

## Die Bitterfelder Bernsteinarten

Mit 19 Abbildungen, 3 Tabellen und 8 Tafeln

ROLAND FUHRMANN

### Abstract

FUHRMANN, R.: Bitterfeld amber species

The amber deposit of Bitterfeld yields some other accessory species of amber beside the overwhelming 99,9 % succinite.

In 1985 about 1500 pieces of rare amber species were gained from the waste materials of the amber production in the lignite open cast mine Goitsche near Bitterfeld. Based on this collection a first paper was published in 1986 and eight amber species have been described along their physical characteristics and their infrared spectra. Four species were assigned to Baltic amber species. Four other species have been described as new ones. A conglomeration of single pieces stood undescribed.

In this paper the information to the amber species is completed and numerous pictures are added. The conglomeration of the undescribed single pieces consists of another eleven species of amber. A systematic description will be carried out when substantial material is available.

Subject-matter of this paper is also a critical discussion of the publications of the last 20 years on the Bitterfeld amber species. The therein included erroneous data and false determinations are attributed to the analysis of a very small amount of samples.

*Key words:* Tertiary, Upper Oligocene, Central Germany, Bitterfeld amber species

### Kurzfassung

In der Bitterfelder Bernsteinlagerstätte kommen außer dem Succinit weitere Bernsteinarten vor. Gegenüber dem mit mehr als 99,9 % dominierenden Succinit sind sie nur akzessorische Bestandteile.

Aus dem Abfall der Bernsteingewinnung im Braunkohlentagebau Goitsche bei Bitterfeld konnten 1985 rd. 1.500 Stücke der seltenen Bernsteinarten entnommen werden. Auf der Grundlage dieser Kollektion wurden 1986 in einer ersten Publikation die acht häufigsten dieser akzessorischen Bernsteinarten anhand ihrer physikalischen Eigenschaften und Infrarotspektren beschrieben. Vier wurden bekannten Bernsteinarten aus den baltischen Bernsteinvorkommen zugeordnet, aus Mangel an originalem Vergleichsmaterial mit Vorbehalt. Vier weitere Bernsteinarten wurden neu aufgestellt. Ein Sammelsurium von Einzelstücken weiterer Bernsteinarten blieb unbearbeitet.

In der vorgelegten Arbeit werden anhand der Kollektion von 1985 die Angaben zu den Bernsteinarten ergänzt und die Anschaulichkeit durch zahlreiche Abbildungen verbessert. Das Sammelsurium der 1986 unbearbeitet gebliebenen Stücke besteht aus weiteren 11 Bernsteinarten, die aber erst nach Vorliegen umfangreicheren Materials nomenklatorisch bearbeitet werden sollen. Gegenstand ist auch

eine kritische Auseinandersetzung mit den in den letzten 20 Jahren erschienenen Arbeiten über die Bitterfelder Bernsteinarten. Die darin enthaltenen irrtümlichen Angaben und falschen Bestimmungen sind auch auf die sehr geringe Anzahl untersuchter Fundstücke zurückzuführen.

*Schlüsselwörter:* Tertiär, Oberoligozän, Mitteldeutschland, Bitterfeld, Bernsteinarten

## 1 Einleitung

Wie bei den Bernsteinlagerstätten des Samlandes sind von der Bitterfelder Lagerstätte neben dem Bernstein i. e. S., dem Succinit (BREITHAUPT 1820), in ihren Eigenschaften abweichende fossile Harze bekannt geworden. Der Name Bernstein hat sich, zuerst von KLEBS (1889) so definiert, als Name für alle feste Partikel bildende fossile Harze durchgesetzt. Dieser Begriff reicht aber für die eindeutige Kennzeichnung eines Kollektivs von fossilen Harzen nicht aus, denn der Begriff Bernstein wird umgangssprachlich auch allein für den Succinit gebraucht. Die Beigabe eines Lokalnamens (z. B. Baltischer Bernstein), der Farbe (z. B. Brauner Bernstein, Braunharz) sowie der Kombination von Eigenschaft und Lokalnamen (z. B. »Schwarzer Bernstein aus Bitterfeld«, »hartes Harz aus Bytow«) sind nicht ausreichend bzw. nicht geeignet. Deshalb wurde in FUHRMANN & BORS DORF (1986) für die fossilen Harze der Begriff Bernsteinarten eingeführt und damit findet auch die biotische Herkunft Berücksichtigung.

Sowohl in der baltischen als auch der Bitterfelder Lagerstätte überwiegt der Succinit so stark, dass die anderen Bernsteinarten nur selten zu finden sind. In Bitterfeld konnten sie in größerer Anzahl nur im Abfall der industriellen Gewinnung des Succinit, dem sog. Brack, gefunden werden. Aus den anderen Bernsteinvorkommen des Bitterfelder Raumes (FUHRMANN 2005) ist wegen der Seltenheit bisher kein einziges Stück bekannt geworden.

Im Jahre 1985 konnte der Verf. die neben der Aufbereitungsanlage im Braunkohlentagebau Goitsche liegende Abfallhalde durchsehen und aus rd. 20 t Brack > 7 mm mehr als 1.500 Fundstücke seltener Bernsteinarten selektieren. Für die erste Arbeit über die Bitterfelder Bernsteinarten (FUHRMANN & BORS DORF 1986) stand also ein reiches Fundgut zur Verfügung. Diese Publikation musste sich aber auf eine Auswahl beschränken, denn aus Zeitgründen konnte nicht die gesamte Kollektion einbezogen werden. In diesem ersten Schritt wurden neben dem Succinit acht ausgewählte akzessorische Bernsteinarten eingehend untersucht und beschrieben. Vier davon wurden nach den in der Literatur beschriebenen physikalischen Eigenschaften den schon bekannten Bernsteinarten Gedanit, Glessit, Beckerit und Stantienit zugeordnet. Sie waren bereits im 19. Jahrhundert nach Funden aus den baltischen Lagerstätten aufgestellt worden. Diese Zuordnung ist allerdings mit der Unsicherheit belastet, dass kein baltisches Material für den direkten Vergleich zur Verfügung stand.

Bemerkenswert ist, dass seit 130 Jahren Meldungen über Neufunde dieser Bernsteinarten fehlen, obwohl inzwischen viele tausend Tonnen Succinit gewonnen wurden. Als mögliche Ursache ist denkbar, dass sie in der seit 1875 ausschließlich bergmännisch bebauten »Blauen Erde« gar nicht vorkommen. Die Fundstücke könnten aus der jüngeren miozänen »Braunkohlenformation« stammen, dessen Bernstein seit 1781 zeitweise auch bergmännisch gewonnen wurde (SLOTTA 1997) und die vor 1875 einen größeren Anteil des Bernsteinaufkommens erbrachte. Die wenigen in den musealen Sammlungen vorliegenden Belegstücke dieser Bernsteinarten sind außerdem als Vergleichsmaterial wenig zuverlässig, denn es ist inzwischen erwiesen, dass sie überwiegend falsch deklariert sind (z. B. KOSMOWSKA-CERANOWICZ et al. 1993: 301).

Die vier Bernsteinarten Goitschit, Durglessit, Bitterfeldit und Pseudostantienit wurden neu aufgestellt und anhand umfangreicher Untersuchungen der physikalischen Eigenschaften sowie Infrarot(IR)-Spektren eingehend beschrieben.

Ein Teil des Fundgutes besteht aus einem bunten Sammelsurium von Bernsteinstücken. Nach den physikalischen Eigenschaften dieser Stücke war schon damals sicher, dass in der Bitterfelder Lagerstätte weitere bisher nicht beschriebene Bernsteinarten vorkommen. Da überwiegend nur Einzelstücke vorlagen, erschien die Bearbeitung dieses Teils aber erst nach dem Zugang weiterer Fundstücke sinnvoll. Die Aufsammlung weiteren Materials konnte bis zur Einstellung des regulären Bernsteinabbaus im Jahre 1990 aber nicht realisiert werden.

Für die drei Jahre später erschienene Publikation von KOSMOWSKA-CERANOWICZ & KRUMBIEGEL (1989), in der auch die seltenen Bernsteinarten Berücksichtigung fanden, standen nur sehr wenige Fundstücke zur Verfügung. Bei einer einmaligen Befahrung des Tagebaues im Jahre 1986 konnten die Autoren lediglich » ... von dem als ‚Brack‘ klassifizierten Bernstein einzelne Brocken auswählen.« Insgesamt wurden für diese Veröffentlichung 22 Stücke aus Bitterfeld und Museumsbeständen untersucht, nicht mehr als 6 davon sind den akzessorischen Bitterfelder Bernsteinarten zuzuordnen. Die Untersuchung beschränkte sich fast ausschließlich auf IR-Spektren, bei den physikalischen Eigenschaften erschöpften sich die Angaben auf die Farbe und die Klarheit. Trotz dieser wenigen Fundstücke und der fehlenden physikalischen Untersuchungen wurden die Ergebnisse der Publikation von 1986 pauschal und ohne stichhaltige Begründung in Frage gestellt. So wurden z. B. drei weißgelbe und völlig undurchsichtige Stücke, die wegen ihrer geringen Dichte auf dem Wasser schwammen, als Goitschit angesprochen. Für den Goitschit sind aber sowohl eine Dichte über 1 g/cm<sup>3</sup> als auch ganz andere physikalische Eigenschaften beschrieben (FUHRMANN & BORS DORF 1986: Tab. 2). Diese falsche Bestimmung diente als Begründung, dass der Goitschit keine eigene Bernsteinart sei, sondern nur eine Varietät des Succinit. Erst nach der Bereitstellung von Stücken des Goitschit durch den Verf. an das Museum der Erde Warschau im Jahre 2004 wurde diese zwischenzeitlich ständig wiederholte Falschangabe korrigiert (KRUMBIEGEL & KOSMOWSKA-CERANOWICZ 2007). Die drei Fundstücke von 1986 erwiesen sich als Succinit var. Schaum. Auf eine ganz ähnliche Weise wurde den neu aufgestellten Bernsteinarten Bitterfeldit, Durglessit und Pseudostantienit gleich mit die Berechtigung abgesprochen, obwohl den Autoren überhaupt kein Vergleichsmaterial vorlag. Auch die Zuordnung einiger Bernsteinarten zu schon aus dem Baltikum bekannten Arten fand in dieser Arbeit keine Akzeptanz. Dadurch ist in den letzten 20 Jahren z. B. um den Beckerit ein Verwirrspiel entstanden, auf das später noch einzugehen ist.

Derzeitig ist nicht einschätzbar, wann durch eine Wiederaufnahme der Bernsteingewinnung in Bitterfeld weiteres Material von den noch nicht nomenklatorisch bearbeiteten Bernsteinarten anfällt. Deshalb soll der bisherige Kenntnisstand anhand der zusammengebliebenen Kollektion von 1985 als Grundlage für weitere Untersuchungen und zur Korrektur der eingetretenen Verwirrungen dargestellt werden. Bessere Abbildungen sollen den Vergleich mit anderen Fundstücken erleichtern und ihre falsche Zuordnung vermeiden helfen.

Zur Geologie der Bitterfelder Bernsteinlagerstätte sowie zu Angaben der bergmännischen Nutzung wird auf die vorliegenden umfangreichen Publikationen (FUHRMANN 2004, 2005, 2008) verwiesen.

Zu davon abweichenden Modellvorstellungen (z. B. WIMMER et al. 2006) wurde bereits ausführlicher Stellung genommen (FUHRMANN 2008). Die Prüfung der von WIMMER et al. (2008) zur näheren Begründung vorgelegten Verbreitungskärtchen einzelner Schichtglieder der Bernsteinfolge, sie wurden in PESTER et al. (2009) fast alle und meist unverändert übernommen, auf ihre Stichhaltigkeit ist einer späteren Publikation vorbehalten.

Die folgenden Angaben zu den akzessorischen Bernsteinarten beziehen sich, abgesehen von Häufigkeitsangaben der Schwarzharze und zum Beckerit im Zöckeritzer Horizont, ausschließlich auf die allein bergmännisch bebauten Friedersdorfer Schichten. Der Anteil seltener Bernsteinarten am Gesamtbernstein konnte relativ sicher abgeschätzt werden. Aus der Menge des bis 1985 gewonnenen Succinit und dem Gesamtgewicht der Fundstücke dieser seltenen Bernsteinarten ergab sich für die Korngröße > 20 mm ein Anteil von ca. 0,05 %.

## 2 Methodik

Bei der Untersuchung der Bernsteinarten wurde 1986 der klassischen Methode, der Bestimmung der physikalischen Eigenschaften (Tab. 1) der Vorrang gegeben. Nur dadurch ist insbesondere wegen des Mangels an gesichert determinierten Belegstücken auch eine Korrelation mit älteren Literaturangaben zu Bernsteinarten möglich.

Im Rahmen dieser Arbeit werden die noch nicht mit Namen belegten Bernsteinarten im Folgenden mit NN 1 bis NN 11 gekennzeichnet. Wegen der meist zu geringen Stückzahl wird auf eine detaillierte Bestimmung der physikalischen Eigenschaften verzichtet. Alle fotografischen Aufnahmen wurden vom Verf. im Jahre 2008 ausgeführt. Die Größenangabe zu den Tafelabbildungen ist der größte Durchmesser der abgebildeten Ansicht.

Die chemische Determination der hochpolymeren Bernsteine bereitet insbesondere wegen ihrer nur partiellen Löslichkeit erhebliche Schwierigkeiten. Elementaranalysen der Hauptbestandteile Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff haben eine geringe Aussagefähigkeit, da sie sich wenig unterscheiden (z. B. FUHRMANN & BORSORF 1986: Tab. 3). Die nicht selten in der Literatur zu findende große Schwankungsbreite ist durch eine unterschiedlich starke Beimischung organischer Fremdbestandteile bedingt. Auch der Gehalt an Spurenelementen wird durch die Beimischung mineralischer Fremdstoffe stark beeinflusst.

Nach wie vor wird deshalb die Infrarot(IR)-Spektroskopie, bei der die Molekularstruktur nicht zerstört wird, bevorzugt zur Charakterisierung der chemischen Zusammensetzung eingesetzt. Mit dem Nachweis funktionaler Gruppen (Säure-, Alkohol- und Esterfunktionen; exocyclische Doppelbildungen, Methyl- und Methylengruppen, aromatische Ringstrukturen) werden, allerdings vorwiegend nur qualitativ, die organischen chemischen Grundbauelemente ermittelt.

Die IR-Spektren erwiesen sich allerdings als nicht sehr verlässlich, denn Beimengungen anderer Substanzen und Veränderungen durch die Verwitterung verfälschen den Verlauf der IRS-Kurven. So ist z. B. bei stärker verunreinigtem Succinit sowie bei dessen var. Knochen der »Fingerabdruck« des Succinit, die sog. »Baltische Schulter« häufig nicht ausgebildet. Weil die physikalischen Eigenschaften nicht berücksichtigt wurden, wurde z. B. von BECK et al. (1986) durch reichlich organische Fremdbestandteile verunreinigter brauner Succinit fälschlich als Beckerit bestimmt. Aus dieser Fehlbestimmung wiederum wurde, ebenfalls unter Außerachtlassung der von PIESZCZEK (1880) beschriebenen physikalischen Eigenschaft der extrem großen Zähigkeit und der häufigen »Holz«-Abdrücke abgeleitet, dass der Beckerit von Bitterfeld Siegburgit sei und dieser Fehler soll mit der vorgelegten Arbeit korrigiert werden.

Zu berücksichtigen ist auch, dass bei derselben Bernsteinart im IR-Spektrum Abweichungen auftreten, z. B. beim Glessit (siehe Abb. 7). Es sind sicher auch bei sorgfältiger Präparation viele Analysen erforderlich, um eine Überinterpretation der IR-Spektren zu vermeiden. Die IR-Spektren sind aber zumindest geeignet für die Zuordnung zu den Bernsteinarten-Gruppen.

Tab. 1: Bitterfelder Bernsteinarten — physikalische Eigenschaften und Chemismus

| Farbe                     | Pulverfarbe                 | Durchsichtigkeit                | Bruch                        | Sprödhcit        | Struktur                       | elektrische Aufladung | Verwitterungsrinde                           | Polierbarkeit | Härte (Möns) | Dichte, in g/cm <sup>3</sup> | Lichtbrechung n <sub>D</sub> | Chemismus des organischen Anteils, in % |       |       | Asche in % |       |
|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------|--------------------------------|-----------------------|--|---------------|--------------|------------------------------|------------------------------|---|-------|-------|------------|-------|
|                           |                             |                                 |                              |                  |                                |                       |  |               |              |                              |                              | C                                       | H     | O     |            |       |
| Succinit BERTHIAUPT 1820  | hellgelb bis bräunlich-gelb | klar bis undurchsichtig         | großmuschelartig gasglänzend | spröde bis zäh   | strukturlos                    | ja                    | dick, stark rissig, roßgelb bis rot          | sehr gut      | 2-3          | 1,050 bis 1,096              | 1,54 (1,538 bis 1,545)       | 79,0                                    | 9,9   | 10,7  | 0,4        | 0,2   |
| Gedinit HELM 1878         | hellweingelb                | durchsichtig                    | muschelartig, gasglänzend    | sehr spröde      | strukturlos                    | ja                    | dünn, schneeweiß, abwaschbar                 | gut           | 1,5-2        | 1,054 bis 1,068              | k.A.                         | 81,01                                   | 11,41 | 7,33  | 0,257      | 0,06  |
| Mürber Succinit HELM 1896 | hellweingelb bis rotgelb    | klar bis halbdurchsichtig       | klar bis halbdurchsichtig    | k.A.             | strukturlos                    | ja                    | k.A.   | k.A.          | 1,5-2        | 1,060 bis 1,066              | k.A.                         | k.A.                                    | k.A.  | k.A.  | k.A.       | k.A.  |
| Stantinit PRESZCEK 1880   | rotbraun bis braunschwarz   | durchsichtig bis undurchsichtig | muschelartig fettglänzend    | spröde           | späthäuflich (sehr feinkörnig) | ja                    | dünn, heller als frisches Material           | k.A.          | 2            | 1,015 bis 1,027              | k.A.                         | 79,36                                   | 9,48  | 10,72 | 0,44       | 0,1   |
| Beckerit PRESZCEK 1880    | hellgrau bis braunschwarz   | undurchsichtig                  | eckig, matt                  | sehr spröde      | pflanzlich pulverisierbar      | k.A.                  | k.A.   | k.A.          | k.A.         | 1,126                        | k.A.                         | 67,86                                   | 8,56  | 23,58 | Sp.        | 5,7   |
| Stantinit PRESZCEK 1880   | tiefeschwarz                | undurchsichtig                  | muschelartig, gasglänzend    | sehr spröde      | k.A.                           | k.A.                  | rissig, schlackenartig                       | k.A.          | k.A.         | 1,175                        | k.A.                         | 71,02                                   | 8,15  | 20,83 | Sp.        | 1,715 |
| Stantinit PRESZCEK 1880   | hellbräunlich bis gelblich  | durchscheinend, matt            | muschelartig, gasglänzend    | weich, elastisch | k.A.                           | k.A.                  | offen, brünnlich, hart und spröde, bröckelig | k.A.          | k.A.         | 0,984                        | k.A.                         | 86,02                                   | 10,93 | 5,05  | -          | 0,33  |

\*) nur die Varietät „klar“; \*) nach AVESKO (1894) schwefelfrei; k. A. — keine Angabe, Sp. — Spuren

Tab. 2: Bitterfelder Bernsteinarten — physikalische Eigenschaften

| Succinit-Gruppe  | Farbe  |              | Durchsichtigkeit                       | Bruch   | Sprödhcit      | Struktur  | elektrische Aufladung | Verwitterungsrinde   | Polierbarkeit | Mikrohärtigkeit und Härte proportional | Dichte, in g/cm <sup>3</sup>                                     | Lichtbrechung n <sub>D</sub> * |
|------------------|--|--------------|--|---|----------------|---|-----------------------|--|---------------|--|--|--------------------------------|
|                  | dünne Scheibe (10 mm)                                | Pulver       |  |   |                |   |                       |  |               |  |  |                                |
| Succinit-Gruppe  | bräunlichgelb <sup>1)</sup> , hellgelb <sup>2)</sup> | weiß         | klar bis undurchsichtig trüb           | großmuschelartig, gasglänzend <sup>3)</sup>     | spröde bis zäh | strukturlos <sup>1)</sup>                               | ja                    | dünn, festhaftend, rissig, roßgelb bis rot                 | sehr gut      | 47                                     | 1,009 <sup>1)</sup> (1,007 <sup>2)</sup> bis 1,084 <sup>3)</sup> | 1,527 — 0,011                  |
|                  | hellgelb   | weiß         | klar                                   | muschelartig, stark gasglänzend                 | sehr spröde    | strukturlos   | ja                    | dünn, weiß, staubend                                       | gut           | 56                                     | 1,065 <sup>1)</sup> (1,050 bis 1,031)                            | 1,503 — 0,031                  |
|                  | grünlich-hellgelb                                    | weiß         | schwach trüb, selten klar              | muschelartig, matt fettglänzend                 | sehr spröde    | strukturlos   | ja                    | dünn, weiß, festhaftend, talkigfettig                      | schlecht      | 61                                     | 1,035 <sup>1)</sup> (1,005 bis 1,055)                            | 1,498 — 0,041                  |
| Gessit-Gruppe    | rotbraun bis braunschwarz                            | rötlichgelb  | durchscheinend klar bis undurchsichtig | muschelartig, fettglänzend                      | spröde         | mikroskopisch: feinkörnig, sphäroidisch, Einsprenglinge | ja                    | dünn, festhaftend, matt, heller als frisches Material      | mäßig gut     | 56                                     | 1,020 <sup>1)</sup> (1,000 bis 1,042)                            | 1,501 — 0,031                  |
|                  | weißgrau bis braun, selten bläulich                  | hellgelbgrau | undurchsichtig durchscheinend          | muschelartig, matt, fettglänzend                | sehr spröde    | mikroskopisch: eckig, wolkig-mehlfase                   | ja                    | dick, absaumend, frisch Material                           | schlecht      | 68                                     | 1,017 <sup>1)</sup> (1,000 bis 1,033)                            | 1,508 — 0,041                  |
|                  | rötlichgelbgrau gelblichweiß                         | weiß         | durchscheinend trüb                    | muschelartig, fettglänzend                      | spröde         | mikroskopisch: sphäroidisch, Einsprenglinge             | ja                    | dünn, festhaftend, rotbraun                                | gut           | 49                                     | 1,015 <sup>1)</sup> (1,010 bis 1,055)                            | 1,502 — 0,011                  |
| Beckerit-Gruppe  | klar: hellgelbgrau bis braun trüb: grau              | grau         | undurchsichtig bis klar (selten)       | klar: schwach bogig rauh trüb: eckig, sehr rauh | besonders zäh  | Klar: strukturlos trüb: Holzstruktur                    | schwach               | keine  | schlecht      | 60                                     | (1,010 bis 1,055)  | 1,543 — 0,051                  |
|                  | lackeschwarz   | zintfarben   | völlig undurchsichtig                  | kleinmuschelartig geriffelt, lackglänzend       | sehr spröde    | sphäroidisch (nur in der Verwitterungsrinde sichtbar)   | kein                  | sehr dünn, festhaftend, rissig, dunkelrotbraun             | schlecht      | 56                                     | 1,083 <sup>1)</sup> (1,042 bis 1,095)                            | 1,618 — 0,081                  |
| Stantinit-Gruppe | schwarz  | zintfarben   | völlig undurchsichtig                  | muschelartig, matt und                          | zäh            | feinschichtig witterungsrinde sichtbar                  | schwach               | dünn, nicht selbstaftend, dunkelrotbraun seidig schimmernd | sehr schlecht | n. b.                                  | 1,074 <sup>1)</sup> (1,068 bis 1,082)                            | n. b.                          |
|                  | schwarz  | zintfarben   | völlig undurchsichtig                  | muschelartig, matt und                          | zäh            | feinschichtig witterungsrinde sichtbar                  | schwach               | dünn, nicht selbstaftend, dunkelrotbraun seidig schimmernd | sehr schlecht | n. b.                                  | 1,074 <sup>1)</sup> (1,068 bis 1,082)                            | n. b.                          |

\*) Varietät „klar“; \*) in Doppelklammern Anzahl der Meßwerte; n. b. — nicht bestimmbar

Im Rahmen dieser Arbeit konnten von allen aus Bitterfeld bekannten Bernsteinarten im Institut für Analytische Chemie der Universität Leipzig mit dem Infrarot-Spektrometer »AVATAR 360 FT-IR« der Fa. Thermo Nicolet Neu-Isenburg neue IR-Spektren (Abb. 1, 7, 11, 15 und 18) angefertigt werden. Bei allen Spektren sind auf der Abszisse die Wellenzahlen  $\text{cm}^{-1}$  und auf der Ordinate die Transmissionswerte in Prozent dargestellt. Die erstmals auch von den nomenklatorisch noch nicht bearbeiteten Bernsteinarten angefertigten IR-Spektren ermöglichen eine erste grobe Klassifizierung.

Andere, mit einer pyrolytischen Zersetzung des Bernsteins verbundene Verfahren werden sich wegen des beträchtlichen Aufwandes erst zukünftig durchsetzen. Die von SORG & KREBS (1986) auf Bernstein angewandte Pyrolyse-Gaschromatographie (Py-GC) wurde neuerdings durch die Massenspektrometrie (Py-GC-MS) ergänzt (z. B. LÜHR 2004).

### 3 Klassifizierung der Bernsteinarten

Im Gegensatz zu Mineralen haben verwandtschaftliche Beziehungen bei den Pflanzen einen hierarchischen Charakter. Die Harze werden, wie viele chemische Bausteine der Pflanzen, in höheren taxonomischen Einheiten (Ordnung, Familie) markantere Unterscheidungsmerkmale als in niedrigeren Einheiten haben. Für die Klassifikation der Bernsteinarten wurde 1986 das folgende System entwickelt:

Bernsteinarten-Gruppe (z. B. Succinit-Gruppe):

Zusammenfassung der chemisch ähnlichen Bernsteinarten, also der Arten mit gleichem oder sehr ähnlichem Bestand funktionaler Gruppen, die sich in der Regel auch in den physikalischen Eigenschaften widerspiegelt. Diese Ähnlichkeit wird durch die Grundstruktur des IR-Spektrums abgebildet. Die niedrigste taxonomische Einheit der Gruppe ist vermutlich die Pflanzenfamilie.

Bernsteinart (z. B. Succinit):

Fossiles Harz einheitlicher chemischer Zusammensetzung, die sich in physikalischen Eigenschaften widerspiegelt. Zwischen den Bernsteinarten gibt es keine Übergänge. Ob die Bernsteinarten immer anhand ihres IR-Spektrums unterschieden werden können, ist noch nicht gesichert. Die niedrigste taxonomische Einheit der Bernsteinarten ist vermutlich die Pflanzengattung.

Varietät (z. B. Succinit var. Knochen):

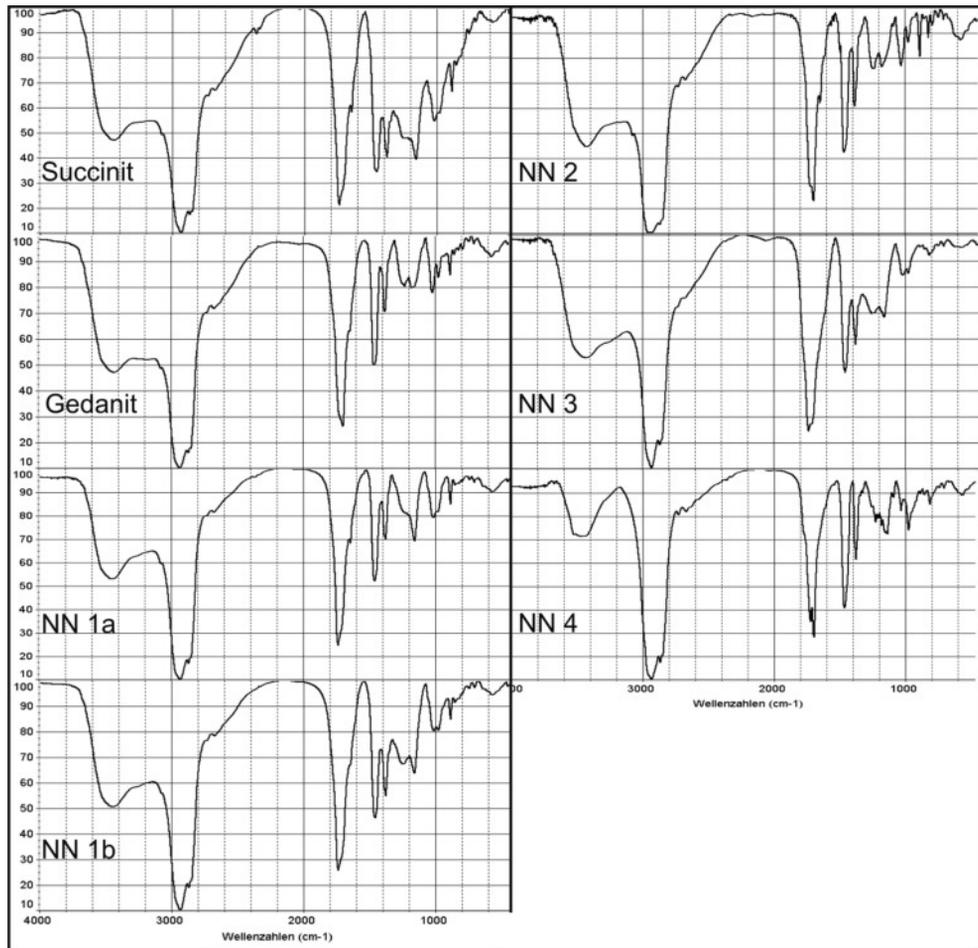
Variationen der Bernsteinart, insbesondere bedingt durch Mischungen verschiedener Harze derselben Herkunftspflanze oder durch Beimengung von Fremdbestandteilen (Luft, Holz, Mulm, Erde).

Nicht zu den Varietäten gerechnet werden sollten die sog. Naturformen, die primären (z. B. Schrauben, Tropfen, Stalaktiten) sowie die sekundären Formen, die durch postgenetische Vorgänge entstanden (z. B. Geröllform, Seebernstein, Erdbernstein).

## 4 Die Bernsteinarten

### 4.1 Succinit-Gruppe

Zur Succinit-Gruppe wurden 1986 der Succinit, der Gedanit und der Goitschit zusammengefasst. Eine mikroskopische Nachuntersuchung hat inzwischen ergeben, dass der Goitschit



**Abb. 1:** Succinite (Bitterfeld) – Infrarot(IR)-Spektren.

in die Glessit-Gruppe gehört. Der Succinit-Gruppe werden weitere vier bisher nicht mit Namen belegte Bernsteinarten zugeordnet.

Diagnose: Amorph, klar durchsichtig bis völlig undurchsichtig, die Trübung wird durch luft- oder mit einer (ehemals) wässrigen Lösung gefüllte Bläschen hervorgerufen. Farbe der klaren Stücke primär hellgelb, bräunlichgelb, rötlichgelb oder gelblichdunkelrot.

IR-Spektrum: Ester mit (C=O)-Valenzschwingung ( $1735\text{ cm}^{-1}$ ); Ester mit (C–O)-Einfachbindung ( $1150\text{ cm}^{-1}$ ); freie Carbonsäuren (Asymmetrie der Carbonylschwingung zwischen  $3600$  und  $2500\text{ cm}^{-1}$ ); exocyclische Doppelbindungen ( $1645$  und  $885\text{ cm}^{-1}$ ); Hydroxylgruppe ( $3450\text{ cm}^{-1}$ ); Methyl- und Methylengruppen ( $3000$  bis  $2800\text{ cm}^{-1}$ ,  $1450$  und  $1380\text{ cm}^{-1}$ ).

#### 4.1.1 Succinit BREITHAUPT, 1820 (umgangssprachlich Bernstein i. e. S.) Abb. 1 und 2, Tab. 2

Für quantitative Untersuchungen standen umfangreiche Daten aus der Erkundung der beiden Stockwerke der Bitterfelder Lagerstätte und für die qualitativen Untersuchungen reichhaltiges Material aus dem Abfall der industriellen Gewinnung zur Verfügung.

**Beschreibung:** Amorph. Eine der härtesten Bernsteinarten. Die zwei Harzformen (klar: var. Klar, opak: var. Knochen) sind vollständig mischbar. Var. Klar glasklar, spröde und sehr gut polierbar, Bruchflächen großmuschelig und glasglänzend. Var. Knochen durch mikroskopisch kleine Bläschen vollständig undurchsichtig, zäher und nicht so gut polierbar. Trübungsichte über var. Flom und var. Bastard allmählich zunehmend, gemischte Stücke in allen Variationen (FUHRMANN 2008: Taf. 1 u. Taf. 2). Farbe der klaren Stücke mittelgelb mit leichtem Braunstich, mit zunehmender Trübung gelblichweiß bis rein weiß, getrübe Stücke sehr selten partienweise blau oder grün durch Lichtbrechungseffekte, in Abhängigkeit vom Grad der Verunreinigungen auch braun und schwarz. Verwittert rotbraun bis rot; stark elektrostatisch aktiv. Verbrennungsrauch Atemwege stark reizend. IR-Spektrum (Abb. 1): Für den klaren bis wenig getrüben Succinit gilt die sog. »Baltische Schulter« zwischen 1180 bis 1250  $\text{cm}^{-1}$  als wichtigstes Kennzeichen, es ist quasi sein »Fingerabdruck«. Dieser strukturell nicht definierbare Abschnitt ist bei stärker getrüben Varietäten des Succinit schwach oder gar nicht ausgebildet.

**Verwitterungserscheinungen:** Zu den Verwitterungsformen beim Bitterfelder Succinit finden sich umfangreiche Angaben bei FUHRMANN (2008).

Die substanzielle Identität der in Bitterfeld dominierenden Bernsteinart mit dem baltischen Succinit ist insbesondere durch die gleichen Eigenschaften bei der Verarbeitung zu Bernsteinschmuck und sehr früh auch durch infrarotspektroskopische Untersuchungen (FUHRMANN 1977: Anlage 6.16; Analytiker: O. Priese) gesichert worden. Durch SORG & KREBS (1986) wurden mit der Pyrolyse-Gaschromatographie Unterschiede zwischen dem Bitterfelder und dem baltischen Succinit festgestellt. Auch bei der technischen Klärung des Succinit wurde über ein unterschiedliches Verhalten bei höheren Temperaturen berichtet. Diese Unterschiede sind noch nicht näher untersucht worden. Möglicherweise ist die Herkunft des Succinit nicht auf eine einzelne Pflanzenart, sondern auf eine Pflanzengattung zurückzuführen.

Die Erzeugerpflanze des Succinit ist immer noch nicht gefunden. Lange Zeit dominierte die Annahme einer Abstammung von der Konifere *Pinus succinifera* (GÖPPERT 1845) CONWENTZ, 1890, in neuerer Zeit werden *Araucarien* (LANGENHEIM 1969, LÜHR 2004), *Cedrus* und *Pseudolarix* in Betracht gezogen. Nach Beobachtungen am Bitterfelder Succinit war das Ausgangsharz nicht hydrophob wie die rezenten Koniferenharze, sondern es hatte eher die Konsistenz einer latexähnlichen Emulsion. Weitere Beobachtungen zur Genese des Bitterfelder Succinit finden sich in FUHRMANN (2008). Ergänzt werden sollen lediglich Angaben zur Kornzusammensetzung und zu den Fossileinschlüssen, die durch die Erkundung der Lagerstätte erlangt wurden.

**Kornzusammensetzung:**

Der Bitterfelder Succinit wurde vom Gewinnungsbetrieb nach der Korngröße durch Siebung in vier Sorten getrennt. Als Brack aussortiert und verworfen wurden die leicht erkennbaren qualitativ ungeeigneten Bestandteile, ebenso die von größeren Stücken abgehackten verunreinigten Teile. Der Brackanteil am Fördergut betrug etwa 8 bis 10 %, er wurde aber nicht konkret gemessen.

**Tab. 2:** Bernsteinlagerstätte Bitterfeld – Kornzusammensetzung des Succinit > 3 mm in den Handelssorten (Erkundung und Produktion).

1) FUHRMANN (1975, 113 Proben), 2) FUHRMANN (1978, 41 Proben), 3) FANDRICH & GROSSE (1979, 512 Proben), 4) aus HELBIG & FANDRICH 1980, 5) HELBIG & FANDRICH (1980, „Testgebiet Vorfeld“, 144 Proben), 6) aus LIEHMANN 1997, 7) FUHRMANN (1977, 38 Proben), 8) nach Originaltabellen nur 0,8 %, k. A. keine Angabe, n. b. nicht bestimmbar.

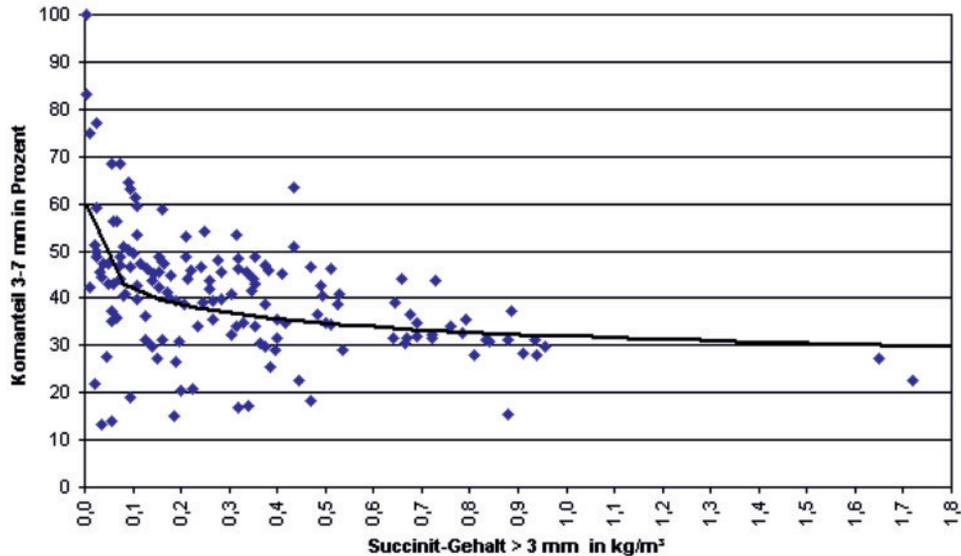
|                                      |                     | Niemegker Schluff<br>Erkundung 1974/75 <sup>1)</sup> | Niemegker Schluff<br>Erkundung 1975/76 <sup>2)</sup> | Niemegker Schluff<br>Erkundung 1977/78 <sup>3)</sup> | Niemegker Schluff<br>Produktion 1978 <sup>4)</sup> | Niemegker Schluff<br>Produktion 1979 <sup>5)</sup> | Friedersdorfer Schichten<br>Erkundung 1979 <sup>5)</sup> | Friedersdorfer Schichten<br>Produktion 1984 bis<br>1987 (1988) | Friedersdorfer Schichten<br>Produktion <sup>6)</sup> | Zöckeritzer Horizont<br>Erkundung 1976 <sup>7)</sup> |
|--------------------------------------|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| %                                    | Sorte 1<br>> 46 mm  | 3,0  | 0  | 2,7 <sup>8)</sup>                                    | 5,8  | 4,7  | 4,5  | 4,2  | 4  | 0,2  |
|                                      | Sorte 2<br>20–46 mm | 12,6   | 15,4   | 5,1  | 19,6   | 16,8   | 21,8   | 17,4   | 13   | 9,0  |
|                                      | Sorte 3<br>7–20 mm  | 51,8   | 48,9   | 56,3   | 48,6   | 52,6   | 38,6   | 49,3   | 50   | 57,6   |
|                                      | Sorte 4<br>3–7 mm   | 32,6   | 35,7   | 35,9   | 26,2   | 25,8   | 35,1   | 29,1   | 33   | 33,2   |
| Rohstoffvolumen [m <sup>3</sup> ]    |                     | 18,144   | 7,108  | ca. 95   | 68.500   | 79.900   | ca. 42   | k. A.  | k. A.  | 4,2  |
| Bernstein (Succinit) [kg]            |                     | 7,063  | 2,997  | 16,089   | 11,099   | 16,977   | 11,215   | 130,892  | k. A.  | 36,7   |
| Bernsteingehalt [kg/m <sup>3</sup> ] |                     | 0,330  | 0,415  | 0,169  | 0,162  | 0,212  | 0,270  | n. b.  | n. b.  | 8,736  |

Als untere Korngröße des für Schmuckzwecke (Körperschmuck und Pressbernstein) geeigneten Rohmaterials hat PLONAIT (1935) für den baltischen Succinit 9 mm mitgeteilt. Aus Bitterfelder Succinit konnten für Körperschmuck nur Stücke > 13 mm eingesetzt werden. Für die Erkundung der Lagerstätte war die Bestimmung der Kornzusammensetzung eine der wichtigsten Aufgaben, denn der Wert des zur Herstellung von Schmuck geeigneten Rohmaterials betrug mehr als das Zehnfache der kleineren Kornfraktionen. Der Vergleich zwischen den Erkundungsergebnissen und der Produktion in der Tab. 2 zeigt die gute Übereinstimmung.

PLONAIT (1935) hat für den baltischen Succinit den Anteil des für Schmuck verwertbaren Bernsteins > 9 mm mit 40 % des gewonnenen Bernsteins > 3 mm angegeben. Nach NN (1939) soll der für die Schmuckherstellung geeignete Anteil sogar nur 30 % betragen haben. Der Succinit der Bitterfelder Lagerstätte ist deutlich grobkörniger, umgerechnet beträgt der Kornanteil > 9 mm 50 bis 55 %.

Bei der Erkundung wurde für den Niemegker Schluff eine Abhängigkeit der Kornzusammensetzung vom Gehalt festgestellt (FUHRMANN 1975, 1978). Wie in der Abb. 2 erkennbar steigt mit abnehmendem Gehalt der Kornanteil 3–7 mm an, zwischen 1,0 und 0,5 kg/m<sup>3</sup> langsam von 31 auf 34 %. Bei 0,15 kg/m<sup>3</sup> hat er 40 % erreicht, um danach unter gleichzeitig stark zunehmender Streuung sehr rasch auf 60 % zu steigen.

Bei der Erkundung wurden auch Untersuchungen zum Bernsteingehalt in den Korngrößen < 3 mm durchgeführt. In den Schlufflagen des Zöckeritzer Horizontes ist z. B. in der Kornfraktion 1–3 mm mit 15 % des Gehaltes > 3 mm eine beachtliche Menge vorhanden. Eine Nutzbarkeit schied wegen der starken Verunreinigung durch Stantienit (siehe



**Abb. 2:** Bernsteinlagerstätte Bitterfeld – Succinit des Niemecker Schluffs, Abhängigkeit des Kornanteils 3–7 mm (Sorte 4) vom Succinit-Gehalt.

Abschnitt 4.4.1) aus. Unterhalb 1 mm nimmt der Gehalt stark ab, aber auch bis zur Korngröße von 0,1 mm waren Succinitplitter mikroskopisch nachweisbar. Fein- und feinstkörniger Succinit wurde bei der Untersuchung des Zöckeritzer Rückens (FUHRMANN 2008) und bei den Erkundungsarbeiten in den anderen Braunkohlenfeldern zur Abgrenzung Bernstein führender Bereiche genutzt.

#### Fossileinschlüsse und ihre Häufigkeit:

Dem Bitterfelder Succinit wird ein besonderer Reichtum an Inkluden zugeschrieben (BARTHEL & HETZER 1982, SCHUMANN & WENDT 1989b). Eine solche Einschätzung ist aber sicher auf den glücklichen Umstand zurückzuführen, dass von allen bei der Bernsteinverarbeitung anfallenden Inkluden führenden Stücken die wissenschaftlich wertvollen Stücke selektiert und der musealen Sammlung zugeführt werden konnten. Vom Verf. war dafür ursprünglich das Geiseltalmuseum Halle vorgeschlagen worden (FUHRMANN 1975), wegen der besseren Voraussetzungen wurde die Aufgabe aber schließlich dem Naturkundemuseum Berlin übertragen. Dadurch war es möglich, innerhalb weniger Jahre eine reichhaltige Kollektion zusammenzutragen. In SCHUMANN & WENDT (1989b) ist bereits eine Zahl von mehr als 10.000 Stück angegeben und dabei handelte es sich nur um den kleinen Anteil der wissenschaftlich auswertbaren Inkluden. Von BARTHEL & HETZER (1982) wurde ein Gegensatz zum baltischen Succinit gesehen, weil die Inkluden angeblich bevorzugt in völlig ungeschichteten Steinen vorkommen. Dieser Eindruck hängt aber ebenfalls mit der Art der oben beschriebenen musealen Erfassung der Inkluden zusammen. Auch beim Bitterfelder Succinit sind die Schraubensteine besonders reich an Inkluden. Da die Schraubensteine wegen ihrer ungünstigen mechanischen Eigenschaften gar nicht in die Verarbeitungslinie der Schmuckherstellung gelangten, ist ein beträchtlicher Teil der Inkluden mit dem Brack verloren gegangen.

Weil vom baltischen Succinit keine Mengenangaben zum inkludenhaltigen Anteil vorliegen, ist ein Vergleich der Inkluden-Häufigkeit nicht möglich. Nach BARTHEL & HETZER (1982) war an einer Probe des Bitterfelder Succinit die Häufigkeit inkludenhaltigen Succinit

bestimmt worden, 5 % der klaren Stücke der Kornfraktion 10–20 mm enthielten tierische Inkluden. Während der Erkundung (FUHRMANN 1977) wurden ebenfalls Untersuchungen zur Häufigkeit der tierischen Inkluden durchgeführt. Beschränkt auf die Korngröße > 10 mm und klare Stücke ohne starke Verwitterungsrinde wurden die Inkludensteine ausgelesen und sowohl ihre Zahl als auch der Gewichtsanteil bestimmt. Für den Zöckeritzer Horizont ergab sich, dass im Kornanteil > 10 mm in rd. 2 % der Masse tierische Inkluden vorkommen, die Anzahl der Inkluden betrug rd. 10 Stück pro kg Succinit. Ähnliche Werte konnten für den Niemegker Schluff festgestellt werden: 1,5 % inkludenhaltiges Material im Kornanteil > 10 mm, sowie rd. 9 Inkludenstücke pro kg Succinit. Die Ergebnisse der eigenen Untersuchungen und die in BARTHEL & HETZER (1982) mitgeteilten stimmen relativ gut überein, da der Anteil des untersuchten klaren Materials nur rd. 50 % an der Gesamtmenge ausmacht. Auf der Grundlage dieser Untersuchungen kann abgeschätzt werden, dass in 1 Tonne Succinit aus der Bitterfelder Lagerstätte in 7 bis 9 kg Succinit > 10 mm ca. 4.500 tierische Inkluden enthalten sind.

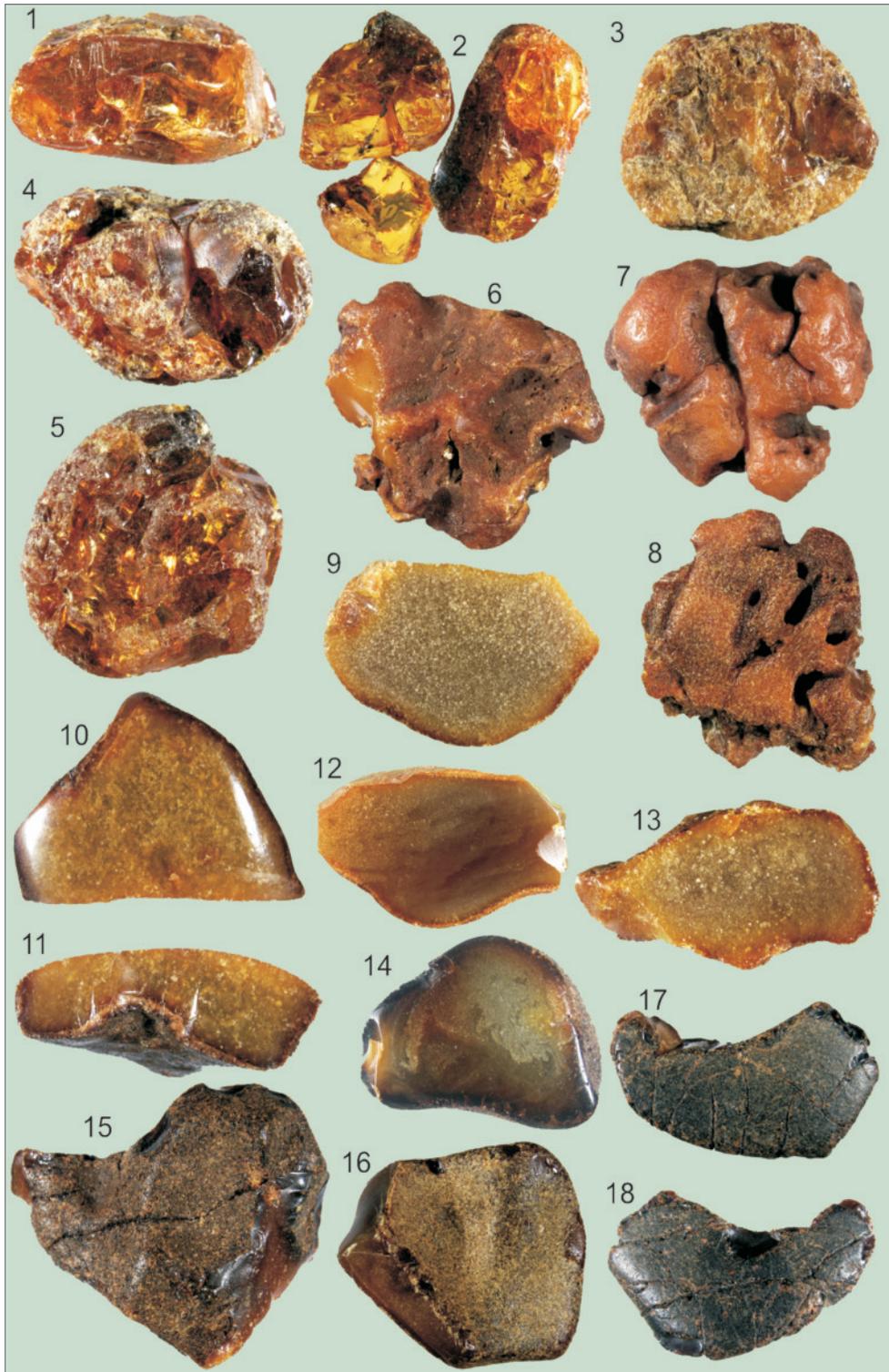
Das Spektrum der tierischen Inkluden des Bitterfelder Succinit ist sehr reichhaltig, bereits von SCHUMANN & WENDT (1989a) wird der Nachweis von mehr als 150 Familien aufgelistet. Wegen Ähnlichkeiten in einigen Tiergruppen hatte WUNDERLICH (1983) angenommen, dass der Bitterfelder Succinit umgelagerter baltischer Succinit sei. Die festgestellten Ähnlichkeiten in der Zusammensetzung könnten, wie auch von SCHUMANN & WENDT (1989a) vermutet, durch eine Vermischung verschieden alter Faunen entstanden sein. In die älteren Sammlungen (z. B. Sammlung BERENDT: 5.500 Stücke, 1873 in den Bestand des Naturkundemuseums Berlin aufgenommen) sind sicher neben Fundstücken aus der »Blauen Erde« auch solche aus den vor 1875 zeitweise zur Bernsteingewinnung bergmännisch genutzten untermiozänen »Braunkohlenformation« gelangt. Trotz dieser aufgezeigten Möglichkeit und der zweifelsfreien Befunde zur Sedimentationsabfolge und zur paläogeographischen Situation (FUHRMANN 2005, 2008) hält sich diese Vorstellung immer noch (z. B. WEITSCHAT 2008).

#### 4.1.2 Gedanit HELM, 1878 (?syn. Gedano-Succinit SAWKIEWICZ, 1970)

Abb. 1, Taf. 1 Bilder 1–5

Vom Gedanit wurden in der Brackhalde nur 40 Stücke gefunden, die Mehrzahl der klaren Stücke ist infolge der Sprödigkeit dieser Bernsteinart inzwischen zu kleinen Stücken zerfallen. Nach der Häufigkeit der Funde im Brack ist er in der Bitterfelder Lagerstätte selten. Allerdings kann das täuschen, da er bei der Sortierung in Bitterfeld wegen seiner äußerlichen Ähnlichkeit mit dem Succinit wohl bevorzugt nicht in den Abfall gelangt ist, sondern erst bei der Schmuckbearbeitung durch das Trommeln ausgemerzt bzw. später ausgesondert und verworfen wurde. Ein Hinweis dafür ist, dass durch Fremdbestandteile stark verunreinigte Stücke im Fundgut gegenüber den klaren Stücken deutlich überwiegen.

Beschreibung: Amorph, klar durchsichtig, geringe Härte und außergewöhnlich spröde: scharfe Kanten können mit dem Fingernagel zerbröckelt werden. Die starke Sprödigkeit verursacht auch häufig eine innere Zerrüttetheit der Stücke (Taf. 1 Bilder 3–5). Bruchflächen kleinschuppig und sehr stark glasglänzend. Gut polierbar, elektrostatisch aktiv. Farbe zur Fundzeit rein hellgelb, nach 20 Jahren Lagerung an der Luft nachgedunkelt. Verbrennungsrauch nicht die Atemwege reizend. IR-Spektrum: Das IR-Spektrum unterscheidet sich von dem des Succinit insbesondere durch das Fehlen der »Baltischen Schulter« und weiterer Abweichungen im Bereich 900 bis 1300 cm<sup>-1</sup>.



Verwitterungserscheinungen: Die ähnlich wie beim Succinit rissige und dunklere Verwitterungsrinde ist nur selten erhalten, da sie durch die mechanische Belastung bei der Aufbereitung des Rohstoffs abgetragen wurde. Infolge der großen Sprödigkeit erfolgte vorwiegend eine Absplitterung, die Oberfläche der Fundstücke erscheint dadurch feinsplittrig und weiß staubig (Abb. 3, Taf. 1 Bild 5). Der Holzmulm stark verunreinigter Stücke ist vorwiegend weiß gebleicht, vermutlich wegen der geringeren Dichtheit.

Bei der ersten paläobotanischen Untersuchung der Bitterfelder Lagerstätte durch MAI in AHRENS et al. (1975), publiziert von BARTHEL & HETZER (1982), wurden in dem im Schichtenverband eingelagerten Braunkohlenflözchen Goitsche (FUHRMANN 2004) Bernsteinstücke und an Zapfen von *Cupressospermum saxonicum* MAI, 1960 gebundene Harzschrauben mit identischem IR-Spektrum gefunden. Ihre Annahme, dass die Fundstücke den »Bitterfelder Bernstein« und damit den Succinit repräsentieren, führte zur Vorstellung, dass mit *Cupressospermum saxonicum* auch die Herkunftspflanze für den Baltischen Bernstein gefunden sei. KOSMOWSKA-CERANOWICZ et al. (1993) haben dann darauf hingewiesen, dass die im IR-Spektrum dieser Proben fehlende »Baltische Schulter« eine Identität mit dem Succinit ausschließt. Anhand der IR-Spektren ist gesichert, dass die Herkunftspflanze des Bitterfelder Gedanit die mesozoische Konifere *Cupressospermum saxonicum* MAI, 1960 ist. Eine eingehende Beschreibung der Erzeugerpflanze haben MAI & SCHNEIDER (1988) gegeben.

#### 4.1.3 Nomenklatorisch noch nicht bearbeitete Bernsteinarten der Succinit-Gruppe

Der Succinit-Gruppe werden nach ihren physikalischen Eigenschaften und den IR-Spektren die folgenden vier Bernsteinarten vorläufig zugeordnet und kurz beschrieben.

##### 4.1.3.1 Bernsteinart NN 1 (?»mürber Succinit« HELM, 1896)

Abb. 1 und 3, Taf. 7 Bilder 1–7

Von dieser Bernsteinart wurden aus der Brackhalde 40 Stücke geborgen.

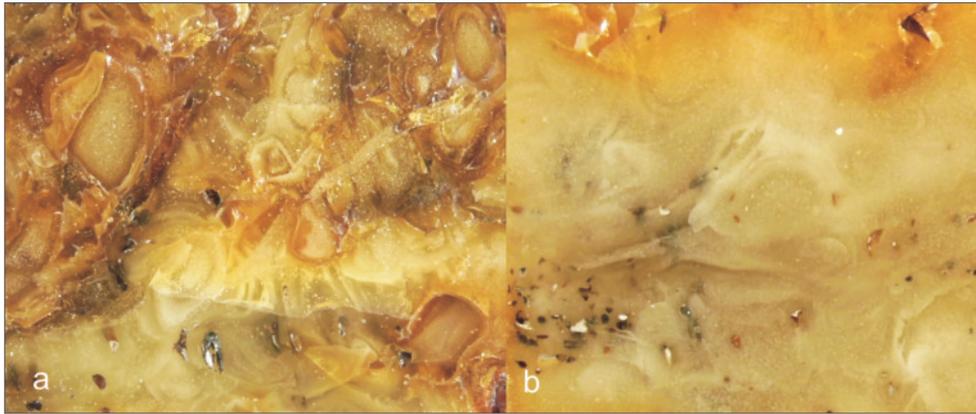
Nach dem äußeren Erscheinungsbild sind zwei Formen zu unterscheiden. Die erste hat eine brekziöse Struktur (Abb. 3a, Taf. 7 Bilder 1–4) sowie häufig eckige Hohlräume. Das IR-Spektrum (Abb. 1 NN 1a, vom Stück des Bildes 2 der Taf. 7) hat einen mit dem Succinit fast identischen Kurvenverlauf, sogar ein der »Baltischen Schulter« äquivalenter leichter Knick ist vorhanden. Die zweite Form (Abb. 3b, Taf. 7 Bilder 5–7) ist dichter und die brekziöse Struktur ist nur in Ansätzen vorhanden. Das IR-Spektrum (Abb. 1 NN 1b, vom Stück des Bildes 6 der Taf. 7) hat einen abweichenden Kurvenverlauf im Bereich der »Baltischen Schulter«. Beiden Formen gemeinsam sind unterschiedlich große kugelige, elliptische bis

---

#### Tafel 1: Gedanit HELM, 1878

1 = Bruchstück 40 mm, 2 = Bruchstücke größtes Stück 39 mm, 3 = Naturform Anbruch 42 mm, 4 = Naturform 45 mm, 5 = Naturform Anbruch 29 mm. Durglessit FUHRMANN & BORS DORF, 1986

6 und 7 = Naturform unverwittert 48 mm, 8 = Naturform unverwittert 33 mm, 9 = Naturform Anschliff 34 mm, 10 = Naturform Anschliff 40 mm, 11 = Naturform Anbruch und Anschliff 40 mm, 12 = Bruchstück Anschliff 39 mm, 13 = Bruchstück Anschliff 39 mm, 14 = Naturform mit Verwitterungsrinde Anschliff 41 mm, 15 = Naturform angewittert 40 mm, 16 = Naturform angewittert 39 mm, 17 und 18 = Naturform stark angewittert 43 mm.



**Abb. 3:** Bernsteinart NN 1 (Bitterfeld) – Anschliff, Bildbreite 35 mm.

lang ausgezogene Hohlräume, die durch ein dunkelbraunes bis schwarzes Häutchen ausgekleidet sind. Charakteristisch sind auch zahlreiche und unterschiedlich große Bläschen, diese scheinen mit einem feinkörnigen weißen Pulver ausgefüllt zu sein. Beim Schleifen wird ein kampferähnlicher Geruch freigesetzt.



**Abb. 4:** Bernsteinart NN 2 (Bitterfeld) – Naturformen, größtes Stück oben 19 mm.



**Abb. 5:** Bernsteinart NN 3 (Bitterfeld) – Anschliff, Breite 39 mm.

#### 4.1.3.2 Bernsteinart NN 2

Abb. 1 und 4

Von dieser Bernsteinart wurden nur 1 Stück größer als 20 mm, aber mehr als 200 Stücke in der Korngröße 7–20 mm gefunden. Die sehr kleinen Stücke sind vorwiegend Naturformen, erkennbar an der dünnen weißen und staubigen Verwitterungsrinde. Meist ist das Harz klar, seltener sind wie aufgeschäumt wirkende und auch großporige opake Partien. Die Bernsteinart ist sehr spröd, aber gleichzeitig hart, wie gezackt geformte Stücke (Abb. 4 linker Rand und rechts oben) zeigen. In tieferen Schwundrissen sind, wie beim Goitschit, Teile einer schwarzen Verwitterungsrinde erhalten geblieben. Das IR-Spektrum (Abb. 1 NN 2) ist im Kurvenverlauf dem des Gedanit ähnlich. Der starke Eigengeruch unterscheidet diese Bernsteinart aber vom Gedanit und der Eigengeruch selbst ist nicht identisch mit dem des Goitschit.



**Abb. 6:** Bernsteinart NN 4 (Bitterfeld) – Anschliff, Breite 45 mm.

#### 4.1.3.3 Bernsteinart NN 3

Abb. 1 und 5, Taf. 7 Bilder 8–11

Von dieser Bernsteinart wurden nur fünf Stücke größer als 20 mm und 20 Stücke der Korngröße 7–20 mm gefunden.

In dünneren Schichten ist diese immer klare Bernsteinart kognakfarben mit rötlichem Stich, dicke Schichten (Abb. 5) und insbesondere die Verwitterungsrinde (Taf. 7 Bild 11) sind bräunlichdunkelrot. Das IR-Spektrum (Abb. 1 NN 3) eines klaren Stücks (Taf. 7 Bild 8) ähnelt dem des Succinit, die »Baltische Schulter« ist aber nicht ausgebildet. Typisch ist auch eine stark rissige, aber feste Verwitterungsrinde.

#### 4.1.3.4 Bernsteinart NN 4

Abb. 1 und 6

Von dieser mit Vorbehalt zur Succinit-Gruppe gestellten Bernsteinart liegt bisher nur das eine abgebildete Stück vor.

Dieses Stück mit markanter Fließtextur besteht aus zwei Harzformen, einer dunkelrotbraunen klaren und einer graubraunen opaken. Das opake Harz hat eine feinkörnige Struktur mit der Korngröße  $< 0,01$  mm, nach der wolkigen Auflösung seiner Ränder ist es mit dem klaren Harz mischbar. Die beiden Harzformen unterscheiden sich nicht in der Härte.

Das IR-Spektrum (Abb. 1 NN 4) weicht beträchtlich von dem des Succinit ab, so dass die Zuordnung zur Succinit-Gruppe nicht sicher ist. Die Ähnlichkeiten mit dem IR-Spektrum des Goitschit lassen es möglich erscheinen, dass die beiden eine eigene Gruppe bilden.

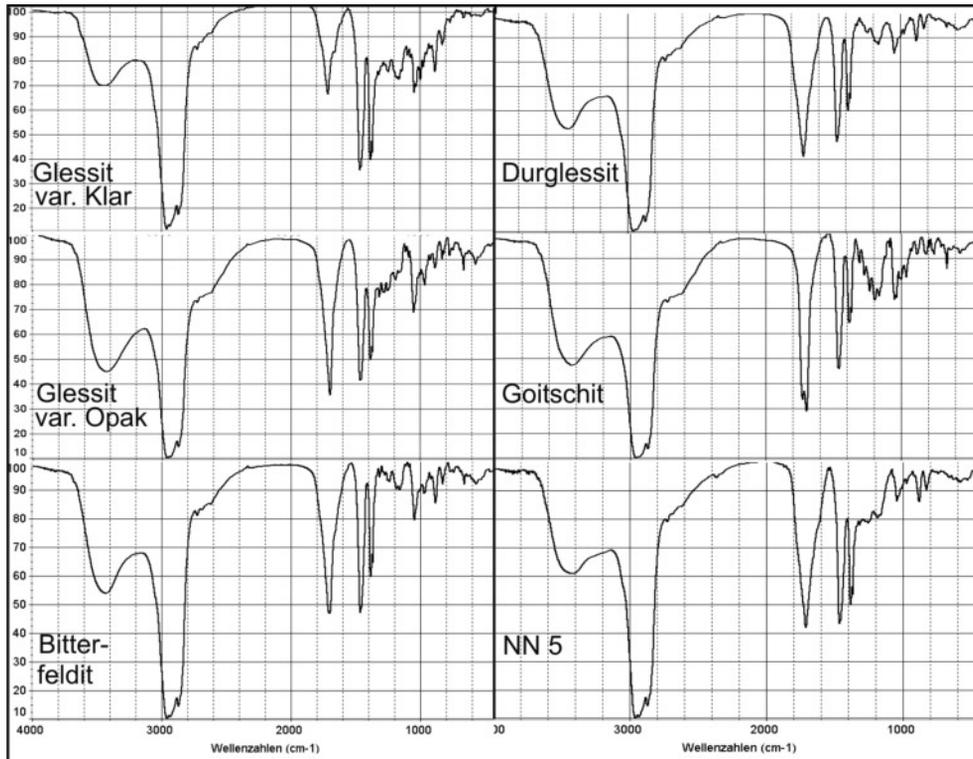


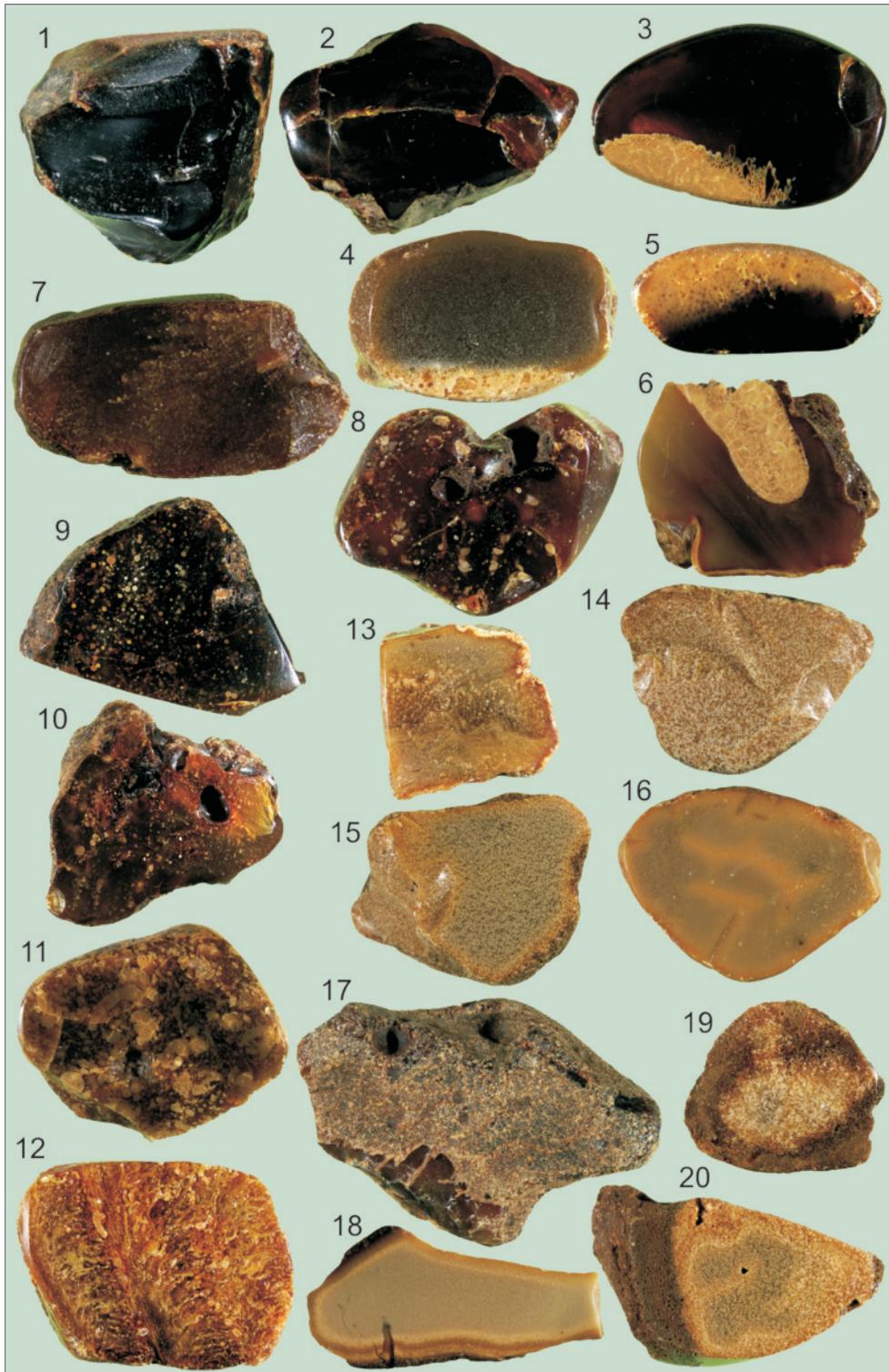
Abb. 7: Glessite (Bitterfeld) – Infrarot(IR)-Spektren.

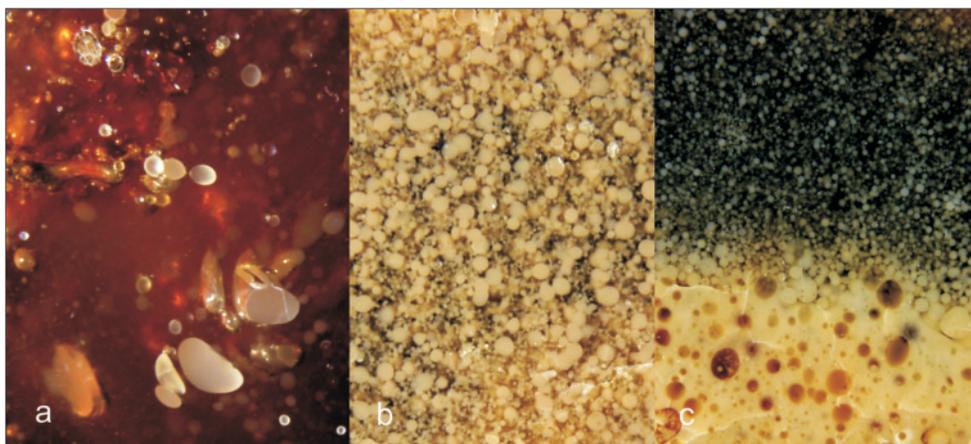
## 4.2 Glessit-Gruppe

Zur Glessit-Gruppe wurden 1986 der Glessit, der Bitterfeldit und der Durglessit vereinigt. In diese Gruppe gehört aber mit Vorbehalt auch der Goitschit sowie eine weitere noch nicht mit Namen belegte Bernsteinart.

Diagnose: Habitus uneinheitlich. Farbe grauschwarz, rotbraun, gelblichgrau, mittelgrau und grünlichgelb. In den Stücken sind häufig zwei Harzformen vereinigt. Grundmasse der klaren bis leicht getrübbten Harzform mikroskopisch feinkörnig-kugelig (Korngröße  $< 0,01$  mm) mit sehr unscharfer Begrenzung der Einzelkörner. Dadurch meist schwach trüb und grieselig erscheinend. Die hellgraubraune Grundmasse der völlig undurchsichtigen Harzform ist weicher als die klare Harzform. Beide Harzformen kommen in beliebigen Mengenverhältnis zusammen vor. Sie vermischen sich aber nicht, sondern bilden jeweils Einsprenglinge mit scharfer Begrenzung, entweder kugelig bis schlauchförmig oder wolkig-nebulös. Häufig mit blasenförmigen Hohlräumen.

IR-Spektrum: Methyl- und Methylengruppen ( $3000$  bis  $2800$   $\text{cm}^{-1}$ ,  $1450$  bis  $1380$   $\text{cm}^{-1}$ ) in hoher Intensität. Geminale Anordnung von Methylgruppen (Aufspaltung der symmetrischen Deformationsschwingung bei  $1380$   $\text{cm}^{-1}$ ). Stark verminderte Zahl von Estergruppen (Wellenzahl der Carbonylschwingung bei verminderter Intensität nach kleinerem Wert  $1690$   $\text{cm}^{-1}$  verschoben). Säure- und Hydroxylgruppen sowie exocyclische Doppelbindungen wie bei der Succinit-Gruppe.





**Abb. 8:** Glessit (Bitterfeld) – Anschliffe a: var. Klar mit wenigen Einsprenglingen, Bildbreite 10 mm; b: Mischungsform, Bildbreite 7,5 mm; c: Vermischungszone der var. Klar und Opak, Bildbreite 10 mm.

#### 4.2.1 Glessit HELM, 1881

Abb. 7 und 8, Taf. 2 Bilder 1–20, Taf. 3 Bilder 16–18

Für die Erstbeschreibung standen HELM (1881) 20 Stücke zur Verfügung. Nach der Beschreibung der Fundumstände ist die stratigraphische Position unsicher, die Fundstücke könnten sowohl aus der »Blauen Erde« als auch der miozänen »Braunkohlenformation« stammen.

Für die eigenen Untersuchungen stand kein baltisches Material zur Verfügung. Die Abweichungen zwischen der Beschreibung des baltischen Glessit und dem Material von Bitterfeld sind erheblich. Vom baltischen Glessit sind Stücke mit in der sphäroidischen Grundmasse eingelagerten und schon makroskopisch sichtbaren Einsprenglingen nicht beschrieben. Außerdem zeigt die Elementaranalyse beträchtliche Differenzen und nur der Durglessit erreicht eine dem Succinit ähnliche Härte, dieser kann vom Habitus her aber nicht dem Glessit zugeordnet werden. Von den 1985 in Bitterfeld gefundenen Bernsteinarten mit einer sphäroidischen Feinstruktur wurde das nach seinem äußeren Erscheinungsbild der Beschreibung von Helm ähnlichste dem Glessit zugeordnet, um bei einer Bestätigung der Identität einen

#### **Tafel 2:** Glessit HELM, 1881

1 = Bruchstück var. Klar 53 mm, 2 = Naturform var. Klar Anschliff 52 mm, 3 = var. Klar mit var. Opak Anschliff 50 mm, 4 = var. Klar mit var. Opak Anschliff 45 mm, 5 = var. Klar mit var. Opak Anschliff 34 mm, 6 = Bruchstück var. Klar mit var. Opak Anschliff 41 mm, 7 = Bruchstück var. Klar wenige Einsprenglinge Anschliff 48 mm, 8 = var. Klar wenige Einsprenglinge Anschliff 57 mm, 9 = var. Klar wenige Einsprenglinge Anschliff 46 mm; 10 = Bruchstück var. Klar viele Einsprenglinge Anschliff 47 mm, 11 = var. Klar viele Einsprenglinge Anschliff 48 mm, 12 = Bruchstück schlauchförmige Einsprenglinge Anschliff 41 mm, 13 = Bruchstück viele Einsprenglinge Anschliff 34 mm, 14 = Naturform viele Einsprenglinge Anbruch 39 mm, 15 = Naturform viele Einsprenglinge Anschliff 39 mm, 16 = viele Einsprenglinge Anschliff 41 mm, 17 = Naturform var. Klar mit Verwitterungsrinde 60 mm, 18 = Bruchstück viele Einsprenglinge mit Verwitterungsrinde Anschliff 44 mm, 19 = Naturform viele Einsprenglinge stark verwittert Anschliff 30 mm, 20 = Bruchstück viele Einsprenglinge mit Verwitterungsrinde Anschliff 58 mm.

überflüssigen Namen zu vermeiden. Andernfalls müsste ein neuer Name vergeben werden.

Der Glessit gehört in der Bitterfelder Lagerstätte zu den häufigeren der seltenen Bernsteinarten, 1985 wurden 170 Stücke > 20 mm gefunden. Dass in der Korngröße < 20 mm dagegen nur Absplitterungen zu finden waren, hat wohl seine Ursache in der starken Sprödigkeit und der geringen Härte.

**Beschreibung:** Spröd und weich, mäßig gut polierbar, elektrostatisch aktiv, schwacher aromatischer Eigengeruch. Habitus variabel, aus zwei Harzformen bestehend. Die var. Klar mit bräunlich-schwarzer bis braunroter Farbe (Taf. 2 Bilder 1–2). Grundmasse der var. Klar feinkörnig-kugelig (Korngröße < 0,01 mm) mit sehr unscharfer Begrenzung, Feinstruktur am besten im spiegelnden Anschliff erkennbar. Muschelige Bruchflächen striemig, dadurch fettglänzend. Die seltene gelblich-graubraune und weichere var. Opak grenzt mit einer Vermischungszone (Abb. 8c, Taf. 2 Bilder 3–6) an die var. Klar an oder ist als Einsprenglinge im klaren Harz eingeschlossen (Abb. 8, Taf. 2 Bilder 7–16, 18–19). In der var. Opak sind sphäroidische Einschlüsse des klaren Harzes zu beobachten (Abb. 8c, Taf. 2 Bild 4). Am häufigsten ist eine Mischungsform beider Varianten, graue Stücke mit einem hohen Anteil von opaken Einsprenglingen im klaren Harz. Die Größe der Einsprenglinge schwankt, nicht selten im gleichen Stück, sehr stark von 0,05 bis 15 mm. Die Einsprenglinge sind kugelförmig (Abb. 8), in Stücken mit Fließtextur lang gestreckt bis schlauchförmig (Taf. 2 Bild 12). Größere opake Einsprenglinge enthalten sehr kleine kugelförmige Einlagerungen aus klarem Harz und umgekehrt größere klare Einsprenglinge opake Tröpfchen.

**IR-Spektrum (Abb. 7):** Die IR-Spektren der var. Klar und Opak zeigen stärkere Abweichungen in den Bereichen 1150–1300 cm<sup>-1</sup> und 500–700 cm<sup>-1</sup>.

**Verwitterungserscheinungen:** Die Verwitterungsrinde bei der var. Klar ist heller als der Kern, meist nur dünn und fest haftend (Taf. 2 Bild 17). Bei der Mischungsform bildet sich im Anfangsstadium der Verwitterung eine dünne und fest haftende tiefdunkelbraune Rinde (Taf. 2 Bild 18). Bei stärkerer Verwitterung ist das Harz der Einsprenglinge zu einer schwarzen bröckeligen Masse zersetzt (Taf. 2 Bilder 19–20).

Wie beim Succinit hat die Herkunftspflanze zwei Harze erzeugt, aber diese waren nicht vollständig mischbar. Das seltenere opake weichere Harz bildet mit scharfer Begrenzung entweder separate Partien oder es vermischt sich randlich tropfenförmig mit dem klaren Harz (Taf. 2 Bild 3). Häufiger ist es als kugelförmige bis schlauchförmige Körper sehr unterschiedlicher Größe im klaren Harz eingelagert.

Auf der Grundlage von lediglich vier eigenen Fundstücken haben KOSMOWSKA-CERANOWICZ & KRUMBIEGEL (1989) die 1986 neu aufgestellten Bernsteinarten Bitterfeldit und Durglessit nicht als selbstständige Bernsteinarten akzeptiert und sie ohne Berücksichtigung der physikalischen Eigenschaften als »vermutliche Varianten« des Glessit eingestuft.

Später gliederten KOSMOWSKA-CERANOWICZ et al. (1993) den Glessit in vier neue »Varianten«, die Namen Bitterfeldit und Durglessit fanden dabei keine Berücksichtigung. In Bitterfeld sollen nur die Varianten »V1 Rotbraun« und »V2 Grau« vorkommen. Die verwirrenden Beschreibungen, die sehr unterschiedlichen IR-Spektren und auch das Fehlen von Abbildungen der V1 aus Bitterfeld machen einen Vergleich mit den Angaben der Publikation von 1986 unmöglich. Sicher erscheint lediglich, dass die auf der Abb. 2 abgebildeten Stücke der V2 nach ihrer Gestalt ausschließlich Bitterfeldit sind. Dass die unterschiedliche Feinstruktur der »grauen« Stücke, sphäroidisch oder wolkig-nebulös, unberücksichtigt blieb, lag wohl an der sehr geringen Fundstückzahl.



**Abb. 9:** Bitterfeldit (Bitterfeld) – Anschliff der Fließform mit Feinstruktur der Einsprenglinge, Bildbreite 18 mm.

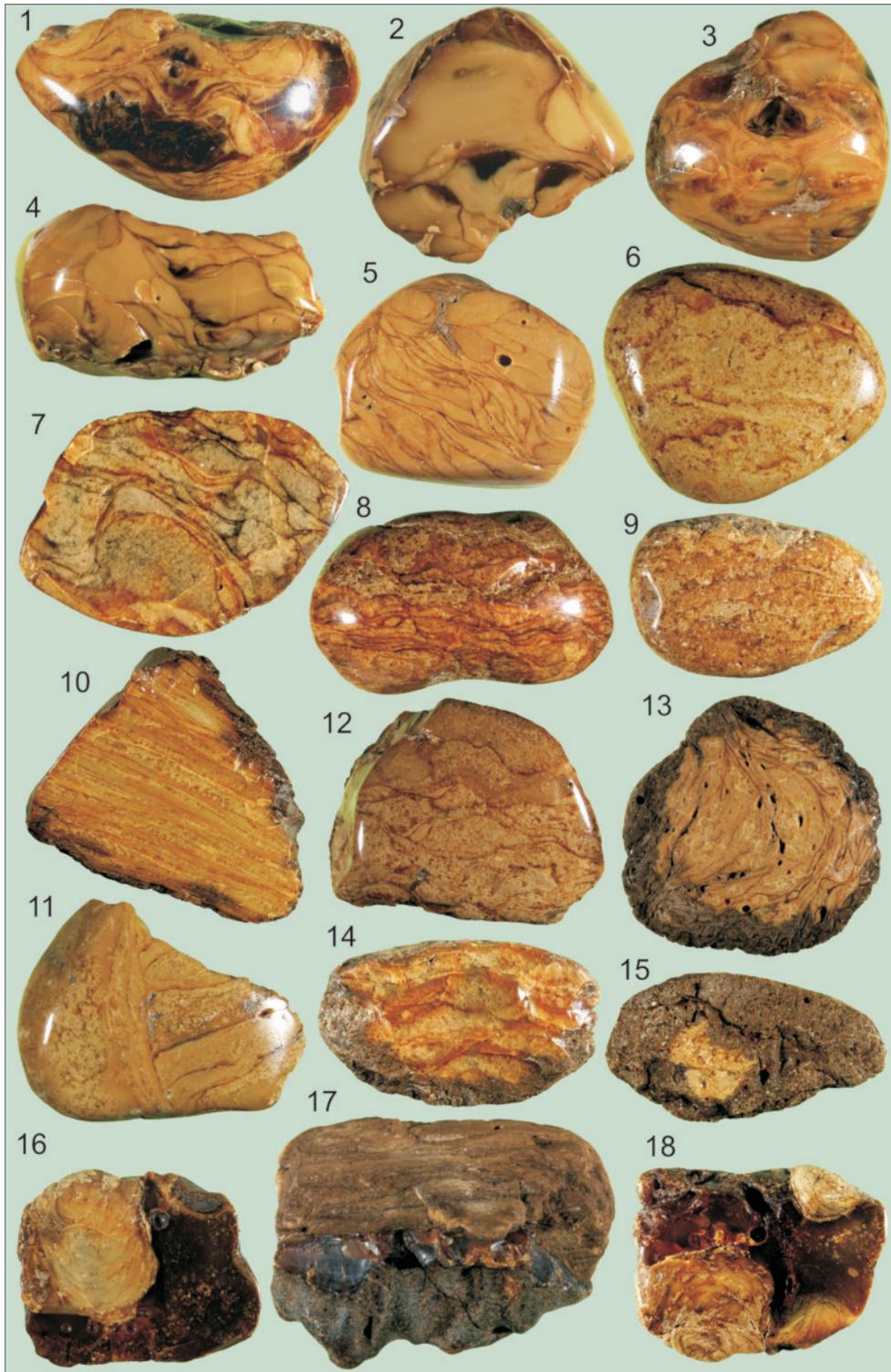
Der Herkunft des Glessit ist noch nicht gesichert. Schon HELM (1881) nahm an, dass der Glessit Ähnlichkeit mit rezenten »Gummiharzen« hat. KOSMOWSKA-CERANOWICZ et al. (1993) haben Belege für eine Herkunft von den Burseraceae (Balsambaumgewächse) gesehen. Neuerdings wird von YAMAMOTO et al. (2006) aber sogar eine Herkunft von den Betulaceae (Birkengewächse) abgeleitet.

#### 4.2.2 Bitterfeldit FUHRMANN & BORSDOFF, 1986

Abb. 7 und 9, Taf. 3 Bilder 1–18

Der Bitterfeldit ist in der Bitterfelder Lagerstätte ebenfalls relativ häufig, in der Korngröße > 20 mm wurden mehr als 160 Stück gefunden. Das fast völlige Fehlen in der Korngröße < 20 mm hat seine Ursache in der starken Sprödigkeit und der geringen Härte.

**Beschreibung:** Sehr spröde und sehr weich, eine der weichsten Bernsteinarten. Mäßig gut polierbar, elektrostatisch aktiv, schwacher aromatischer Eigengeruch. Muscheliger Bruch, Bruchflächen fettglänzend matt. Die Herkunftspflanze hat zwei Harzformen gebildet, die aber immer zusammen vorkommen. Ein tiefdunkelbraunes relativ klares Harz bildet kleinere massige Körper (Taf. 3 Bilder 1–4) oder trennt Scherkörper bei Stücken mit stärkerer Fließtextur (Abb. 9, Taf. 3 Bilder 5–12). Das klare Harz ist leicht trüb und hat eine sphäroidische Struktur (Korngröße < 0,01 mm). Die zweite Harzform ist undurchsichtig und setzt sich aus einer transparenten Grundmasse und sehr feinkörnigen opaken Einsprenglingen zusammen. Bei Stücken mit schwacher Fließtextur sind diese Einsprenglinge gleichmäßig verteilt (Taf. 3 Bilder 2 und 4). Die Mehrzahl der Stücke zeigt eine starke Fließtextur und charakteristisches Merkmal sind unregelmäßig bogige Scherkörper, die durch klares Harz voneinander getrennt sind (Abb. 9, Taf. 3 Bilder 5–12). In den Scherkörpern sind die Einsprenglinge dann wolkig-nebulös zusammengeballt. Diese Scherkörper und das Aussehen wie geronnene Milch sind die visuellen Merkmale des Bitterfeldit.



IR-Spektrum (Abb. 7): Die geringen Abweichungen zum Spektrum des Glessit beschränken sich auf den Bereich von 1200 bis 1350 cm<sup>-1</sup>.

Verwitterungserscheinungen: Der Bitterfeldit verwittert leicht, charakteristisch ist eine mürbe und stark absandende Verwitterungsrinde. Bei stärkerer Verwitterung ist das Harz der Einsprenglinge zu einer schwarzen bröckligen Masse zersetzt.

Die geringe Härte des Bitterfeldit bedingte eine stärkere Beanspruchung während des Transportes in die Lagerstätte, die Fundstücke haben deshalb überwiegend eine geröllartige Form. Aufgrund der konzentrischen Form der Verwitterungsrinde einiger Stücke (Taf. 3 Bilder 13 und 15) ist anzunehmen, dass bei diesen Stücken die Verwitterung erst im Bereich der Lagerstätte vor der endgültigen Einbettung erfolgte.

Die Selbständigkeit des Bitterfeldit vom Glessit wird auch durch mehrere Stücke belegt, bei denen bräunlichschwarzer Glessit auf vorher erhärteten Bitterfeldit geflossen ist (Taf. 3 Bild 17). Bei einigen Fundstücken (z. B. Taf. 3 Bilder 16 und 18) sind die beiden Harzarten zusammengeflossen. Es erfolgte keine Vermischung, die feste Verbindung der beiden Harze spricht aber für ihre enge Verwandtschaft.

Die Herkunftspflanze des Bitterfeldit ist noch nicht bekannt.

#### 4.2.3 Durglessit FUHRMANN & BORS DORF, 1986

Abb. 7, Taf. 1 Bilder 6–18

Der Durglessit gehört zu den selteneren Bernsteinarten, bisher wurden nur 30 Stücke gefunden.

Beschreibung: Härte ähnlich wie beim Succinit (Tab. 1), deutlich härter als der Glessit. Sehr spröde, gut polierbar, elektrostatisch aktiv, kein Eigengeruch. Muscheliger Bruch mit fett- bis glasglänzender Oberfläche. Grundmasse sphäroidisch und dadurch schwach trüb. Farbe rötlichgelbgrau mit grünlichem Stich. Einsprenglinge hellgrau, kugelig, sehr unterschiedlich groß, meist mit unscharf aufgelöst erscheinenden Rändern. Einsprenglinge weicher als die Grundmasse. Fluidalstrukturen sind sehr selten.

IR-Spektrum (Abb. 7): Die Abweichungen zum Spektrum des Glessit sind gering.

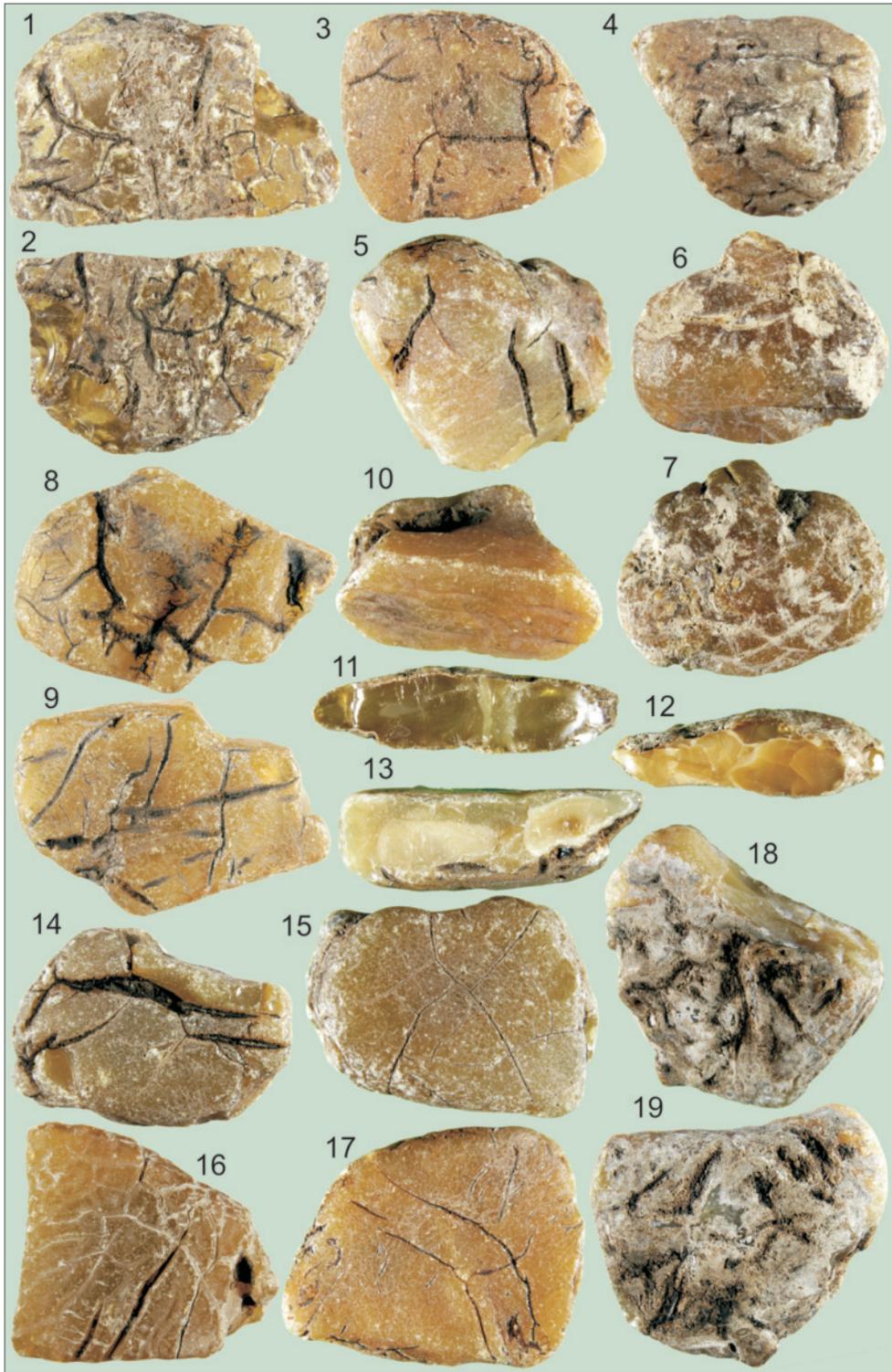
Verwitterungserscheinungen: Die Verwitterung beginnt mit einer schwarzen Verfärbung ohne Festigkeitsverlust (Taf. 1 Bild 14). Die Verwitterungsrinde ist dunkelrötlichbraun bis schwarzbraun, meist nur dünn, fest haftend, äußerer Bereich zuckerkörnig.

Das Ausgangsharz war, wie am Bild 7 von Taf. 1 gut erkennbar, zähflüssiger oder es ist rascher erstarrt als beim Glessit. Die Herkunftspflanze des Durglessit ist noch nicht bekannt.

---

#### Tafel 3: Bitterfeldit FUHRMANN & BORS DORF, 1986

1 = Naturform Anschliff 55 mm, 2 = Naturform Anschliff 35 mm, 3 = Naturform Anschliff 55 mm, 4 = Naturform Anschliff 75 mm, 5 = Naturform Anschliff 53 mm, 6 = Naturform Anschliff 36 mm, 7 = Naturform Anschliff 46 mm, 8 = Naturform Anschliff 67 mm, 9 = Naturform Anschliff 55 mm, 10 = Naturform Anschliff 54 mm, 11 = Naturform Anschliff 43 mm, 12 = Naturform Anschliff 53 mm, 13 = Naturform mit Verwitterungsrinde Anschliff 45 mm, 14 = Naturform mit Verwitterungsrinde Anschliff 50 mm, 15 = Naturform mit starker Verwitterungsrinde Anschliff 45 mm, 16 = Bitterfeldit von Glessit var. Klar umflossen Anschliff 47 mm, 17 = Glessit var. Klar auf Bitterfeldit geflossen Naturform 73 mm, 18 = Glessit var. Klar und Bitterfeldit zusammengeflossen Anbruch 47 mm.



#### 4.2.4 Goitschit FUHRMANN & BORSODORF, 1986

Abb. 7, Taf. 4 Bilder 1–19

Vom Goitschit wurden im Brack der industriellen Bernsteingewinnung lediglich 25 Stücke > 20 mm gesammelt. In der Kornfraktion 7–20 mm waren es dagegen mehr als 200 Stücke.

**Beschreibung:** Form überwiegend scheibenförmig abgeplattet, häufig mit bis 1 mm breiten und tiefen Schrumpfrissen, diese sind mit Material der Verwitterungsrinde ausgefüllt (z. B. Taf. 4 Bild 8). Sehr spröde, Bruch bogig-muschelig, Bruchflächen fettglänzend (Oberfläche bei 100facher Vergrößerung grieselig, Korngröße < 0,01 mm). Durch die sphäroidische Feinstruktur vorherrschend gleichmäßig bis wolkig trüb, selten fast klar (Taf. 4 Bild 11). Farbe schmutzig hellgelb und nicht selten mit grünlichem Stich (Taf. 4 Bild 11). Härte gering, schlecht polierbar, elektrostatisch aktiv. Starker aromatischer Eigengeruch (auch nach jahrelanger Lagerung an der Luft!). Verbrennungsrauch aromatisch und nicht die Atemwege reizend.

**IR-Spektrum (Abb. 7):** Für die Zugehörigkeit zur Glessit-Gruppe spricht die geminale Anordnung von Methylgruppen (Aufspaltung der symmetrischen Deformationsschwingung) bei 1380 cm<sup>-1</sup>. Der Bereich von 1150 bis 1330 cm<sup>-1</sup> und bei 1700 cm<sup>-1</sup> weicht aber stärker ab. Die IRS-Kurve der Nachuntersuchung durch KRUMBIEGEL & KOSMOWSKA-CERANOWICZ (2007: Abb. 1) ist selbst in Details identisch mit dem 1986 publizierten IR-Spektrum!

**Verwitterungserscheinungen:** Verwitterungsrinde bis 1 mm dick, scharf vom frischen Kern abgegrenzt, mit polygonalen Rissen (z. B. Taf. 4 Bild 9), äußerer Bereich tiefdunkelbraun und nur noch in den tiefen Schrumpfrissen erhalten, sonst durch die mechanische Beanspruchung bei der Bernsteingewinnung abgetragen (z. B. Taf. 4 Bild 14), innerer Bereich schmutzig weißgrau (Taf. 4 Bilder 18–19), weich, talkartig, sich fettig anfühlend und an den Fingern klebend.

Die Herkunftspflanze des Goitschit ist noch nicht bekannt.

Wie bereits in der Einleitung beschrieben, sind alle Angaben in der Literatur zum Goitschit von KOSMOWSKA-CERANOWICZ & KRUMBIEGEL (1989) beginnend bis YAMAMOTO et al. (2006) falsch, weil Goitschit für die Untersuchungen gar nicht verwendet wurde. Die in diesem Zeitabschnitt in Sammlungen gelangten Belegstücke müssen revidiert werden.

---

#### **Tafel 4:** Goitschit FUHRMANN & BORSODORF, 1986

1 und 2 = Naturform 34 mm, 3 = Naturform 27 mm, 4 = Naturform 35 mm, 5 = Naturform 28 mm, 6 und 7 = Naturform 31 mm, 8 und 9 = Naturform 41 mm, 10 = Naturform 32 mm, 11 = Anbruch 33 mm, 12 = Anbruch 34 mm, 13 = Anbruch 34 mm, 14 = Naturform 33 mm, 15 = Naturform 33 mm, 16 = Naturform 29 mm, 17 = Naturform 27 mm, 18 und 19 = Naturform mit Bruchfläche 29 mm.



**Abb. 10:** Bernsteinart NN 5 (Bitterfeld) – Anschliff, Breite 44 mm.

#### 4.2.5 Bernsteinart NN 5

Abb. 7 und 10, Taf. 7 Bild 12

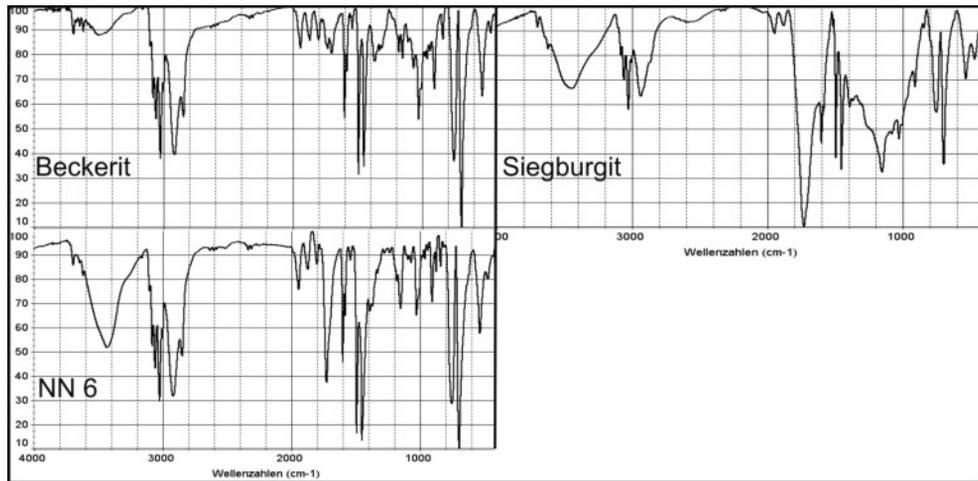
Von dieser Bernsteinart liegen nur zwei Stücke vor.

Das Harz dieser Bernsteinart ist klar, eine leichte Trübung wird durch eine sphäroidische Feinstruktur (Korngröße  $< 0,01$  mm) verursacht. Einige Teile (Abb. 10, rötlichgelbe Stellen) haben durch viele Luftbläschen ein schaumiges Aussehen. Der frische Kern ist gelblichgrau gefärbt, die dicke aber unverändert feste Verwitterungsrinde hat die Färbung »Barock rot«.

Die für die Glessit-Gruppe typischen sphäroidischen opaken Einsprenglinge sind nur stellenweise häufig. Das IR-Spektrum passt in den Rahmen der anderen Glessite.

#### 4.3 Beckerit-Gruppe

Die in Bitterfeld vorkommenden Vertreter dieser Gruppe sind der Beckerit PIESZCZEK, 1880 sowie die noch namenlose Bernsteinart NN 5. Zu dieser Gruppe mit erheblichen Anteilen von Aromaten gehören auch die in Bitterfeld nicht vorkommenden Bernsteinarten Sieburgit LASAULX, 1875 und Krantzit BERGEMANN, 1859. Nur der Sieburgit wird in die folgenden Betrachtungen einbezogen, weil in den letzten 20 Jahren der Beckerit von Bitterfeld immer wieder falsch als Sieburgit deklariert wurde.



**Abb. 11:** Beckerite (Bitterfeld und Sieburg) – Infrarot(IR)-Spektren.

Diagnose: Sehr uneinheitlicher Habitus. Sehr zäh bis spröde. Klar durchsichtig bis völlig undurchsichtig bei reichlicher Beimengung von Fremdstoffen. Farbe hellgelb bis dunkelbraun.

IR-Spektrum: Stark von den anderen Bernsteinarten abweichend durch aromatische Ringsysteme (out-of-plane-Deformationsschwingungen bei 750 und 690  $\text{cm}^{-1}$ ) in beträchtlicher Konzentration, intensive (C–H)-Valenzschwingungen bei 3100 bis 3000  $\text{cm}^{-1}$  sowie (C=C)-Valenzschwingungen bei 1600, 1580 und 1490  $\text{cm}^{-1}$ . Im Vergleich zur Succinit- und Glessit-Gruppe sind die charakteristischen Methylabsorptionen (2960, 2870 und 1380  $\text{cm}^{-1}$ ) sehr unterschiedlich stark ausgebildet.

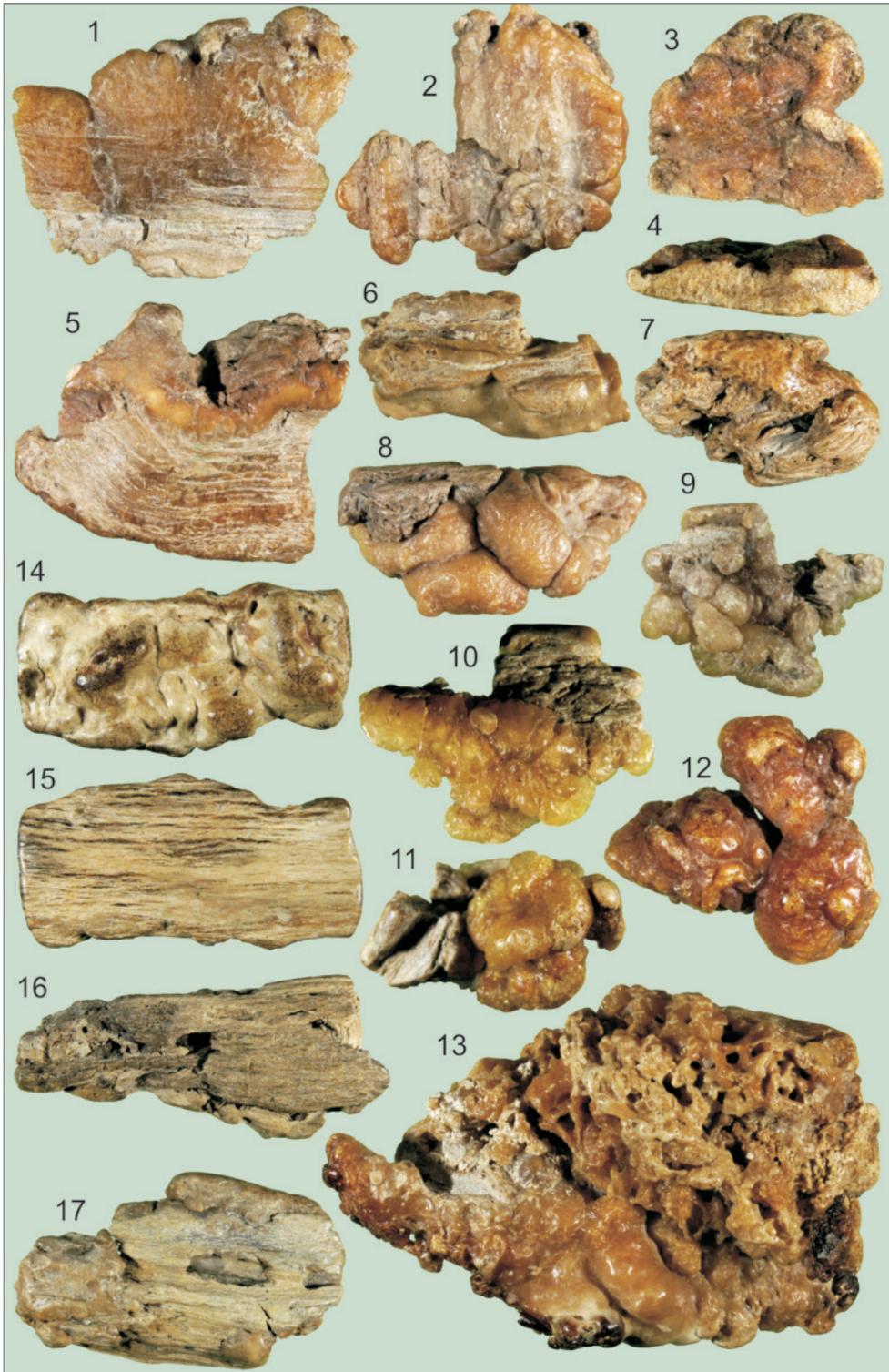
#### 4.3.1 Beckerit PIESZCZEK, 1880

Abb. 11 und 12, Taf. 5 Bilder 1–17

Fundstücke von der Brackhalde im Tagebau Goitsche, die sich durch eine außerordentliche Zähigkeit auszeichneten, wurden von FUHRMANN & BORS DORF (1986) insbesondere wegen dieser Eigenschaft sowie der auch von PIESZCZEK (1880) beschriebenen häufigen »Holz«-Abdrücke dem Beckerit zugeordnet. Den festgestellten Abweichungen im Elementarbestand wurde eine geringere Bedeutung beigemessen, weil reine und klare Substanz zur Untersuchung gelangte, während von PIESZCZEK (1880) sehr wahrscheinlich Stücke mit viel eingeschlossener organischer und auch mineralischer Fremdschubstanz (Aschegehalt 5,7 %) untersucht wurden.

KOSMOWSKA-CERANOWICZ & KRUMBIEGEL (1989) haben diese Zuordnung allein unter Verweis auf die Abweichungen des IR-Spektrums mit dem als »Beckerit« gekennzeichneten einzelnen Fundstück aus der Sammlung Simon des Naturkundemuseums Berlin abgelehnt, eigene Fundstücke lagen den Autoren aber zu diesem Zeitpunkt offensichtlich nicht vor. Später haben sich die wenigen in Sammlungen vorliegenden und mit »Beckerit« gekennzeichneten Belegstücke bei der Untersuchung mit der IR-Spektroskopie vorwiegend als stark verunreinigter Succinit erwiesen. Unberücksichtigt blieb das Merkmal der außerordentlichen Zähigkeit, eine solche zeigt selbst stark verunreinigter Succinit nie.

Die nomenklatorische Verwirrung wurde größer mit der Fundmeldung von »Sieburgit (?)« aus Bitterfeld durch KRUMBIEGEL & KOSMOWSKA-CERANOWICZ (1990). Später galt diese Determination als gesichert (z. B. KRUMBIEGEL 1997), obwohl anhand des inzwischen vorliegenden Originalmaterials vom Sieburgit (KRUMBIEGEL &





**Abb. 12:** Beckerit var. Klar (Bitterfeld) – Naturform, Breite 24 mm.

KOSMOWSKA-CERANOWICZ 1992: 16) dessen ganz andere physikalischen Eigenschaften hätten auffallen müssen. Nach KRUMBIEGEL (1997) soll in Bitterfeld neben dem Sieburgit sogar Krantzit vorkommen.

Die Verwirrung nahm weiter zu, als von KRUMBIEGEL (1999) einzelne Stücke eines tiefdunkelbraunen Harzes aus Bitterfeld als Beckerit deklariert wurden. Diese Bestimmung ist aber keinesfalls sicher, denn diese auch in KRUMBIEGEL & KOSMOWSKA-CERANOWICZ (2004: Bilder 14–15) abgebildeten Stücke sind nicht hellgraubraun und ihnen fehlen die »Holz«-Abdrücke, wie von PIESZCZEK (1880) beschrieben. Sehr wahrscheinlich gehören diese Stücke zu den weiter unten beschriebenen Braunharzen.

Das Durcheinander ist schließlich auch verbal vollkommen, wenn KRUMBIEGEL & KOSMOWSKA-CERANOWICZ (2004: 52) schreiben, dass »der Beckerit aus dem Tagebau Goitsche von FUHRMANN & BORSODORF (1986) fehlerhaft als Sieburgit beschrieben« wurde, obwohl in der zitierten Arbeit das Wort Sieburgit gar nicht vorkommt. In der gleichen Arbeit steht dann im nächsten Absatz: »Aus dem Tagebau Goitsche wurde Sieburgit erst 1989

---

**Tafel5:** Beckerit PIESZCZEK, 1880

1 = Naturform 50 mm, 2 = Naturform 54 mm, 3 = Naturform 57 mm, 4 = Anbruch 57 mm,  
 5 = Naturform 60 mm, 6 = Naturform 36 mm, 7 = Naturform 51 mm, 8 = Naturform 54 mm,  
 9 = Naturform 27 mm, 10 = Naturform 27 mm, 11 = Naturform 27 mm, 12 = Naturform 37 mm,  
 13 = Naturform 89 mm, 14 und 15 = Naturform 29 mm, 16 = Naturform 45 mm, 17 = Naturform  
 51 mm.

beschrieben (KOSMOWSKA-CERANOWICZ & KRUMBIEGEL 1992), obwohl er schon früher, aber fehlerhaft als Beckerit beschrieben wurde (FUHRMANN & BORSODORF 1986)«. Und diese Kombination wurde wortwörtlich auch noch später wiederholt (KRUMBIEGEL & KOSMOWSKA-CERANOWICZ 2007: 55). Übrigens ist die auf dem Foto 11 der zuletzt genannten Arbeit abgebildete Kollektion umdeklariert, sie war in der Ausstellung von 2004 mit »Beckerit« gekennzeichnet, viele dieser Stücke sind auf der Tafel 5 der vorgelegten Arbeit abgebildet.

Unabhängig davon, welches der zähen Bernsteinarten von Bitterfeld Beckerit ist, ein mit dem Original aus Siegburg vergleichbarer Siegburgit wurde bisher in Bitterfeld nicht gefunden, dazu siehe weiter unten.

Aus der Brackhalde konnten 145 Stück Beckerit der Korngröße > 20 mm geborgen werden, das größte Stück (Taf. 5 Bild 13) hat die Maße 89 × 55 × 35 mm. Die geringere Anzahl kleiner Stücke, in der Korngröße 7–20 mm fielen nur 120 Stück an, ist sehr wahrscheinlich eine Folge der außergewöhnlich großen Zähigkeit, die eine Zerkleinerung während des Transportes verhindert hat. Auch im unteren Lagerstättenstockwerk, dem Zöckeritzer Horizont, wurde er festgestellt. In den Großproben des Grubenbahneinschnitts (FUHRMANN 1977) fanden sich aber nur 4 Stück der Größe < 20 mm.

**Beschreibung:** Amorph. Sehr selten klar durchsichtig (z. B. Abb. 12), etwas häufiger klar durchscheinend mit rissig-körniger Struktur (z. B. Taf. 5 Bild 9). Vorwiegend völlig undurchsichtig, häufig durch Harz imprägniertes Holz mit z. T. sehr gut erhaltener Struktur (Taf. 5 Bild 15). Außerordentlich zäh und schwierig zu zerkleinern, die seltenen Brüche (Taf. 5 Bild 4) rau und körnig. Farbe der klaren Stücke hellgelb bis braunrot, der undurchsichtigen Stücke hellbräunlichgrau bis dunkelgraubraun. Gestalt der Stücke vorwiegend schlackenartig, häufig mit dem Erscheinungsbild eines sehr zähflüssigen wie ausgepresst wirkenden Harzes (Taf. 5 Bilder 1 und 5). Bei klaren Stücken von eckig-zackiger bis blumenkohlförmiger Gestalt (Taf. 5 Bilder 9–13) Oberfläche glatt und matt glänzend. Elektrostatisch sehr schwach aktiv. Verbrennungsrauch Atemwege reizend.

**IR-Spektrum** (Abb. 11): Siehe Diagnose der Gruppe.

**Verwitterungserscheinungen:** Sehr verwitterungsbeständig, eine Verwitterungsrinde ist nicht ausgebildet. Sehr selten ist auf glatten Oberflächen bei 50facher Vergrößerung ein hauchdünnes polygonales Rissmuster erkennbar.

Zur Frage, ob das Harz von Natur aus sehr zähflüssig war und mehr heraus gequollen als heraus geflossen ist, gibt die dünnplattige Gestalt des Stückes der Abb. 12 einen Hinweis. Am linken Rand des Stückes lag die Austrittsstelle des Harzes. Das Harz konnte relativ dünnflüssig austreten und breit laufen, es ist aber dann sehr rasch erstarrt. Das durch einige chemische Bestandteile ähnliche Harz des Siegburgit zeigte ein anderes Erstarrungsverhalten und auch die Eigenschaften des erstarrten Harzes weichen sehr stark ab.

Der Ursprung des Beckerit wird wegen der aromatischen Bestandteile von Vertretern der artreichen Hamamelidaceae (Zaubernussgewächse, vielleicht *Liquidambar* – Amberbäume) abgeleitet. Anhand von verharzten Holzstücken aus miozänen Schichten der Lausitz, dieses Fundgut ist mit den Fundstücken aus Bitterfeld gesichert identisch, wird nach GRÖSCHKE (2005) *Liquidambaroxylon speciosum* FELIX, 1884 als Ursprungspflanze des Beckerit angenommen.



**Abb. 13:** Bernsteinart NN 6 (Bitterfeld) – Anschliff, Länge 46 mm.

#### 4.3.2 Bernsteinart NN 6

Abb. 11 und 13, Taf. 7 Bilder 13–17

Von dieser Bernsteinart liegen sechs Stücke vor.

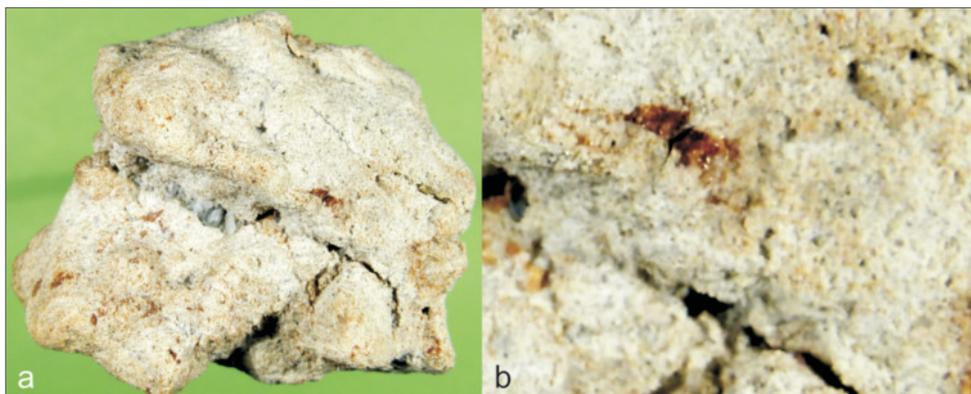
Diese Bernsteinart besteht aus zwei Harzformen. Das klare spröde und zähe Harz hat in dünner Schicht eine rötlichhellgelbe bis gelblichrote Farbe, in dickerer Schicht ist es gelblichdunkelrot (Abb. 13). Die bei einigen Stücken reichlichen Einschlüsse einer opaken Substanz im klaren Harz haben bei sehr unterschiedlicher Größe eine eckige Form. Bei zwei Stücken (z. B. Abb. 13) sind strahlige Aggregate feiner weißer Nadeln (Pflanzenhaare?) im klaren Harz eingeschlossen. Die zweite Harzform bildet weißgraue rundliche Aggregate. Die stellenweise weiche pulvrige Konsistenz des opaken Inhalts ist sicher eine Folge der Verwitterung.

Das IR-Spektrum (Abb. 11 NN 6) enthält die für die Beckerit-Gruppe typischen Banden aromatischer Bestandteile. Der Kurvenverlauf ähnelt dem IR-Spektrum des Beckerit, häufig weicht aber die Intensität ab.

#### 4.3.3 Sieburgit LASAULX, 1875

Abb. 11 und 14

Der Sieburgit wurde in die Arbeit aufgenommen, weil der Beckerit von Bitterfeld, wie weiter oben beschrieben, in den letzten 20 Jahren mit ihm verwechselt wurde, obwohl sein Habitus und seine physikalischen Eigenschaften so extrem vom Fundgut in Bitterfeld abweichen.



**Abb. 14:** Sieburgit (Sieburg bei Bonn) – a: Originalstück, Breite 33 mm; b: Vergrößerung, Bildbreite 10 mm.

In allen Fundmeldungen von LASAULX (1875) beginnend bis in die jüngere Vergangenheit (HENTSCHEL 1968) wird ausschließlich vom Vorkommen als Porenfüllung in Sanden mehrerer Tagebaue der Umgebung von Sieburg berichtet. Die Verfestigung durch das Harz führte zu konkretionsartigen Einlagerungen in den lockeren Sanden.

Für einen Vergleich mit dem Beckerit wurde Originalmaterial von der Lieferfirma Dr. F. Krantz Rheinisches Mineralien-Kontor GmbH & Co. KG Bonn (Katalog Nr. X03112) bezogen und näher untersucht.

**Beschreibung:** Die vorliegenden nur wenige Zentimeter großen Stücke (Abb. 14a) bestehen aus grauem Sand, dessen Porenvolumen durch das Harz ausgefüllt ist. Die porösen Bruchflächen belegen, dass die Poren nur teilweise ausgefüllt wurden. Massige Harzpartien (Abb. 14b) sind selten und nur wenige Millimeter groß. Die massigen Partien haben eine gelblichrote Färbung, die dünnsschichtige Porenfüllung ist gelblichweiß gefärbt. Das Harz ist sehr spröde und lässt sich leicht pulverisieren.

**IR-Spektrum (Abb. 11):** Um eine Verfälschung durch Fremdbestandteile zu vermeiden, wurde die reine Harzsubstanz vom Sand getrennt: die Probe wurde pulverisiert und in einer NaCl-Lösung konnte das aufschwimmende Harz leicht abgetrennt werden. Das IR-Spektrum zeigt die typischen Peaks der Beckerit-Gruppe, es weicht aber markant von den IRS des Beckerit und auch der Bernsteinart NN 6 ab.

Das Harz des Erzeugerbaumes muss dünnflüssig auf den sandigen Boden getropft sein. Seine Erstarrung kann nur verzögert erfolgt sein, sonst hätte es nicht zentimeterertief in den Boden eindringen können. Es unterscheidet sich auch in dieser Eigenschaft markant vom Harz des Beckerit. Die extrem zähe Bernsteinart aus Bitterfeld kann sowohl nach den physikalischen Eigenschaften als auch dem IR-Spektrum kein Sieburgit sein.

Ein dem Verf. kurz vor der Drucklegung freundlicherweise von Frau Dr. Endtmann zur Untersuchung gegebenes Bernsteinstück aus der Lausitz hat den gleichen Habitus wie der Sieburgit vom locus typicus, ein gelblichrotes sehr sprödes Harz füllt die Poren eines schwach schluffigen grobsandigen Mittelsandes vollständig aus. Dieses 81 mm lange Stück aus der Sammlung Lutz Gebhardt wurde in der Lausitz nördlich der Ortslage Bergen auf der Innenkippe des Tagebaues Schlabendorf-Süd gefunden (coll. Gerd Klutentreter, September 1990). Sehr wahrscheinlich stammt es aus den Deckschichten des 2.Lausitzer Flözhorizontes und hat das geologische Alter »Höheres Untermiozän/Unteres Mittelmiozän«. Wegen der Kürze der Zeit war die Anfertigung eines IR-Spektrums nicht möglich, so dass der Beweis der Identität mit dem Sieburgit später nachgeholt werden muss.

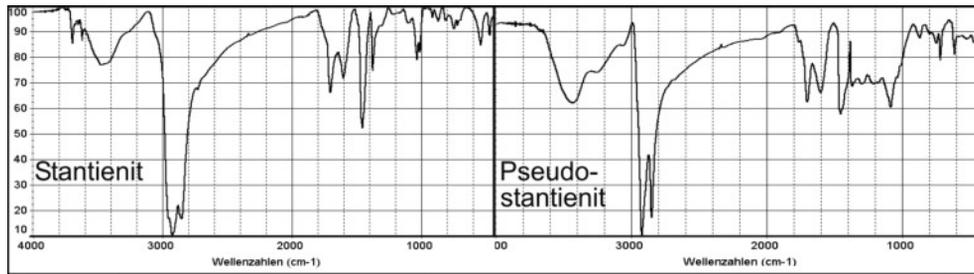


Abb. 15: Stantienite (Bitterfeld) – Infrarot(IR)-Spektren.

#### 4.4 Stantienit-Gruppe

Zur Gruppe der Stantienite, sie werden auch als Schwarzharze bezeichnet, wurden 1986 die beiden Bernsteinarten Stantienit und Pseudostantienit gestellt.

KRUMBIEGEL & KOSMOWSKA-CERANOWICZ (2007: 52) trennen neuerdings »Schwarze fossile Harze« in drei Gruppen, offensichtlich standen dafür aber nur wenige Exemplare oder sogar nur Unikate zur Verfügung:

1. »typischer« Stantienit aus Palmnicken mit einer ähnlichen Härte und IRS-Kurve wie beim Succinit.
2. »weiches Harz« aus Bitterfeld und der Ukraine (Klesow) mit sehr geringer Härte, mattem Glanz, braunem Strich und einer glessitähnlichen IRS-Kurve.
3. »hartes Harz« aus Bitterfeld und Polen (Bytow) mit einer dem Succinit ähnlichen Härte, starkem Glanz, schwarzem Strich und einer glessitähnlichen IRS-Kurve.

Das »weiche Harz« aus Bitterfeld soll eventuell dem 1986 beschriebenen Pseudostantienit ähneln.

Der »typische Stantienit aus Palmnicken« ist sehr wahrscheinlich nur extrem stark verunreinigter Succinit, denn die Abweichungen zur Beschreibung von PIESZCZEK (1880) sind viel zu groß. Die IR-Spektren von Stantienit und Pseudostantienit aus Bitterfeld (Abb. 15) sind im Bereich von 1800 bis 1000  $\text{cm}^{-1}$  überhaupt nicht mit denen von Glessiten und Succiniten zu vergleichen.

Diagnose: Farbe schwarz, völlig undurchsichtig. Knollige bis plattige Gestalt, Struktur amorph oder geschichtet.

IR-Spektrum: Das IR-Spektrum weicht von denen der anderen Gruppen markant ab. Typisch ist das Fehlen der Methylgruppen und exocyclischen Doppelbindungen, die Carbonylabsorption ( $\text{C}=\text{O}$ )-Valenzschwingung bei  $1700 \text{ cm}^{-1}$  tritt nur in untergeordnetem Maße auf. Dagegen sind die OH-Funktionen ( $3400 \text{ cm}^{-1}$ ) und die Methylengruppen ( $2950, 2850$  und  $1450 \text{ cm}^{-1}$ ) deutlich ausgebildet.

Tab.3: Bernsteinlagerstätte Bitterfeld – Anteil des Stantienit am Gesamtbernstein in den bernsteinführenden Schichten (aus FUHRMANN 1977).

n. b. nicht bestimmt, Anteile in den Kornfraktionen  $< 3 \text{ mm}$  wurden an Kleinproben bestimmt

|                          |                   | Gewichtsprozent am Gesamtbernstein in den Kornfraktionen |                            |                           |                          |                          |                            |
|--------------------------|-------------------|--|----------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
|                          |                   | $> 20 \text{ mm}$  | $10\text{--}20 \text{ mm}$ | $3\text{--}10 \text{ mm}$ | $2\text{--}3 \text{ mm}$ | $1\text{--}2 \text{ mm}$ | $0,6\text{--}1 \text{ mm}$ |
| Friedersdorfer Schichten | Niemegker Schluff | 0  | 0                          | 0,13                      | n. b.                    | n. b.                    | n. b.                      |
| Zöckeritzer Horizont     | Oberer Horizont   | 0  | 0,03                       | 0,32                      | 1,95                     | 4,19                     | 8,66                       |
|                          | Unterer Horizont  | 0  | 0,11                       | 0,94                      | 2,04                     | 4,37                     | n. b.                      |





**Abb. 16:** Stantienit (Bitterfeld) – Tropfen, großes Stück unten links 19 mm.

Obwohl rezent schwarze Harze bekannt sind, Tschirch (1935: 413ff) erwähnt z. B. »Schwarzen (Sumatra-) Dammar« der vermutlichen Stammpflanze *Canarium rostratum* und auch schwarze sowie sehr harte braune Borneo-Dammare, wird die Harznatur dieser optisch exotisch wirkenden Bernsteinarten häufig angezweifelt.

#### 4.4.1 Stantienit PIESZCZEK, 1880

Abb. 15 und 16, Tab. 3, Taf. 6 Bilder 1–9

Die tiefschwarzen, auf Bruchflächen lackschwarz glänzenden und sehr spröden Fundstücke aus Bitterfeld wurden von Fuhrmann & Borsdorf (1986) insbesondere wegen dieser von Pieszczyk (1880) beschriebenen Merkmale dem Stantienit zugeordnet, mit dem Vorbehalt einer noch ausstehenden Bestätigung anhand von Originalstücken aus dem Baltikum.

---

#### **Tafel 6:** Stantienit PIESZCZEK, 1880

1 = Naturform 40 mm, 2 = Naturform 43 mm, 3 = Naturform 36 mm, 4 = Naturform 36 mm,  
5 = Naturform 43 mm, 6 = Naturform 39 mm, 7 = Naturform 52 mm, 8 und 9 = Schlaube 33 mm.  
Pseudostantienit FUHRMANN & BORSDORF, 1986

10 = Naturform 50 mm, 11 = Naturform 48 mm, 12 = Naturform 42 mm, 13 = Naturform 56 mm,  
14 = Naturform 66 mm, 15 = Naturform 36 mm, 16 = Naturform 42 mm, 17 = Naturform Anschlag  
83 mm.

Von KOSMOWSKA-CERANOWICZ & KRUMBIEGEL (1989) wurde dieser Zuordnung unter Bezug auf das IR-Spektrum (Abb. 9, Spektrum 2) eines als »Stantienit von der Halbinsel Semland« bezeichneten Fundstückes aus der Sammlung des Naturkundemuseums Berlin nicht gefolgt. Dieses Sammlungsstück hat aber nach dem Aussehen (Beilage, Photos 10 rechts) nicht die von PIESZCZEK beschriebenen physikalischen Eigenschaften. Das einzige von diesen Autoren im Jahre 1986 im Tagebau Goitsche gefundene Stück »Schwarzer Bernstein aus Bitterfeld« ist nach dem Aussehen (Beilage, Photo 6 links) und dem IR-Spektrum (Abb. 9, Spektrum 4) Pseudostantienit.

In Bitterfeld wurde der Stantienit in beiden Lagerstättenstockwerken gefunden.

Friedersdorfer Schichten: Auf der Brackhalde wurden 1985 nur 30 Stücke Stantienit > 20 mm gefunden, im Korngrößenbereich 7–20 mm waren es dagegen 280 Stücke. Das Überwiegen der kleinen Stücke ist eine Folge der großen Sprödigkeit, die zur starken Zerkleinerung beim Transport geführt hat.

Zöckeritzer Horizont: In 29 kg Succinit aus den Großproben des Grubenbahneinschnitts (FUHRMANN 1977) wurde 1 Stück > 20 mm und in der Kornfraktion 3–20 mm mehrere hundert Partikel mit einem Gesamtgewicht von rd. 85 g gefunden.

Wegen der größeren Sprödigkeit nimmt mit abnehmender Korngröße der Anteil des Stantienit immer mehr zu, wie die Tab. 3 zeigt. Eine stärkere mechanische Belastung des Bernsteins des Zöckeritzer Horizontes, wie sie bereits für den Habitus des Succinit beschrieben wurde (FUHRMANN 2008), spiegelt sich auch im höheren Stantienit-Anteil wider. Die deutliche Verringerung des prozentualen Anteils in der stratigraphischen Abfolge bei den Kornfraktionen 3–10 mm und 10–20 mm ist aber sehr wahrscheinlich auch eine Folge primärer Häufigkeitsunterschiede der Harzproduzenten.

**Beschreibung:** Vorwiegend knollige Gestalt, kleine Stücke nicht selten als Fließformen (Schrauben und Tropfen). Größere Stücke häufig von kleinformigen, striemigen und lackschwarz glänzenden Bruchflächen begrenzt (Taf. 6 Bilder 3–5). Schlecht polierbar, Schliffflächen aufgeraut durch mikroskopisch kleine Ausbrüche. Amorph, dicht, sehr selten mit blasigen Hohlräumen. Selbst in dünnen Splintern völlig undurchsichtig. Sehr spröde, elektrostatisch nicht aktiv, kein Eigengeruch.

**IR-Spektrum** (Abb. 15): Das neue IR-Spektrum des Stantienit weicht stark von dem 1986 publizierten IR-Spektrum (FUHRMANN & BORS DORF 1986: Abb. 8) ab, während der Kurvenverlauf beim Pseudostantienit gut übereinstimmt. Vermutlich wurde 1986 anstelle von Stantienit die Probe des Pseudostantienit versehentlich zweimal analysiert.

**Verwitterungserscheinungen:** Sehr verwitterungsbeständig, bei kleinen Fließformstücken ist häufig die primäre stark glänzende Oberfläche erhalten. Sehr selten sind Stücke mit einem polygonalen Rissnetz, dunkelrotbrauner Rinde und gebleichter Oberfläche.

Gegen die Zweifel an der Harznatur des Stantienit sprechen auch die nicht seltenen Tropfen (Abb. 16) und Schrauben (Taf. 6 Bilder 8–9). Die Herkunftspflanze des Stantienit ist noch nicht bekannt.



**Abb. 17:** Pseudostantienit (Bitterfeld) – Tropfen und Stalaktiten, großes Stück oben 12 mm.

#### 4.4.2 Pseudostantienit FUHRMANN & BORSORF, 1986

Abb. 15 und 17, Taf. 6 Bilder 10–17

In Bitterfeld wurde der Pseudostantienit in beiden Lagerstättenstockwerken gefunden:

Friedersdorfer Schichten: Von der Brackhalde wurden 40 Stück der Korngröße > 20 mm geborgen. In der Kornfraktion 7–20 mm wurden dagegen nur 20 Stücke gefunden. Die Abweichung bei der Kornzusammensetzung gegenüber dem Stantienit ist eine Folge der großen Zähigkeit, die eine starke Zerkleinerung beim Transport verhindert hat.

Zöckeritzer Horizont: In den Großproben des Grubenbahneinschnitts wurden 2 Stücke > 20 mm und 10 Stück in der Kornfraktion 3–20 mm gefunden.

**Beschreibung:** Gestalt plattig, an der primären Oberfläche nicht selten wulstige Fließstrukturen (z. B. Taf. 6 Bild 13). Selten als Tropfen und Stalaktiten (Abb. 17). Brüche selten, großmuschelig, striemig, rau und tiefschwarz matt glänzend. Schliffflächen rau, schwarz mit leicht rötlichem Seidenglanz, verursacht durch die schichtige Feinstruktur. Nicht spröde, sondern zäh und duktil, sehr schlecht polierfähig. Elektrostatisch schwach aktiv, kein Eigengeruch.

**IR-Spektrum (Abb. 15):** Das IR-Spektrum zeigt bei einer ähnlichen Grundstruktur erhebliche Abweichungen zu dem des Stantienit.

**Verwitterungserscheinungen:** Selten ist eine Rissigkeit der Oberfläche, sowie eine sehr schwache Bleichung und Braunfärbung (Abb. 17) zu beobachten.



Gegen die Zweifel an der Harznatur des Pseudostantienit sprechen die nicht seltenen Tropfen und Stalaktiten (Abb. 17). Die Herkunftspflanze des Pseudostantienit ist noch nicht bekannt.

## 4.5 Braunharze

Die Kollektion von 1985 enthält 21 rötlichbraune, dunkelbraune und schwarzbraune Stücke, die den anderen Gruppen nicht zugeordnet werden können. Sie werden vorläufig zur neuen Gruppe der Braunharze zusammengefasst. Auf der Grundlage der 7 vorliegenden IR-Spektren (Abb. 18) werden bei Berücksichtigung des Habitus die noch nicht mit Namen belegten Bernsteinarten NN 7 bis NN 11 unterschieden.

### 4.5.1 Bernsteinart NN 7

Abb. 18, Taf. 8 Bild 1

Von dieser Bernsteinart liegt bisher nur das eine Stück des Bildes 1 der Taf. 8 vor. Das in dicker Schicht dunkelbraunrot gefärbte Harz ist wegen der vielen feinstkörnigen Fremdeinschlüsse (Korngröße ca. 0,005 mm) nur durchscheinend, in dünner Schicht ist es hellbräunlichrot gefärbt. Die großmuscheligen, rauen und stark striemigen Bruchflächen glänzen glasig. Eingeschlossen sind viele dünne Gewebefetzen, vermutlich Rindenteile der Erzeugerpflanze. Das Harz ist ungemein zäh, beim Ritzen mit der Stahlnadel wird nur eine sehr flache Rinne mit glatten Rändern erzeugt und es entsteht kein Staub. Das Stück hat keine Verwitterungsrinde und die unbehandelte Oberfläche zeigt nur schwache Spuren des Transports in die Lagerstätte.

Das IR-Spektrum (Abb. 18 NN 7) weicht von allen anderen durch markante Peaks in den Bereichen 3700 bis 3600, 1100 bis 1000 und bei 500  $\text{cm}^{-1}$  ab.

### 4.5.2 Bernsteinart NN 8

Abb. 18 und 19, Taf. 8 Bild 2

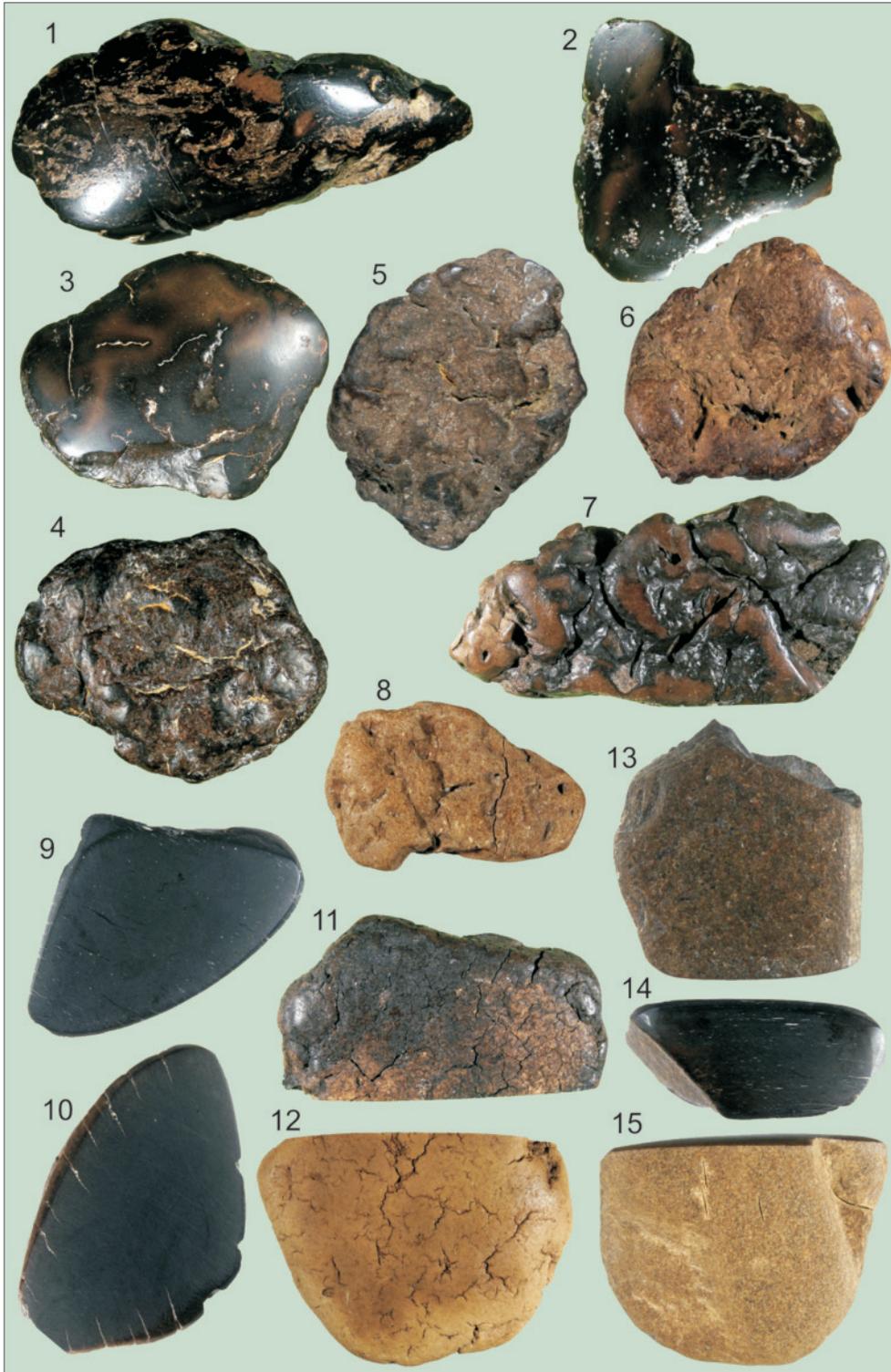
Dieser Bernsteinart sind nur zwei Stück zuzuordnen, das größere Stück ist als Bild 2 der Taf. 8 und im Ausschnitt in der Abb. 19 abgebildet. Das IR-Spektrum dieses Stücks ist in der linken Reihe der Abb. 18 das zweite von oben.

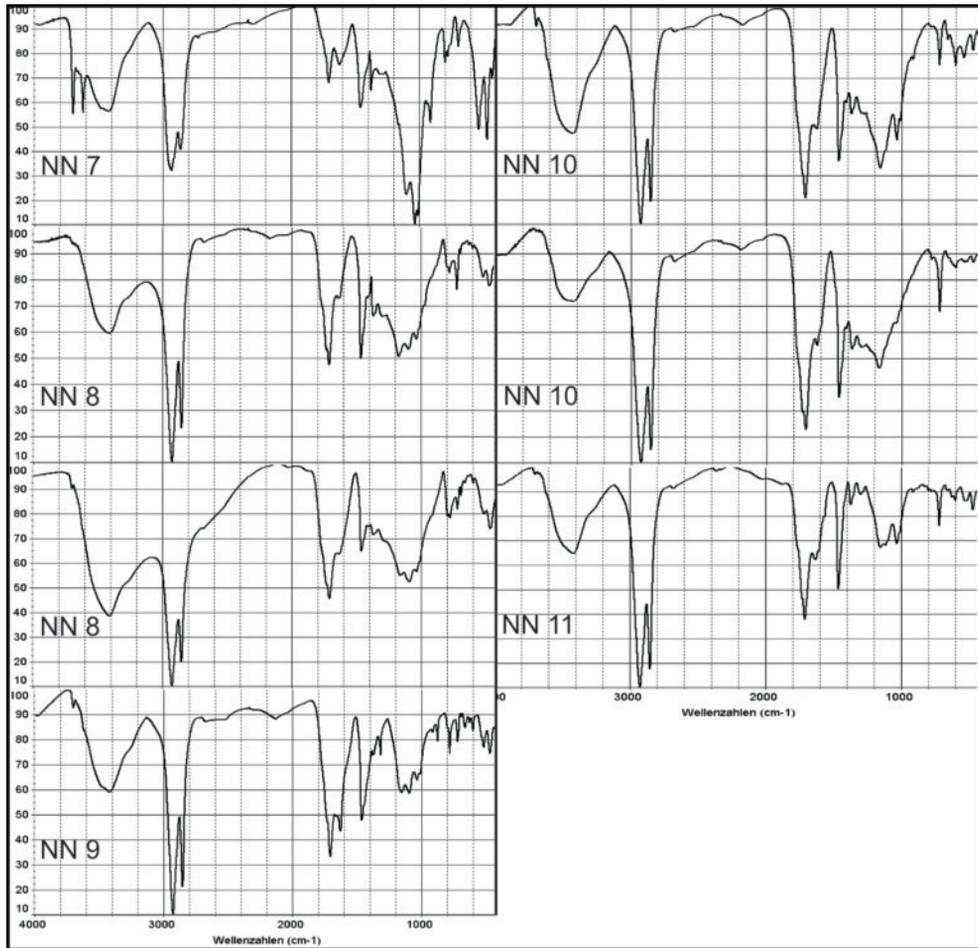
Neben etwas stärker durchscheinenden dunkelrotbraunen Partien hat der überwiegende völlig undurchsichtige Teil eine rötlichdunkelbraune Färbung mit kurzflaseriger Maserung. Die

---

#### Tafel 7: Bernsteinarten ohne Namen (NN)

1 = NN 1 Naturform Anschliff 49 mm, 2 = NN 1 Bruchstück Anschliff 49 mm, 3 = NN 1 Bruchstück Anschliff 33 mm, 4 = NN 1 Naturform Anschliff 41 mm, 5 = NN 1 Bruchstück Anschliff 53 mm, 6 = NN 1 Bruchstück Anschliff 72 mm, 7 = NN 1 Anschliff 56 mm, 8 = NN 3 Bruchstück 27 mm, 9 = NN 3 Bruchstück 29 mm, 10 = NN 3 Naturform Anbruch 32 mm, 11 = NN 3 Naturform mit Verwitterungsrinde 21 mm, 12 = NN 5 Naturform Anschliff 38 mm, 13 = NN 6 Naturform getrommelt 45 mm, 14 = NN 6 Naturform getrommelt 41 mm, 15 = NN 6 Naturform getrommelt 35 mm, 16 = NN 6 Naturform getrommelt 33 mm, 17 = NN 6 Naturform getrommelt 24 mm.



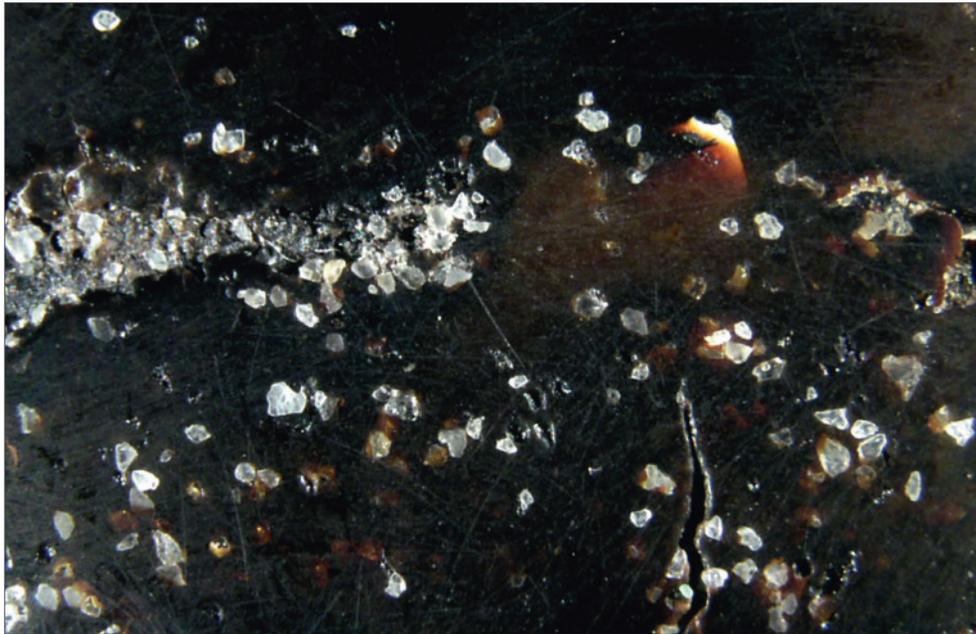


**Abb. 18:** Braunharze (Bitterfeld) – Infrarot(IR)-Spektren.

großmuscheligen, rauen und stark striemigen Bruchflächen glänzen glasig. Eingeschlossen sind viele meist eckige Quarzkörner (Abb. 19). Das Harz ist ungemein zäh, die Quarzkörner wurden beim Schleifen nicht aus dem Harz herausgerissen. Sie überragen die Schlißfläche auch nur sehr wenig, so als ob das Harz fast so hart wie Quarz wäre. Das Ritzen mit der Stahlnadel ist schwierig, es entsteht nur eine flache Rinne mit glatten Rändern. Das Stück hat keine Verwitterungsrinde und die unbehandelte Oberfläche zeigt nur einen schwachen Abtrag durch den Transport in die Lagerstätte.

**Tafel 8:** Bernsteinarten ohne Namen (NN)

- 1 = NN 7 Naturform Anschliff 54 mm, 2 = NN 8 Naturform Anschliff 34 mm, 3 = NN 9 Naturform Anschliff 45 mm, 4 = NN 9 Naturform 45 mm, 5 = NN 9 Naturform 45 mm, 6 = NN 10 Naturform 48 mm, 7 = NN 9 Naturform 76 mm, 8 = NN 9 Naturform 38 mm, 9 = NN 10 Naturform Anschliff 31 mm, 10 = NN 10 Naturform Anschliff 40 mm, 11 = NN 10 Naturform abgeschnitten 57 mm, 12 = NN 10 Naturform abgeschnitten 53 mm, 13 = NN 11 Naturform abgeschnitten 45 mm, 14 = NN 11 Naturform angeschliffen 31 mm, 15 = NN 11 Naturform abgeschnitten 47 mm.



**Abb. 19:** Bernsteinart NN 8 (Bitterfeld) – Anschliff Ausschnitt, Bildbreite 15 mm.

Der ähnliche Habitus zur Bernsteinart NN 7 spiegelt sich in den beiden IR-Spektren (Abb. 18 NN 8) nur in Ansätzen wider, es wird sich wohl nicht um sehr nahe Verwandte handeln.

#### 4.5.3 Bernsteinart NN 9

Abb. 18, Taf. 8 Bilder 3–5

Drei Stücke werden vorwiegend wegen des abweichenden IR-Spektrums (Abb. 18 NN 9) des Stückes von Bild 3 der Taf. 8 als eigene Bernsteinart eingestuft. Die Ähnlichkeiten bei der Färbung, der inneren Struktur und der Bruchflächenbeschaffenheit lassen auf eine enge Verwandtschaft zu NN 8 schließen. Auch die vergleichbar große Zähigkeit spricht dafür, denn die fest eingeschlossenen Quarzkörner werden beim Schleifen gleichmäßig mit abgetragen.

#### 4.5.4 Bernsteinart NN 10

Abb. 18, Taf. 8 Bilder 6–12

Neun Stücke werden zur Bernsteinart NN 10 zusammengefasst, obwohl sie ein ziemlich uneinheitliches äußeres Aussehen haben. Trotz der stark schwankenden Farbe von mittelbraun bis tiefschwarzbraun sind die IR-Spektren ähnlich, wie das IR-Spektrum der Abb. 18 rechts oben vom Stück des Bildes 11 der Taf. 8 und das andere Spektrum vom Stück des Bildes 10 zeigen. Das meist undurchsichtige Harz hat eine fanglomeratartige Struktur. Der überwiegende hellere opake Anteil besteht aus eckigen Fetzen mit einer eigenartigen Retikulierung. Die unregelmäßig eckigen Zwischenräume sind mit einem dunkleren etwas mehr transparenten Harz ausgefüllt. Gemeinsam ist auch eine undeutliche Schichtigkeit. Der

Bruch ist rau und meist matt. Das Harz ist wie die bereits beschriebenen Braunharze ungewein zäh, eingeschlossene Quarzkörner werden beim Schleifen fast gleichmäßig mit abgetragen. Die Ausbildung einer Verwitterungsrinde ist sehr unterschiedlich. Bei den Stücken der Bilder 7 und 11 von Taf. 8 ist sie dunkler, bei den Stücken der Bilder 9 und 10 dagegen heller. Die beiden Stücke der Bilder 8 und 12 von Taf. 8 sind auch innerlich völlig ausgebleicht, sie waren wahrscheinlich sehr lange der Verwitterung ausgesetzt.

#### 4.5.5 Bernsteinart NN 11

Abb. 18, Taf. 8 Bilder 13–15

Zu einer Bernsteinart vereint werden wegen ihrer ausgeprägten Schichtigkeit zwei Stücke. Das ist aber nicht sicher, denn sie unterscheiden sich in ihrer Feinstruktur sehr stark, außerdem liegt nur vom Stück des Bildes 13 der Taf. 8 ein IR-Spektrum vor.

Das Stück des Bildes 13 der Taf. 8 hat makroskopisch auf den Schichtflächen eine rötlichdunkelbraune Farbe mit seidigem Glanz, der Querschnitt (Taf. 8 Bild 14) erscheint schwarzgrau. Die Schichtigkeit ist bei einer nur schwachen Absätzigkeit feinlamellar, die Schichtdicke beträgt z. T. nur 0,01 mm. In den dünnen Einzelschichten ist das Harz klar mit vielen eingeschlossenen Bläschen und dunkelbräunlichrot gefärbt. Die Bruchfläche ist uneben und rau, aber glänzend. Das Harz ist relativ spröde. Eine Verwitterungsrinde ist nicht ausgebildet.

Das zweite Stück (Taf. 8 Bild 15) ist auf den Schichtflächen gelblichmittelbraun gefärbt und zeigt einen schwach seidigen Glanz. Es besteht aus opaken und parallel liegenden scheibenförmigen Körpern mit einem Durchmesser von 0,35 bis 0,40 mm und ganz gleichmäßig glatter Oberfläche, die dicht an dicht im klaren Harz eingebettet sind. Nach der im Querschnitt erkennbaren Doppelwandigkeit waren diese Einschlüsse ursprünglich kugelig. Möglicherweise handelt es sich um eine Anhäufung von Sporen, die im ausfließenden Harz eingebettet wurden. Die Bruchfläche ist uneben und rau, aber glänzend. Das Harz ist relativ spröde. Die Aufhellung der oberflächennahen Bereiche gegenüber dem dunkleren Kern hat wahrscheinlich die Verwitterung verursacht.

## 5 Danksagung

Der Verfasser dankt Herrn Dr. Matthias Findeisen und Frau Katrin Maywald vom Institut für Analytische Chemie der Universität Leipzig herzlich für die Anfertigung der IR-Spektren.

## 6 Literatur

- AHRENS, H.; LOTSCH, D. & MAI, D. H. (1975): Die Untersuchung des oberoligozänen Bernsteinvorkommens im Feld Goitsche des Bitterfelder Braunkohlenreviers. Unpubl. Zwischenbericht, Zentrales Geologisches Institut Berlin 29.04.1975.
- BARTHEL, M. & HETZER, H. (1982): Bernstein-Inklusen aus dem Miozän des Bitterfelder Raumes. *Z. angew. Geol.* **28** (7): 314–336, Berlin.
- BECK, C. W.; LAMBERT, J. B. & FRYE, J. S. (1986): Beckerite. *Physics and Chemistry of Minerals*, **13**: 411–414, Heidelberg.

- FANDRICH, K. & GROSSE, R. (1979): Vorratsberechnung (Suche) Bernstein Goitsche C2. Unpubl. Bericht, VEB Geologische Forschung und Erkundung Freiberg 14.02.1979 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie).
- FUHRMANN, R. (1975): Bericht über die 1974/75 durchgeführte Bernsteinerkundung im Braunkohlentagebau Goitsche, Baufeld III, des Braunkohlenkombinat Bitterfeld. Unpubl. Bericht, Rat des Bezirkes Leipzig, Abteilung Geologie 10.06.1975 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie).
- FUHRMANN, R. (1977): Bericht über die 1976 durchgeführte Bernsteinerkundung (Liegendsand Zöckeritzer Rücken) im Braunkohlentagebau Goitsche, Baufeld III, des VEB Braunkohlenkombinat Bitterfeld – Suche und Vorerkundung. Unpubl. Bericht, Rat des Bezirkes Leipzig, Abteilung Geologie 10.06.1977 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie).
- FUHRMANN, R. (1978): Bericht über die 1975/76 durchgeführte Bernsteinerkundung im Braunkohlentagebau Goitsche (Liegendsediment) des Braunkohlenkombinat Bitterfeld. Unpubl. Bericht, Rat des Bezirkes Leipzig, Abteilung Geologie 28.02.1978 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt Landwirtschaft und Geologie).
- FUHRMANN, R. (2004): Entstehung, Entdeckung und Erkundung der Bernsteinlagerstätte Bitterfeld. Exkurs.f. u. Veröffl. GGW **224**: 25–31, 31a+b und 32–35, Berlin.
- FUHRMANN, R. (2005): Die Bernsteinlagerstätte Bitterfeld, nur ein Höhepunkt des Vorkommens von Bernstein (Succinit) im Tertiär Mitteleuropas. Z. dt. Ges. Geowiss. **156** (4): 517–530, Stuttgart.
- FUHRMANN, R. (2008): Der Bitterfelder Bernstein – seine Herkunft und Genese. *Mauritiana* **20** (2): 207–228, Altenburg.
- FUHRMANN, R. & BORSORF, R. (1986): Die Bernsteinarten des Untermiozäns von Bitterfeld. Z. angew. Geol. **32** (12): 309–316, Berlin.
- GRÖSCHKE, A. (2005): Lausitzer Bernstein – Teil 1: Das fossile Harz des tertiären Amberbaumes *Liquidambaroxylon speciosum* FELIX 1884. Natur und Landschaft in der Lausitz **25**: 3–14, Cottbus.
- HELBIG, C. & FANDRICH, K. (1980): Vorratsberechnung Bernsteinerkundung Goitsche. Unpubl. Bericht, VEB Geologische Forschung und Erkundung Freiberg 30.06.1980 (Geoarchiv des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie).
- HELM, O. (1878): Gedanit, ein neues fossiles Harz. Archiv der Pharmacie **10** (6): 503–507, Halle/S.
- HELM, O. (1881): Mittheilungen ueber Bernstein. – III: Glessit, ein neues in Gemeinschaft von Bernstein vorkommendes fossiles Harz. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig, N.F. **5** (1/2): 291–293, Danzig.
- HELM, O. (1896): Mittheilungen ueber Bernstein. – XVII: Ueber den Gedanit, Succinit und eine Abart des letzteren, den sog. mürben Bernstein. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig, N.F. **9** (1): 53–57, Danzig.
- HENTSCHEL, G. (1968): Ein fossiles Harz aus dem Tertiär von Siegburg. Der Aufschluss **19** (11): 289–290, Göttingen.
- KLEBS, R. (1889): Aufstellung und Katalog des Bernstein-Museums von STANTIEN & BECKER, Königsberg i. Pr.: 1–103, Königsberg.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (2008): Gegenüberstellung ausgewählter Bernsteinarten und deren Eigenschaften aus verschiedenen geographischen Regionen. Exkurs.f. u. Veröffl. DGG, 236 (II. Bitterfelder Bernsteinkolloquium): 61–68, Hannover.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. & KRUMBIEGEL, G. (1989): Geologie und Geschichte des Bitterfelder Bernsteins und anderer fossiler Harze. Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften **14**: 1–25, Gotha.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B.; KRUMBIEGEL, G. & VAVRA, N. (1993): Glessit, ein tertiäres Harz von Angiospermen der Familie Burseraceae. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen **187** (3): 299–324, Stuttgart.

- KRUMBIEGEL, G. (1997): Bernstein (Succinit) – Die Bitterfelder Lagerstätte. In: GANZELEWSKI, M.; SLOTTA, R. (Hrsg.): *Bernstein – Tränen der Götter*: 89–100, Essen.
- KRUMBIEGEL, G. (1999): Beckerit aus dem Tagebau Goitsche bei Bitterfeld (Sachsen-Anhalt, Deutschland). In: KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. & PANER, H. (Hrsg.): *Investigations into Amber, Materials of the Intern. interdisc. Symposium »Baltic Amber and other fossil Resins«*. 997 Urbs Gyddanyzc – 1997 Gdansk: 231–239, Gdansk.
- KRUMBIEGEL, G. & KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (1990): Vorkommen von Glessit, Sieburgit (?) und Krantzit im Tertiär Mitteldeutschlands (Bitterfeld, Niederlausitz). *Fundgrube* **26** (3): 78–81, Berlin.
- KRUMBIEGEL, G. & KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (1992): Fossile Harze der Umgebung von Halle (Saale) in der Sammlung des Geiseltalmuseums der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. *Wiss. Z. Univ. Halle* **41** (6): 5–35, Halle.
- KRUMBIEGEL, G. & KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (2004): Bitterfelder Bernsteinarten und -varianten im Vergleich zu anderen Lagerstätten (Stand der Untersuchungen 2004). *Exkurs.f. u. Veröföftl. GGW* **224**: 47–59, Berlin.
- KRUMBIEGEL, G. & KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (2007): Die Arten des Bitterfelder Bernsteins. *Bitterfelder Heimatblätter, Sonderheft 2007*: 43–64, Bitterfeld.
- LANGENHEIM, J. H. (1969): Amber – a Botanical Inquiry. *Science* **163**: 1157–1169, Washington.
- LASAULX, A. (1875): Mineralogisch-krystallographische Notizen, I: Sieburgit, ein neues fossiles Harz. *Neues Jahrb. Mineral.* 1875: 128–133, Stuttgart.
- LIEHMANN, G. (1997): Der Braunkohlenbergbau Goitsche bei Bitterfeld und die Bernsteinengewinnung. In: GANZELEWSKI, M. & SLOTTA, R. (1997, Hrsg.): *Bernstein – Tränen der Götter*: 101–114, Essen.
- LÜHR, CH. (2004): Charakterisierung und Klassifikation von fossilen Harzen. Dissertation, Fakultät für Naturwissenschaften der Universität Duisburg-Essen, 243 S., Duisburg.
- MAI, D. H.; SCHNEIDER, W. (1988): Über eine altertümliche Konifere im Jungtertiär und deren Bedeutung für Braunkohlen- und Bernsteinbildung. *Feddes Repert.* **99** (3/4): 101–102, Berlin.
- NN (1939): Bernstein – Geschichte, kulturelle und wirtschaftliche Bedeutung des Deutschen Goldes. Informationsschrift der Preußische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Zweigniederlassung Bernsteinwerke Königsberg: 1–35, Königsberg.
- PESTER, L.; WIMMER, R. & EISSMANN, L. (2009): Bitterfelder Bernstein, Geologie, Genese der Lagerstätte, Probleme. *Mauritiana* **20** (3): 439–462, Altenburg.
- PIESZCZEK, E. (1880): Über einige neue harzähnliche Fossilien des ostpreußischen Samlandes. *Archiv für Pharmacie*, 3. Reihe **14** (6): 433–436, Halle/S.
- PLONAIT, C. (1935): Probleme der Bernsteinforschung. *Angewandte Chemie* **48** (12): 184–187, Berlin.
- SAWKIEWICZ, S. S. (1970): *Jantar*. 192 S., Leningrad.
- SCHUMANN, H.; WENDT, H. (1989a): Zur Kenntnis der tierischen Inkluden des Sächsischen Bernsteins. *Dtsch. Ent. Z. N.F.* **36** (1/3): 33–44, Berlin.
- SCHUMANN, H. & WENDT, H. (1989b): Einschlüsse im Bernstein und ihre wissenschaftliche Bedeutung. *Wiss. Zeitschrift Humboldt-Univ. Berlin, R. Math./Nat.wiss.* **38** (4): 398–406, Berlin.
- SLOTTA, R. (1997): Die Bernsteinengewinnung im Samland (Ostpreußen) vor 1945. In: GANZELEWSKI, M.; SLOTTA, R. (Hrsg.): *Bernstein – Tränen der Götter*: 169–214, Essen.
- SORG, M. & KREBS, B. (1986): Zur Anwendung der Pyrolyse-Gaschromatographie auf vergleichende chemische Untersuchungen fossiler Harze. *Z. angew. Geol.* **32** (3): 76–77, Berlin.
- TSCHIRCH, A. (1935): Die Harze. Die botanischen und chemischen Grundlagen unserer Kenntnisse über die Bildung, Entwicklung und Zusammensetzung der pflanzlichen Exkrete. Band II, 1.Hälfte. 12, 471 S., Berlin.
- WEITSCHAT, W. (2008): Bitterfelder und Baltischer Bernstein aus paläoklimatischer und paläontologischer Sicht. *Exkurs.f. u. Veröföftl. DGG* **236** (II. Bitterfelder Bernsteinkolloquium): 88–97, Hannover.

- WIMMER, R.; PESTER, L. & EISSMANN, L. (2006): Das bernsteinführende Tertiär zwischen Leipzig und Bitterfeld. *Mauritiana* **19** (3): 373–421, Altenburg.
- WIMMER, R.; PESTER, L. & EISSMANN, L. (2008): Geologie der Bitterfelder Bernsteinlagerstätte unter Berücksichtigung neuer Erkenntnisse. Exkurs.f. u. Veröfftl. DGG **236** (II. Bitterfelder Bernsteinkolloquium): 34–45, Hannover.
- WUNDERLICH, J. (1983): Zur Konservierung von Bernstein-Einschlüssen und über den »Bitterfelder Bernstein«. *Neue Entomologische Nachrichten* **4**: 11–13, Keltern.
- YAMAMOTO, S.; OTTO, A.; KRUMBIEGEL, G. & SIMONEIT, B. R. T. (2006): The natural product biomarkers in succinite, glessite and stantienite ambers from Bitterfeld, Germany. *Rev. Palaeobot. Palynol.* **140** (1/2): 27–49, Amsterdam.

Eingegangen am 16.06.2009, ergänzt am 20.04.2010

Dr. ROLAND FUHRMANN

Eilenburger Straße 32

D – 04317 Leipzig

Email: fuhrmann.roland@yahoo.de

### **Anmerkung**

Die Sammlung Bitterfelder Bernstein von Dr. Roland Fuhrmann wurde 2010 vom Naturkundlichen Museum Mauritianum Altenburg erworben. Den Ankauf dieser Sammlung förderte das Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur.

Die Redaktion