, R. (1986): Die Bernsteinarten des Untermiozäns von Bitterfeld. – *Z. angew. Geol.* **32** (12), 309-316, Berlin.
- FUHRMANN, R. (2005): Die Bernsteinvorkommen im Tertiär Mitteldeutschlands, die Bernsteinlagerstätte Bitterfeld (in Vorbereitung).
- HELBIG, C. (1980): Vorratsberechnung Bernsteinerkundung Goitsche. – unveröffentlicht, VEB Geologische Forschung und Erkundung Freiberg 30.06.1980 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).
- HELBIG, C. (1982): Neuberechnung Vorratsberechnung Bernsteinerkundung Goitsche. – unveröffentlicht, VEB Geologische Forschung und Erkundung Freiberg 31.05.1982 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).
- HENKEL, J. F. (1756): Kleine Mineralogische und Chymische Schriften. – Dresden/Leipzig.
- HÜBNER, F. & GROBE, R. (1979): Ergebnisbericht Bernsteinerkundung Goitsche. – unveröffentlicht, VEB Geologische Forschung und Erkundung Freiberg 20.12.1979 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. & KRUMBIEGEL, G. (1989): Geologie und Geschichte des Bitterfelder Bernsteins und anderer fossiler Harze. – *Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften* **14**, 1-25, Gotha.
- KRAMER, H.-J. et al. (1987): Vorratsberechnung Braunkohle Espenhain/Störmthal. – unveröffentlicht, VEB Geologische Forschung und Erkundung Freiberg 30.04.1987 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).
- LIEHMANN, G. (1997): Der Braunkohlenbergbau Goitsche bei Bitterfeld und die Bernsteingewinnung. – In: GANZELEWSKI, M. & SLOTTA, R. (1997, Hrsg.): *Bernstein – Tränen der Götter.* – S. 101-114, Essen 1997
- MASCHEK, B. (1984): Höflichkeitseinschätzung Bernstein Braunkohlenlagerstätte Gröbern, Erkundung 1979 bis 1981. – unveröffentlicht, VEB Braunkohlenbohrungen und Schachtbau Welzow 30.04.1984 (Geoarchiv des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt).
- PESTER, L. et al. (1968): Ergebnisbericht mit Vorratsberechnung über die geologische Erkundung von Braunkohle 1967/68 im Baufeld III des Tagebaues Goitsche. – VEB Braunkohlenkombinat Bitterfeld 30.06.1968 (Geoarchiv des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt).
- PESTER, L. et al. (1987): Ergebnisbericht Braunkohle Breitenfeld. – unveröffentlicht, VEB Braunkohlenkombinat Bitterfeld, DB Forschung und Projektierung 29.12.1987 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).
- PRÄGER, R. (1989): Erkundung Braunkohle Delitzsch-NW II, Berichtsteil Begleitrohstoffe. – unveröffentlicht, VEB Kombinat Geologische Forschung und Erkundung Halle 17.07.1989 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).
- RABITZSCH, K. et al. (1985): Vorratsberechnung Braunkohle Bad Dübén C₂ – Berichtsteil II Begleitrohstoffe. – unveröffentlicht, VEB Kombinat Geologische Forschung und Erkundung Halle 25.07.1985 (Geoarchiv des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt).
- TREVIRANUS, U. (1985): Ergebnisbericht Begleitrohstoffe Braunkohle Rösa-Sausedlitz. – unveröffentlicht, VEB Geologische Forschung und Erkundung Freiberg 22.05.1985 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie).