

Der Bitterfelder Bernstein-Wald

Mit 22 Abbildungen

IVO RAPPILBER

Vor mehr als 20 Millionen Jahren wuchsen im Mitteldeutschen Raum ausgedehnte Wälder. Einige Bäume dieser Wälder produzieren Harz, das manchmal sogar zur Falle für Spinnen und Insekten, aber auch für Pflanzenteile und andere Lebewesen wurde. Im Harz eingeschlossen waren sie über die Zeiten hinweg konserviert. Die gläsernen Särge überdauerten im Erdreich, bis man sie vor etwa 40 Jahren im Tagebau Goitsche bei Bitterfeld entdeckte. Von 1973–1993 wurde dort Bernstein abgebaut und immer auch ein besonderes Augenmerk auf die darin eingeschlossenen Inkluden gelegt.

Durch die Einschlüsse (Inkluden) wissen wir vom „Bernstein-Wald“. Die genaue Beobachtung der Fossilien ermöglicht es, Aussagen über die verschiedenen Lebewesen, über die Zusammensetzung des Waldes, die Beziehungen zwischen den Organismen und selbst über die klimatischen Bedingungen längst vergangener Zeiten zu treffen.

Zur Untersuchung von Bernstein-Inkluden

Natürlich können wir schon aus den Inkluden selbst eine ganze Reihe von Informationen gewinnen, denn sie sind uns in allerbestem Zustand überliefert: selbst kleinste Details wie Haare, Fühler, Komplexaugen (Abb. 1) und Geschlechtsmerkmale sind sogar dreidimensional erhalten. Das ermöglicht Bestimmungen bis auf Artniveau. Oft finden wir mehrere Lebewesen zusammen eingebettet oder auch in ganz bestimmten Situationen. Dadurch erhalten wir sogar noch Informationen über das Zusammenleben von Gemeinschaften. Das sieht zunächst nach allerbesten Bedingungen zur Rekonstruktion der vergangenen Lebewelt aus und die umfangreiche Liste der Fachliteratur zum Bitterfelder Bernstein (RAPPILBER & KRUMBIEGEL in diesem Heft) bescheinigt, dass sich die Wissenschaftler seit etwa 30 Jahren intensiv mit den Inkluden im Bitterfelder Bernstein beschäftigen. Trotzdem können bisher die grundlegenden Fragen zum Bitterfelder Bernstein-Wald nicht eindeutig und unumstritten beantwortet werden:

- Wann existierte der Bernstein-Wald?
- Wo befand sich der Bernstein-Wald?
- Welche Bäume lieferten das Harz?

Ein Teil der offenen Fragen liegt sicherlich auch darin begründet, dass pflanzliche Inkluden im Bernstein leider nur selten vorkommen. Damit ist eine Aussage über die Zusammensetzung des Bernstein-Waldes auf der Basis der Inkluden äußerst lückenhaft. Aber auch in Bezug auf die reichlich und äußerst vielfältig vorkommenden Tier-Inkluden sind Rekonstruktionen nicht problemlos möglich. Die Bestimmung – teilweise sogar bis zur Art – ist sehr wertvoll. Sie liefert Ansatzpunkte für den Vergleich verschiedener Lebensräume (RÖSCHMANN 2008) und kann Aufschlüsse über die damalige Lebensweise der fossilen Organismen geben. So kann ein direkter Vergleich mit rezenten Vertretern einer im Bernstein gefundenen Gattung oder Familie in einer großen Zahl von Fällen die richtigen Schlussfolgerungen auf die damalige Lebensweise zulassen. Man muss aber auch bedenken, dass sich Lebensweisen und Lebensräume ändern können. Klimaveränderungen werden Anpassungen, Ab- und Zuwanderung, Aussterben oder die Bildung neuer Arten und Gattungen verursacht haben.



Abb. 1. Detailerhaltung von Inkluden im Bernstein

a: Kopfbereich einer Langbeinfliege mit Komplexaugen, Bildbreite ca. 2 mm

b. Beine einer Spinne mit Behaarung, Bildbreite ca. 2 mm

Eine Schlussfolgerung aus den Bernstein-Inklusen auf die klimatischen Verhältnisse im Bernstein-Wald ist nur mit äußerster Vorsicht vorzunehmen. Das Spektrum der Lebewesen im Bitterfelder Bernstein ist recht groß (SCHUMANN & WENDT 1989, HOFFEINS & HOFFEINS 2003, RAPP-SILBER 2008). Darunter sind vor allem Exemplare, deren heutige Vertreter gemäßigte bis subtropische (wohl auch treffend als mediterran zu bezeichnende) Bedingungen repräsentieren. Ebenso kommen tropische und seltener boreale Exemplare vor. Nur die gesicherte Bestimmung einer Vielzahl von Individuen aus verschiedenen Ordnungen wird im Mittel zu verlässlichen Angaben führen.

Mit den Bernstein-Inklusen ist uns eine Totengemeinschaft (Thanatozönose) überliefert, die nicht unbedingt auch eine Lebensgemeinschaft repräsentiert. Welche Tiere wirklich zusammen gelebt haben, kann nur dann mit Sicherheit gesagt werden, wenn die Individuen zusammen in einem Stück Bernstein eingeschlossen sind.

Betrachten wir zwei Stücke mit Inklusen, die heute nebeneinander in unserer Sammlung liegen und sich äußerlich auch ähnlich sehen, müssen wir folgendes bedenken: die beiden Organismen können durchaus zusammen auf einer Lichtung im Bernstein-Wald gelebt haben. Genauso ist es unter dem Aspekt der im nächsten Abschnitt geäußerten Annahmen zur räumlichen und zeitlichen Ausdehnung des Bernstein-Waldes durchaus möglich, dass sie 100 Kilometer auseinander und über einen Zeitraum von hunderttausenden wenn nicht sogar Millionen von Jahren getrennt existierten und damit völlig andere Lebensräume repräsentieren.

Der Bitterfelder Bernstein-Wald in Raum und Zeit

Aus Pollenuntersuchungen ist recht genau bekannt, dass die Sedimente, in denen der Bernstein lagert, rund 23 Millionen Jahre alt und dem Grenzbereich von Oligozän zum Miozän zuzuordnen sind (BLUMENSTENGEL 2004, KNUTH et al. 2002). Der Bernstein selbst ist mit Sicherheit älter. Doch wie viel Zeit lag zwischen Harzerzeugung und Einbettung von erhärtetem Harz bzw. Bernstein in den Bitterfelder Bernsteinschluff? Handelt es sich um wenige 100 Jahre oder vielleicht sogar 10 Millionen Jahre? Da es derzeit keine Möglichkeit zur Altersbestimmung des Bernsteins selbst oder seiner Einschlüsse gibt, sind wir auf Mutmaßungen angewiesen.

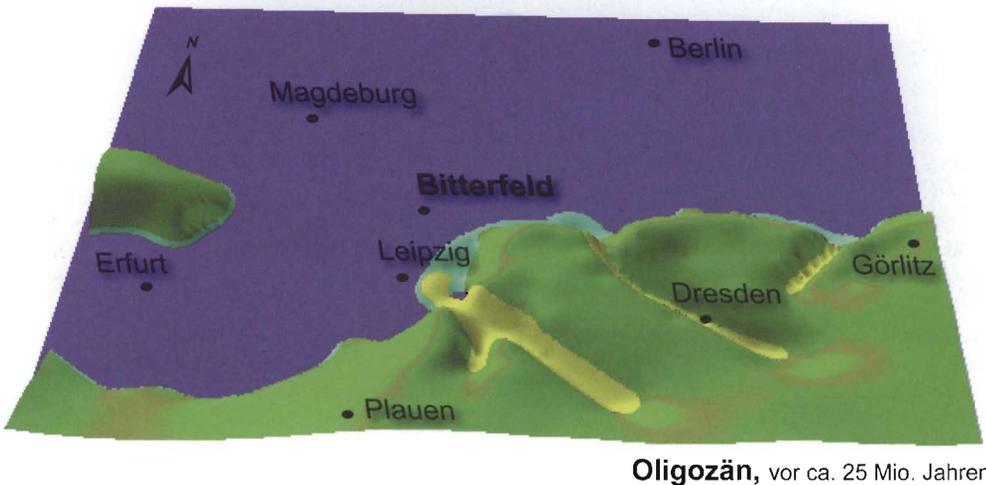
Einige Hinweise zur zeitlichen Einordnung geben die Inklusen selbst. Besonders WEITSCHAT (1997, 2008) wies seit langem auf die Nähe von Baltischem und Bitterfelder Bernstein unter paläontologischen Gesichtspunkten hin. Die Zusammensetzung der gesamten Fauna und Flora aus beiden Bernsteinen ist nahezu identisch. Das wird auch durch Spezialuntersuchungen einzelner Tiergruppen bestätigt (z. B. WUNDERLICH 1986, RÖSCHMANN 2008), wobei RÖSCHMANN (2008) nach Untersuchung von Trauermücken und Gnitzen zwar die zeitliche Nähe betonte (abgeleitet aus dem Vorkommen identischer Arten), aber aufgrund statistischer Auswertungen eine mögliche geographische Trennung sah. Man kann vielleicht Bedenken gegen derartige Vergleiche von Baltischem und Bitterfelder Bernstein äußern. Ein Kritikpunkt ist der Umstand, dass Baltischer Bernstein selbst in verschieden alten Schichten lagert. Am Ostseestrand gefundener oder in Sammlungen liegender Bernstein – und somit auch die untersuchten Inklusen – lassen sich nicht im Nachhinein den verschieden alten Fundschichten zuordnen.

Trotzdem ist inzwischen eine Fülle von Inklusenmaterial verglichen worden und die statistische Relevanz der Untersuchungen muss anerkannt werden: Baltische und Bitterfelder Bernsteininklusen sind teilweise bis auf Artniveau identisch. Wenn aber in beiden Bernsteinen gleiche Arten gefunden werden, kann die Altersdifferenz zwischen den Harzen bestenfalls nur wenige Millionen Jahren betragen, da sich nach so einem langen Zeitraum die Arten verändern. Wenn Baltischer Bernstein aus einer Hauptfundschicht stammt, deren Alter mit ca. 40 Millionen Jahren angegeben wird (RITZKOWSKI 1997), bleibt nur in Betracht zu ziehen, dass der Bitterfelder Bernstein wahrscheinlich wesentlich älter als seine Fundschicht ist. Insgesamt kann der Zeitraum der Harzabsonderung im Bitterfelder Bernstein-Wald nach heutigem Wissensstand nur sehr diffus mit Eozän-Oligozän angegeben werden, was einer Altersspanne von ca. 55 bis 23 Millionen Jahren entspricht.

Die Frage nach dem Standort des Bitterfelder Bernstein-Waldes lässt sich ebenfalls nicht eindeutig beantworten. Dabei helfen können aber paläogeografische Befunde. Abb. 2 zeigt schema-



Eozän, vor ca. 35 Mio. Jahren



Oligozän, vor ca. 25 Mio. Jahre



Abb. 2. Schematische paläogeografische Situation im Zeitraum Eozän-Oligozän auf der Basis von STANDKE (2008) und BLUMENSTENGEL & KRUTZSCH (2008)

tisch die Land-Meer-Verteilung im infrage kommenden Zeitraum Eozän-Oligozän. In dieser Zeit lag der Bitterfelder Raum im Grenzbereich zwischen der „Urnordsee“ im Norden und Festlandsgebiet im Süden. Der gesamte Festlandsbereich muss als potenzieller Standort für den Bernsteinwald in Betracht gezogen werden. Dort bildeten sich entsprechend den klimatischen Bedingungen und abhängig vom Standort verschiedene Waldgemeinschaften aus (KOSMOWSKA-CERANOWICZ 2001, KOHLMAN-ADAMSKA 2002). In den Niederungs- und Mündungsgebieten der Flüsse wuchs in teilweise subtropischem Klima ein „Sumpfwald“. Das waren vorwiegend immergrüne Pflanzen-

gesellschaften. In den Gebirgsregionen gedieh Nadelwald und in den Übergangszonen Kiefer-Palmen-Eichen-Steppenwald. Der Bitterfelder Bernstein-Wald muss also nicht unbedingt ein kleineres Areal gewesen sein. Vielmehr ist es auch möglich, dass in großen Arealen unterschiedliche Waldgemeinschaften über einen langen Zeitraum hinweg Harz produzierten. Dieses Harz gelangte über weite Flächen verteilt in den Boden, wurde dort konserviert und möglicherweise erst sehr viel später durch Flüsse ausgetragen, in Richtung Meer transportiert und in der Bitterfelder Lagune (Bitterfeld-Leipziger Bernsteinbucht bei WIMMER et al. 2008) abgelagert.

Als Harzlieferanten kommen verschiedene Pflanzen aus all den genannten Waldgemeinschaften in Frage: Kiefern, Zedern, Zypressen, Amberbaumgewächse, Araukarien und Balsambaumgewächse. Entsprechend den Harzlieferanten bildeten sich verschiedene Bernsteinarten aus (KRUMBIEGEL & KOSMOWSKA-CERANOWICZ 2007).

Möglicherweise muss man von einem gesteigerten Harzfluss ausgehen. Allerdings ist die Diskussion einer verstärkten Harzproduktion (Succinose) weitgehend hypothetisch. Klimaveränderungen werden als mögliche Ursachen für einen intensivierten Harzfluss angesehen. Auch die Steigerung der Bodensalinität und die Erhöhung des Grundwasserspiegels im Gefolge mariner Überschwemmungen könnten im Bereich des „Sumpfwaldes“ eine Bedeutung gehabt haben. Weitere Ursachen wie Windbruch, Blitzschlag, Insektenbefall oder Schwermetalleintrag wurden diskutiert (WIMMER et al. 2006). Andere Autoren (z. B. TUTSKI 1997) sahen einen natürlichen Harzfluss und erklärten lokale Massenvorkommen von Bernstein lediglich als Folge einer langanhaltenden Akkumulation.

Das Leben im Bitterfelder Bernstein-Wald

Der Bitterfelder Bernstein-Wald war ein natürliches Ökosystem, in dem die Lebensräume der verschiedenen Tiere, Pflanzen und Kleinstlebewesen in vielfältigen Wechselbeziehungen miteinander standen. Wie im vorstehenden Kapitel geschildert, war er auch kein einheitlicher Wald. Verschiedene Waldgemeinschaften, die sich entsprechend dem Standort und den klimatischen Verhältnissen ausgebildet hatten, werden zur Harzproduktion beigetragen haben. Daneben bilden sich auch innerhalb eines Waldes verschiedene Lebensgemeinschaften aus, die hier exemplarisch anhand der Bernstein-Inklusen nachvollzogen werden sollen.

Pflanzen

Pflanzliche Einschlüsse sind im Bitterfelder Bernstein überraschenderweise selten. Man müsste annehmen, dass gerade vom Harzlieferanten größere Mengen von Nadeln/Blättern oder Blüten überliefert sind. Leider ist das nicht so, vielleicht weil Pflanzenteile nur passiv ins Harz gelangen konnten bzw. als größere Objekte im Nachhinein der Verwitterung unterlagen (WEITSCHAT & WICHARD 1998).

Eine Ausnahme bilden die quasi allgegenwärtigen Sternhaare (Abb. 3), die auf die Triebspitzen und Blüten von Eichen zurückgeführt werden, obwohl auch andere Pflanzen Sternhaare besitzen. Es ist verständlich, dass gerade die leichten Sternhaare vom Wind verweht werden und an ausfließendem Harz kleben bleiben konnten. Das gelang allerdings nur in Waldbereichen, die nicht allzu dicht waren – ein Hinweis darauf, dass der Bernstein-Wald nicht ausschließlich ein dichter Sumpfwald gewesen sein kann. Einen direkten Nachweis von Eichen lieferten eingeschlossene Eichenblüten, die bereits von BARTHEL & HETZER (1982) beschrieben wurden.

In seltenen Fällen sind uns tatsächlich Nadeln oder Blätter überliefert (Abb. 5). Das abgebildete Blatt könnte zur Familie der Gagelstrauchgewächse gehören.

Die Seltenheit der überlieferten Pflanzenteile zwingt uns, auch auf indirekte Belege zurückzugreifen. So können bestimmte Insekten, die sich als Fraßschädlinge auf einzelne Pflanzen spezialisiert haben, ein Hinweis auf ebendiese Pflanzen sein, wenn sie im Bernstein gefunden werden. Andere Tiere benutzten Blätter, um sich als Larven Wohnköcher oder Verpuppungshüllen zu bauen (Abb. 4). Auch diese Blattreste können uns das Vorhandensein bestimmter Laubblattpflanzen anzeigen, wobei im abgebildeten Falle eine Bestimmung bisher nicht gelang.



Abb. 3. Sternhaare (2 mm)



Abb. 4. Puppenhülle oder Köcher (20 mm)



Abb. 5. Blatt (5 mm)

Weitere Pflanzenfunde aus dem Bitterfelder Bernstein sind Holzreste, Samen bzw. Früchte, Blüten und Blütenteile. Moose (GROLLE & MEISTER 2004) und Farne (Sporen und Sporangien beschrieben durch SCHMIDT 2008) zeigen Feuchtgebiete innerhalb des Bernstein-Waldes an.

Tiere in der Bodenzone

Wälder erzeugen große Mengen Abfall: Blätter fallen herab, abgestorbene Bäume stürzen um und Reste toter Tiere liegen auf dem Boden. Unzählige Organismen haben sich auf die Verwertung der Abfälle spezialisiert und ermöglichen so die Wiedereingliederung der Restbestandteile in den Stoffkreislauf des Waldes. Neben Würmern und Schnecken, Pilzen und Bakterien stehen dabei vor allem Gliederfüßer an erster Stelle. Sie zerkleinern durch ihre Fraßtätigkeit das Material so, dass es für die weitere Umsetzung durch Mikroorganismen vorbereitet ist. Eine Reihe dieser Gliederfüßer ist uns aus dem Bitterfelder Bernstein-Wald überliefert. Sie konnten dort sehr leicht mit herabtropfendem Harz in Berührung kommen und sind oft zusammen mit Bodennulm eingebettet.

Bereits bei den im Bernstein gefundenen Asseln (Abb. 6) war der abgeflachte, breitovale Körperbau dem Lebensraum im Falllaub auf dem Waldboden, unter Steinen oder unter der Baumrinde gut angepasst. Die heute lebenden Nachfahren ernähren sich dort von Laubresten und zerfallendem Holz, fressen aber auch Insektenkadaver, Algen und Pilzfäden.

Eine hervorragende Rolle bei der Umwandlung von Pflanzenresten in Humus spielen Springschwänze. In einem Quadratmeter Waldboden können bis zu 100 000 Individuen vorkommen. Springschwänze haben am Hinterteil eine Sprunggabel. Diese wird unter den Körper gelegt. Bei Gefahr durch kräftige Muskeln bewegt, lässt sie das Insekt hochschnellen. Natürlich wird eine solche Schreckreaktion auch schon vor Millionen von Jahren erfolgt sein, als das abgebildete Tier in einen Harztropfen geriet (Abb. 7). Die Sprunggabel ist deshalb ausgeklappt.

Auch viele Vertreter der Tausendfüßer dürften bereits im Tertiär einen Lebensraum im Bodenbereich gehabt haben. Zwergfüßer (Abb. 8) leben heutzutage im Boden und ernähren sich von pflanzlichen Bestandteilen. Markant sind 12 Beinpaare und am Hinterleib Spinngriffel, die Fäden absondern können.

Milben als Vertreter der Spinnentiere haben sich verschiedene Lebensräume erschlossen. In Abb. 9 ist eine Hornmilbe aus dem Bitterfelder Bernstein vorgestellt. Diese wird, wie ihre heutigen Vertreter, im und auf dem Boden gelebt und sich größtenteils pflanzlich ernährt haben. Einige waren vielleicht am Abbau von totem Pflanzenmaterial beteiligt, während andere von Aas gelebt haben.

Leben am Baumstamm

Die einzelnen Lebensräume, die hier nur der Übersichtlichkeit wegen einzelnen Kapiteln zugeordnet wurden, überschneiden sich. Das wird auch deutlich am Beispiel der Pseudoskorpione. Das abgebildete Exemplar (Abb. 10) hat einen flachen Körperbau. Das weist auf seinen Lebensraum hin: unter der Rinde von Bäumen oder in Gesteinsspalten. Pseudoskorpione ernähren sich räuberisch von kleinen Tieren. Einige werden im Bernstein-Wald auf der Suche nach Milben und Springschwänzen auch im lockeren Falllaub unterwegs gewesen sein.

Eine ganze Reihe von Käfern hat sich auf das Holz von Bäumen spezialisiert. Dabei gibt es reine Holzfresser und Fäulnisfresser, die sich von verwesenden Pflanzenteilen oder Totholz ernähren. Oft sind nur die Larven holzfressend und die erwachsenen Tiere ernähren sich komplett anders. Ein Beispiel dafür sind Schnellkäfer. Während sich die Larven, auch Drahtwürmer genannt (Abb. 11), in Waldstreu, Mulm hohler Bäume oder unter der Baumrinde aufhalten und sich von Holz bzw. auch Pflanzenwurzeln ernähren und als Pflanzenschädlinge auftreten, leben die erwachsenen Tiere (Abb. 12) harmlos zum Beispiel im Gebüsch der Waldränder und ernähren sich von Pollen, Nektar und zarten Blättern. Das weite Spektrum der Käfer gibt uns mit seiner Vielfalt wichtige Hinweise auf das Aussehen des Bernstein-Waldes. HIEKE & PIETRZENIUK (1984) beschrieben



Abb. 6. Assel (3 mm)



Abb. 7. Springschwanz (2 mm)



Abb. 8. Zwergfüßer (3 mm)



Abb. 9. Hornmilbe (1 mm)



Abb. 10. Pseudoscorpion (2 mm)



Abb. 11. Larve eines Schnellkäfers (3 mm)



Abb. 12. Schnellkäfer (3 mm)

den Bernstein-Wald ausgehend von der Käfer-Fauna als lockeren Nadelwald mit viel Unterwuchs und inselartiger krautiger Vegetation. Es muss viel anbrüchiges oder verpilztes Holz gegeben haben und das Gelände muss mit vielen Tümpeln und sumpfigen Bereichen vermischt gewesen sein.

Auch im Bernstein-Wald werden die Baumstämme – wie in den heutigen Wäldern – Durchgangsstraße für viele Organismen gewesen sein. Manche Ameisen suchen gezielt getrocknete Harzpartikel. Sie schleppen sie in ihre Baue und benutzen sie dort zur Desinfektion. Klar, dass sie dabei auch leicht mit frisch ausfließendem Harz in Berührung kommen und eingeschlossen werden konnten. Spinnen werden auf der Jagd nach Insekten am Baumstamm gut getarnt in Lauerstellung gelegen haben. Auch kleine Silberfischchen, die uns ebenfalls als Bernstein-Inklusen überliefert sind (Abb. 13), lebten an Stämmen.

Leben im Blätterdach

Eine ganze Reihe von Insekten, die uns heute als Fraßschädlinge aus den Gärten bekannt sind, existierte schon vor Millionen von Jahren im Bernstein-Wald. Dazu zählt neben den Raupen von Schmetterlingen vor allem die große Gruppe von Pflanzensaugern. Sie besitzen einen markanten Saugrüssel, mit dem Pflanzenteile angestochen und ausgesaugt werden.

Von den Blattläusen sind im Bitterfelder Bernstein geflügelte (Abb. 14) und ungeflügelte Exemplare vertreten. Wo Blattläuse sind, findet man meist auch Ameisen. Sie suchen gezielt die Blattläuse auf (einige Ameisenarten hüten Blattläuse sogar und beschützen sie) und ernähren sich von deren süßen Ausscheidungen.

Bei den Schildläusen sind in der Regel die männlichen Tiere geflügelt (Abb. 15). Die Weibchen besitzen einen schildförmigen Körper, der Namen gebend war. Sie saugen an Pflanzen und gelten daher ebenfalls als Pflanzenschädling.

Dass im Tertiär die Entwicklung der Säugetiere ihren Aufschwung erlebte, wissen wir aus andern Quellen. Aber auch der Bernstein liefert uns Hinweise auf das Vorhandensein von Säugetieren. So ist es durchaus denkbar, dass ein kleiner Nager an kleinen Zweigen knabberte oder Samen und Früchte sammelte. Andere Säugetiere werden auf Bäumen und Büschen herumgeklettert sein, um Spinnen und Insekten als Nahrung zu suchen. Dabei kann es vorgekommen sein, dass ein solches Tier mit dem Harz in Berührung kam und kleben blieb. Sicher war es stark genug, sich loszureißen. Aber es hinterließ im Harz ein Büschel Haare, das über Jahrmillionen konserviert wurde (Abb. 16).

Lichtungen und Freiflächen

Neben einzelnen Lichtungen im dichten Wald werden ausgedehnte Areale des Bernstein-Waldes einen savannenartigen Charakter gehabt haben. Weite Freiflächen, mit einer Krautschicht bewachsen oder als Grasland ausgebildet, wechselten sich mit offenen Gehölzstreifen ab.

Außer Bäumen und Gebüsch sind vor allem die Freiflächen Lebensraum für Heuschrecken (Abb. 17). Auffällig für die abgebildete, zu den Langfühlerschrecken gehörende Springschrecke sind die großen Augen, die langen Fühler und die kräftigen Hinterbeine.

Spinnen besiedelten ebenfalls im Bernstein-Wald die Lichtungen und Freiflächen. Zwischen Grashalmen und Zweigen kleiner Büsche werden die Webspinnen ihre Netze aufgespannt haben. Das Jagdverhalten war damals offensichtlich schon so ausgeprägt wie heute, denn aus dem Bernstein sind uns sogar Teile der filigranen Spinnennetze überliefert. Am Kopf tragen die Spinnen ihre scharfen Kieferklauen, die sichelartig ausklappbar sind. Damit wird in das Beutetier eine tiefe Wunde geschlagen. Zusätzlich tritt an der Spitze der Klauen Gift aus, das die Beute augenblicklich lähmt oder tötet. Die Innereien der Beutetiere werden durch einen Verdauungssaft aufgelöst und anschließend ausgesaugt. Man kann sich leicht vorstellen, wie die abgebildete Spinne (Abb. 18) eine kleine Wanze in einem Harztropfen feststecken sah, diese als ihre nächste Beute



Abb. 13. Fischchen (5 mm)



Abb. 14. Blattlaus, geflügelt (3 mm)



Abb. 15. Schildlaus (4 mm)



Abb. 16. Säugetierhaare ($d = 0,03 \text{ mm}$)

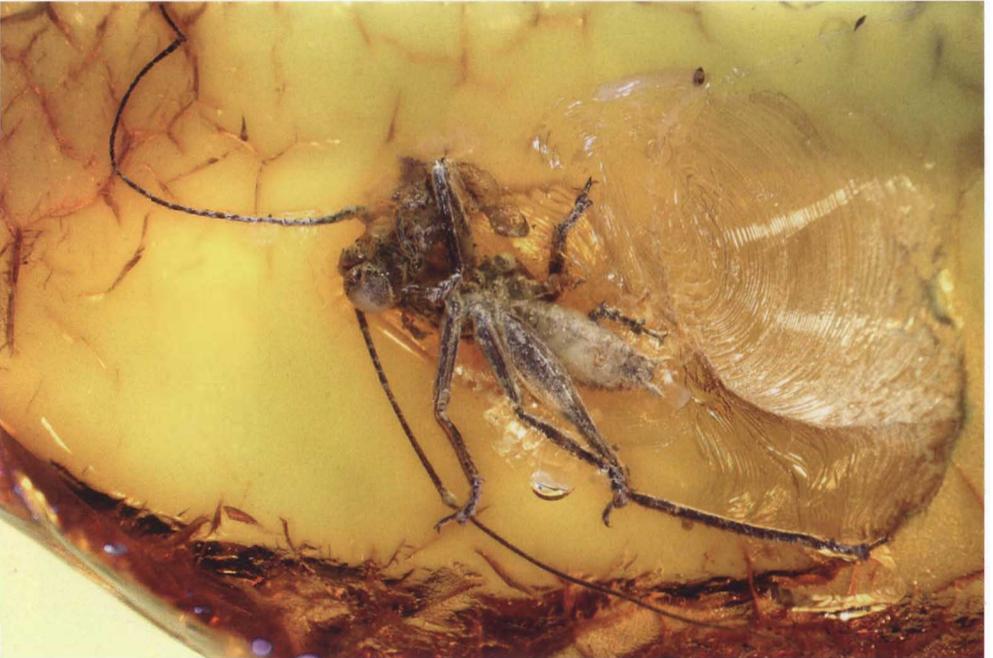


Abb. 17. Larve einer Springschrecke (7 mm)

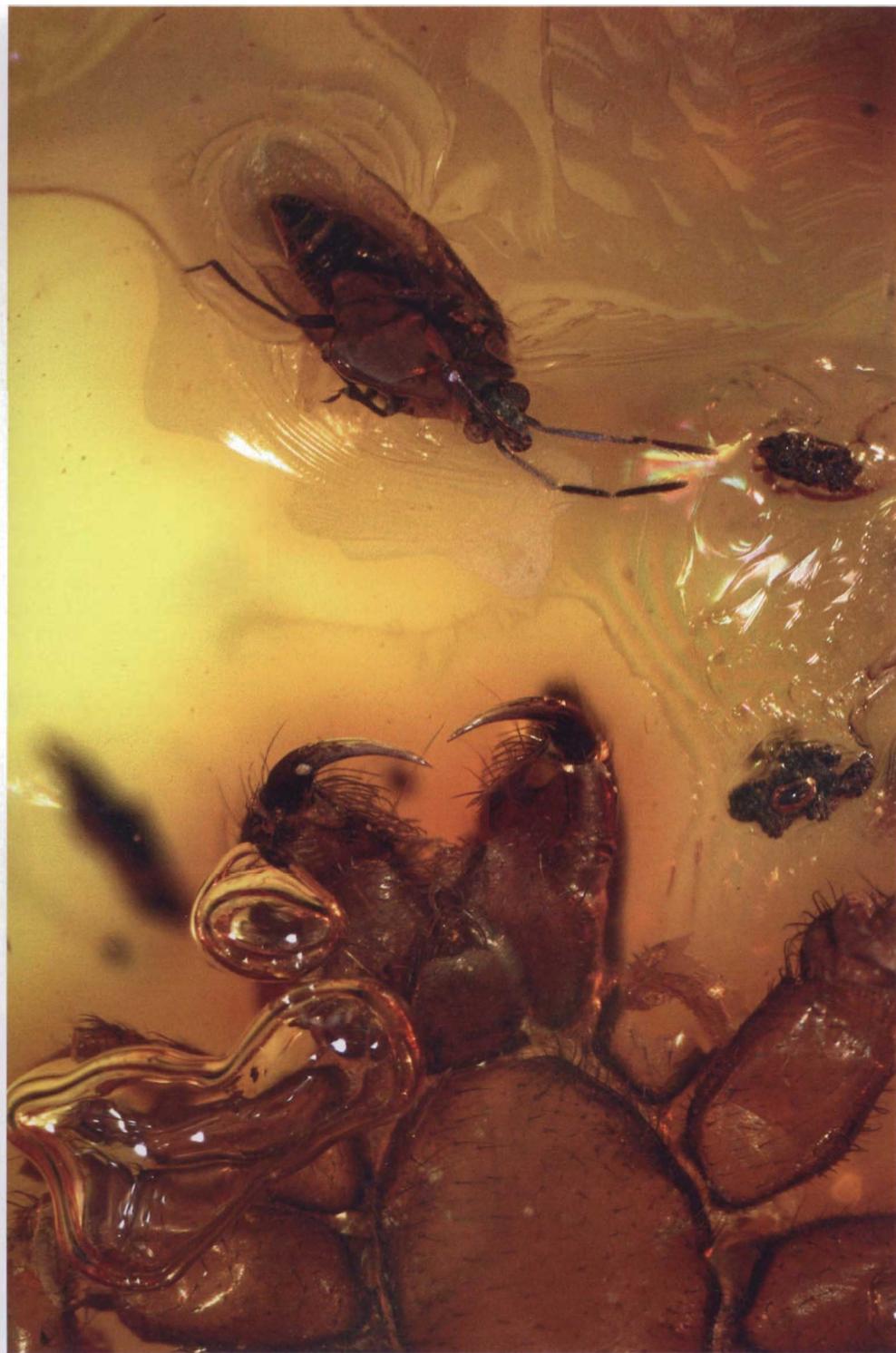


Abb. 18. Spinne mit Kieferwerkzeugen (7 mm), Wanze (2 mm)

auswählte und erwartungsvoll ihre Kieferwerkzeuge zum Todesstoß ausklappte. Doch dann steckte sie selbst im Harz fest. Der nächste Harztropfen schloss beide zusammen ein.

Ameisen und Termiten sind staatenbildende Insekten. Trotz ähnlicher Organisation der Staaten und vergleichbarer Lebensweise gehören sie unterschiedlichen Ordnungen an. Termiten leben heute ausschließlich in warmen Regionen der Erde. Beide legen spezielle Baue an, teilweise in Baumstämmen, zumeist im und auf dem Erdboden. Bei Ameisen wie bei Termiten besitzen nur die Geschlechtstiere Flügel, die sie nach dem Hochzeitsflug abwerfen. Bei den Termiten bleibt im Gegensatz zu den staatenbildenden Hautflüglern das Männchen am Leben und befruchtet die Königin auch später noch. Im Bitterfelder Bernstein kommen sowohl geflügelte als auch ungeflügelte Ameisen (Abb. 19) und Termiten (Abb. 20) vor. Es ist denkbar, dass sie von ihren Bauern auf größeren Freiflächen oder auf Lichtungen zur Nahrungssuche Ausflüge in den Wald unternahmen.

Auf einer anderen Lichtung im Bernstein-Wald wird sich auf einem Stein eine kleine Eidechse gesonnt haben. Dabei ist sie von einem Vogel geschnappt worden, der sie wiederum in einen Tropfen Harz verloren hat. Vielleicht hat es sich so zugetragen? Jedenfalls ist uns auch eine Eidechse im Bitterfelder Bernstein überliefert worden (BÖHME & WEITSCHAT 2002, KRUMBIEGEL 2008).

Wasser im Bernstein-Wald

Selbst auf das Vorhandensein von Wasser und über das Leben im Wasser gibt es Hinweise aus den Bernstein-Inklusen. In äußerst seltenen Fällen sind wasserlebende Insekten eingeschlossen worden. SCHUMANN & WENDT (1989) listeten unter anderem Wasserkäfer aus dem Bitterfelder Bernstein auf. Aber auch indirekte Hinweise sind aus einigen Inklusen abzuleiten: die Larven einiger Insektenfamilien entwickeln sich im Wasser. Wenn man die ausgewachsenen Vertreter dieser Familien im Bernstein findet und davon ausgeht, dass deren Lebensweise bereits im Tertiär ausgeprägt war, können wir auf das Vorhandensein von Wasserflächen schlussfolgern.

Besonders von Mücken ist ja allgemein bekannt, dass eine ganze Reihe von Arten ihre Entwicklung als Larve im Wasser verbringt (andere Mückenlarven leben im Waldboden, in feuchtem Moos oder in Pilzen). Dabei haben die Larven je nach Familie und Gattung unterschiedliche Ansprüche an ihren Lebensraum. Einige, wie die Larven der Kriebelmücken, brauchen frisches klares, sauerstoffreiches und fließendes Wasser. Das lässt uns an einen kleinen Gebirgsbach denken, der sich über kleine Steine bergab schlängelt. Andere Mückenlarven wiederum entwickeln sich in stehenden, teilweise moorigen Tümpeln. Dazu gehören die Larven von Schmetterlingsmücken, die heutzutage sogar Jauchegruben besiedeln. Zurückgedacht auf den Bernstein-Wald, weisen uns die Inklusen von Schmetterlingsmücken (Abb. 21) auf das Vorhandensein von Tümpeln und Sumpfstellen hin.

Auch die Larven der meisten Köcherfliegen entwickeln sich im Wasser. Viele sind ein Indikator der Wasserqualität; sie leben nur in Wasser sehr guter Qualität. Köcherfliegen (Abb. 22) treten trotz ihrer Größe im Bitterfelder Bernstein nicht zu selten auf und zeigen uns durch ihre Existenz klare Gewässer im Bernstein-Wald an.

Erweiterung des Lebensbildes

Die äußerst vielfältigen Lebensbeziehungen zwischen den Organismen des Bitterfelder Bernstein-Waldes können hier nur angerissen werden. Zu umfangreich ist die Liste der im Bernstein gefundenen Spezies. Schon bei SCHUMANN & WENDT (1989) sind mehr als 150 Familien tierischer Inklusen aus dem Bitterfelder Bernstein aufgelistet. Durch weitere Materialsichtungen und Untersuchungen sind seitdem noch weitere Familien hinzugekommen. Und so eindrucksvoll es ist, wie viele Informationen sich aus den Bernstein-Inklusen ableiten lassen, eine umfassende Rekonstruktion der Lebensgemeinschaft Bernstein-Wald wird allein aus den Bernstein-Funden heraus nicht gelingen. Die Inklusen sind ein Mosaikstein, der uns ein sehr detailliertes Wissen über die kleinen und kleinsten Lebewesen des Tertiärs zum Gesamtbild beiträgt.



Abb. 19. Ameise, ungeflügelt (5 mm)

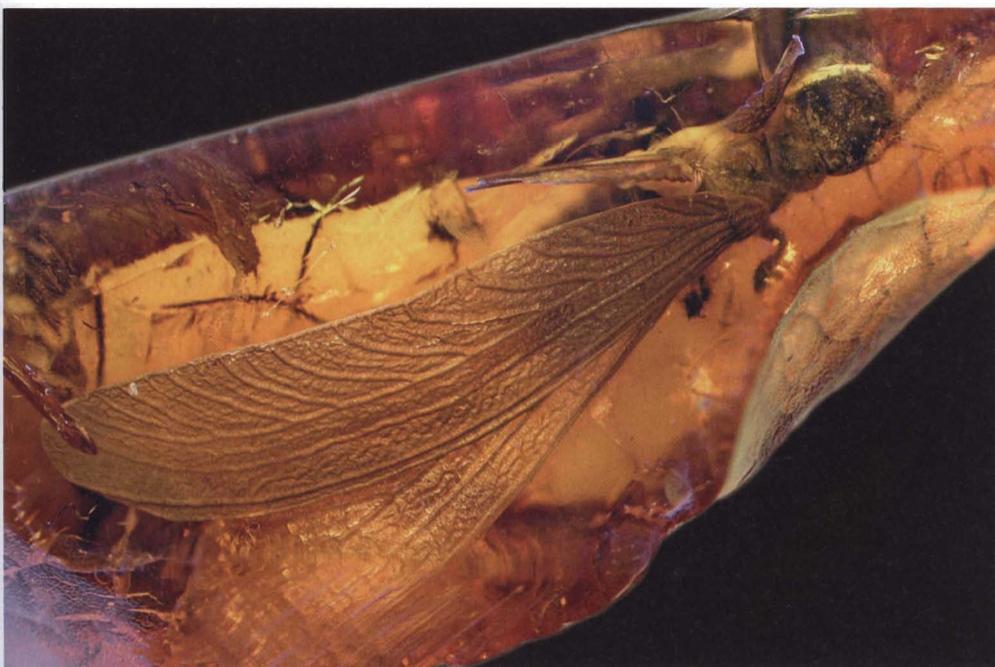


Abb. 20. Termiten, geflügelt (5 mm)



Abb. 21. Schmetterlingsmücke (2 mm)



Abb. 22. Köcherfliege (12 mm)

Für die Rekonstruktion des Bitterfelder Bernstein-Waldes besteht aber eine einzigartig günstige Situation: in der Umgebung der Bernsteinfundstätte sind im gesamten mitteldeutschen Raum tertiäre Schichten überliefert, die eine breite Zeitspalette umfassen. Insbesondere die Braunkohlenwälder sind recht umfassend rekonstruiert worden (z. B. TEICHMÜLLER 1958, MAI 1995). Wenn man davon ausgeht, dass zumindest ein Teil der Bernstein-Wälder den Braunkohlen-Wäldern entspricht, kann man das Bild, das sich aus den Inklusionen ergibt, ergänzen. So erhalten wir dadurch nicht nur einen umfassenden Einblick in die Zusammensetzung der Pflanzenwelt. Die bisher nur auf die Kleinlebewesen aus den Inklusionen beschränkten Aussagen über die Tierwelt können insbesondere durch die Funde im Geiseltal auch auf verschiedene Wirbeltiere, wie Reptilien, Vögel und Säugetiere erweitert werden (KRUMBIEGEL et al. 1983).

Literatur

- BARTHEL, M. & HETZER, H. (1982): Bernstein-Inklusionen aus dem Miozän des Bitterfelder Raumes. – *Z. angew. Geol.*, **28** (7): 314–336; Berlin.
- BLUMENSTENGEL, H. (2004): Zur Palynologie und Stratigraphie der Bitterfelder Bernsteinvorkommen. – *Exkurs. f. u. Veröffl. GGW*, **224**: 17; Berlin.
- BLUMENSTENGEL, H. & KRUTZSCH, W. (2008): Tertiär. – In: BACHMANN, G., EHLING, B.-C., EICHNER, R. & SCHWAB, M. [Hrsg.]: *Geologie von Sachsen-Anhalt*, 267–292; Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung).
- BÖHME, W. & WEITSCHAT, W. (2002): New finds of lizards in Baltic Amber (Reptilia: Squamata: Sauria: Lacertidae). – *Faunistische Abhandl. Staatl. Mus. Tierkd. Dresden*, **23** (6): 117–130; Dresden.
- GROLLE, R. & MEISTER, K. (2004): The Liverworts in Baltic and Bitterfeld Amber. – 91 S.; Jena (Weissdorn-Verlag).
- HIEKE, F. & PIETRZENIUK, E. (1984): Die Bernstein-Käfer des Museums für Naturkunde, Berlin (Insecta, Coleoptera). – *Mitt. Zool. Mus. Berl.*, **60** (2): 297–326; Berlin.
- HOFFEINS, C. & HOFFEINS, H. W. (2003): Untersuchungen über die Häufigkeit von Inklusionen in Baltischem und Bitterfelder Bernstein (Tertiär, Eozän) aus unselektierten Aufsammlungen unter besonderer Berücksichtigung der Ordnung Diptera. – *Studia dipterologica*, **10** (2): 381–392; Halle (Ampyx).
- KNUTH, G.; KOCH, T.; RAPPILBER, I. & VOLLAND, L. (2002): Zum Bernstein im Bitterfelder Raum – Geologie und genetische Aspekte. – *Hallesches Jahrb. Geowiss.*, **B24**: 35–46; Halle.
- KOHLMAN-ADAMSKA, A. (2002): A graphic reconstruction of an „amber“-forest. – In: *The amber treasure trove*, 15–18; Warszawa.
- KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (2001): Wie Bernstein entsteht. – In: KRUMBIEGEL, G. & KRUMBIEGEL, B. [Hrsg.]: *Faszination Bernstein*, 1. Aufl., 112 S.; Korb/Weinstadt (Goldschnecke-Verlag).
- KRUMBIEGEL, G. (2008): Die Eidechse im Bitterfelder Bernstein. – In: RASCHER, J.; WIMMER, R.; KRUMBIEGEL, G. & SCHMIEDEL, S. [Eds.]: *Bitterfelder Bernstein versus Baltischer Bernstein – Hypothesen, Fakten, Fragen*; EDGG, **236**: 126; Hannover.
- KRUMBIEGEL, G. & KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (2007): Die Arten des Bitterfelder Bernsteins. – *Bitterfelder Heimatblätter*, H. **XXVIII**, Sonderheft 2007: 43–64; Bitterfeld.
- KRUMBIEGEL, G.; RUEFFLE, L. & HAUBOLD, H. (1983): *Das coezäne Geiseltal*. – 227 S.; Wittenberg.
- MAI, D. H. (1995): *Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas*. – 691 S.; Jena (Gustav-Fischer-Verlag).
- RAPPILBER, I. (2008): Paläoökologische Aussagen aus Inklusionen im Bitterfelder Bernstein. – In: RASCHER, J.; WIMMER, R.; KRUMBIEGEL, G. & SCHMIEDEL, S. [Eds.]: *Bitterfelder Bernstein versus Baltischer Bernstein – Hypothesen, Fakten, Fragen*; EDGG, **236**: 99–111; Hannover.
- RITZKOWSKI, S. (1997): K-Ar-Altersbestimmungen der bernsteinführenden Sedimente des Samlandes (Paläogen, Bezirk Kaliningrad). – In: GANZELEWSKI, M., REHREN, TH. & SLOTTA, R. [Hrsg.]: *Neue Erkenntnisse zum Bernstein*, Internationales Symposium im Deutschen Bergbau-Museum, Metalla, Veröff. Deut. Bergb. Mus., **66**, Sonderheft: 19–23; Bochum (Deutsches Bergbau-Museum).
- RÖSCHMANN, F. (2008): Ökofaunistischer Vergleich der Sciariden und Ceratopogoniden des Baltischen und Bitterfelder Bernsteins. – In: RASCHER, J.; WIMMER, R.; KRUMBIEGEL, G. & SCHMIEDEL, S. [Eds.]: *Bitterfelder Bernstein versus Baltischer Bernstein – Hypothesen, Fakten, Fragen*; EDGG, **236**: 112–117; Hannover.
- SCHMIDT, A. R. (2008): Mikroinklusionen im Baltischen und Bitterfelder Bernstein. – In: RASCHER, J.; WIMMER, R.; KRUMBIEGEL, G. & SCHMIEDEL, S. [Eds.]: *Bitterfelder Bernstein versus Baltischer Bernstein – Hypothesen, Fakten, Fragen*; EDGG, **236**: 118–125; Hannover.

- SCHUMANN, H. & WENDT, H. (1989): Zur Kenntnis der tierischen Inkluden des Sächsischen Bernsteins. – Dtsch. Ent. Z., N. F. **36** (1–3): 33–44; Berlin.
- STANDKE, G. (2008): Paläogeografie des älteren Tertiärs (Paläozän bis Untermiozän) im mitteldeutschen Raum. – Z. dt. Ges. Geowiss., **159** (1): 81–103; Stuttgart.
- TEICHMÜLLER, M. (1958): Rekonstruktion verschiedener Moortypen des Hauptflözes der niederrheinischen Braunkohle. – Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., **2**: 599–612; Krefeld.
- TUTSKIJ, W. (1997): Geologie und Entstehung der Bernsteinvorkommen im Nordwesten der Ukraine. – In: GANZELEWSKI, M., REHREN, TH. & SLOTTA, R. [Hrsg.]: Neue Erkenntnisse zum Bernstein, Internationales Symposium im Deutschen Bergbau-Museum, Metalla, Veröff. Deut. Bergb. Mus., **66**, Sonderheft: 57–62; Bochum (Deutsches Bergbau-Museum).
- WEITSCHAT, W. (1997): Bitterfelder Bernstein – ein eozäner Bernstein auf miozäner Lagerstätte. – In: GANZELEWSKI, M., REHREN, TH. & SLOTTA, R. [Hrsg.]: Neue Erkenntnisse zum Bernstein, Internationales Symposium im Deutschen Bergbau-Museum, Metalla, Veröff. Deut. Bergb. Mus., **66**, Sonderheft: 71–84; Bochum.
- WEITSCHAT, W. (2008): Bitterfelder und Baltischer Bernstein aus paläoklimatischer und paläontologischer Sicht. – In: RASCHER, J.; WIMMER, R.; KRUMBIEGEL, G. & SCHMIEDEL, S. [Eds.]: Bitterfelder Bernstein versus Baltischer Bernstein – Hypothesen, Fakten, Fragen; EDGG, **236**: 88–97; Hannover.
- WEITSCHAT, W. & WICHARD, W. (1998): Atlas der Pflanzen und Tiere im Baltischen Bernstein. – München (Verl. Dr. Friedrich Pfeil).
- 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. – In: RASCHER, J.; WIMMER, R.; KRUMBIEGEL, G. & SCHMIEDEL, S. [Eds.]: Bitterfelder Bernstein versus Baltischer Bernstein – Hypothesen, Fakten, Fragen; EDGG, **236**: 34–45; Hannover.
- WUNDERLICH, J. (1986): Spinnenfauna gestern und heute. Fossile Spinnen und ihre heute lebenden Verwandten. – 283 S.; Wiesbaden (Erich Bauer Verlag bei Quelle & Meyer Verlag).

Eingegangen am 06. 07. 2009

Dr. IVO RAPPILBER, Arbeitskreis Bernstein im Verein der Freunde und Förderer des Kreismuseums Bitterfeld e. V., Kirchplatz 3, D-06749 Bitterfeld
E-mail: Rappilber@lagb.mw.sachsen-anhalt.de