

Spuren von Bohrorganismen in fossilem Treibholz des mitteloligozänen Meeressandes von Steinhardt bei Bad Kreuznach

von LASZLO TRUNKO
mit einem Beitrag von GÜNTER EBERT

Zusammenfassung: Bohrgänge bzw. deren Ausfüllungen in fossilen Treibhölzern, die sich in barytischen Konkretionen im Meeressand erhalten haben, werden beschrieben. Für den kleineren Teil der Gänge kommen als Verursacher Käferlarven, für den größeren Teil Bohrmuscheln der Subfamilie Teredininae in Betracht.

Summary: In baryteous concretions of Middle Oligocene marine sands there are drift-woods containing animal borings or their fillings. Two types of borings will be described: that of Coleoptera larvae and of pelecypods of the subfamily Teredininae respectively.

1. Einleitung

Durch ein Stück, das von Herrn MEDER aus Karlsruhe-Durlach dankenswerterweise in die Landessammlungen für Naturkunde gebracht wurde, sind wir auf die bemerkenswerten Lebensspuren in den Konkretionen der Sandgrube Steinhardt bei Bad Kreuznach (Bl. Waldböckelheim) aufmerksam geworden. Die Grube, ihre Molluskenfauna und das Vorkommen von Schwerspat-Konkretionen waren in der Vergangenheit mehrmals Gegenstand geologisch-paläontologischer Untersuchungen, insbesondere durch GEIB (1937, 1938, 1955). Mehreren Kollegen im Hause der Landessammlungen, insbesondere Herrn Direktor Dr. JÖRG, danken die Autoren für wertvolle Hinweise und Diskussionen; ebenso auch Herrn Prof. HÖLDER, Münster, für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

2. Geologische Verhältnisse

2.1. Beschreibung des Fundortes

Die Fundstücke stammen aus der von GEIB beschriebenen Sandgrube sowie aus einem Einschnitt direkt unterhalb der Grube. Der dort angeschnittene Untere Meeressand ist ein feiner, gelber, gelegentlich etwas toniger Quarzsand. Einige Lagen sind zu Sandstein verfestigt. Die reiche, nur in Steinkern-Erhaltung vorliegende Molluskenfauna weist zwar auf vollmarines Milieu, aber doch in nächster Nähe der Küste hin. GEIB konnte in abnehmender Entfernung von der Küste vier aufeinanderfolgende Zonen rekonstruieren, wobei seine Zone 4 bereits die Strandlinie darstellt. Der Bereich der Grube könne – so GEIB – etwa als Übergangszone zwischen dem Spülsaum und dem Meeresraum angesehen werden.

2.2. Die Konkretionen

Seit langem ist aufgefallen, daß der Sand Konkretionen sehr verschiedener Größe und Form enthält. Flora und Fauna finden sich im wesentlichen nur in diesen Konkretionen. Das ist si-

cherlich weniger auf primäre Verteilung zurückzuführen als vielmehr auf den Umstand, daß das Gestein nur in den Konkretionen fest genug war, um nach Auflösung der kalkigen Schalen deren Steinkerne zu überliefern. Das Verfestigungsmaterial dieser Konkretionen ist nach den Feststellungen von GEIB (1938) Schwespat. Die Konkretionen weisen bis zu 60% BaSO_4 auf. Das Barium soll aus ehemaligen submarinen Thermen stammen, die seinerzeit entlang einer Störung aufgestiegen waren, welche die SE-Begrenzung der Nahemulde bildet. GEIB nimmt an, daß das Barium in Form anderer Salze (vor allem BaCl_2) transportiert wurde und sich mit dem Schwefel aus dem Weichkörper der verwesenden Tiere zu Sulfat verband. Demgegenüber ist allerdings festzustellen, daß viele, und zwar vor allem die größeren Konkretionen oft keine oder nur sehr wenige Mollusken enthalten; die Fossilien sind also durchaus nicht immer der Anlaß für die Entstehung der Konkretionen. Es gibt freilich auch Konkretionen in deren Zentrum sich eine Muschelschale befindet oder die größere Schalen vollständig oder teilweise umschließen. Häufig ist es aber zu beobachten, daß sich im Zentrum einer Konkretion ein Treibholz befindet, der Bezug zur Bildung der Konkretion ist offensichtlich. Für die Treibhölzer nimmt aber auch GEIB (1938) nicht mehr an, daß ihr Schwefelgehalt eine Rolle gespielt habe.

Während die Bohrgänge frei von makroskopisch kristallisiertem Baryt sind, wird die ursprünglich unversehrte Holzsubstanz, die also über längere Zeit Hohlräume anbot, von strahlenförmig (in Rosetten) angeordneten Schwespatkristallen durchsetzt. Alle diese Erscheinungen legen den Schluß nahe, daß nicht der verwesende tierische Weichkörper der Schwefelieferant war, sondern daß die organischen Reste, in erster Linie die Pflanzenreste, als Kristallisationskerne für die nur schwer löslichen sulfatischen Verbindungen dienten. In Anbetracht seines geochemischen Verhaltens (PUCHELT 1967; mündl. Rücksprache) wurde das Barium entweder von einem Fluß herangeführt (so gibt es in der Nähe der Mississippi-Mündung erhebliche Baryt-Anhäufungen), oder aber tatsächlich durch untermeerische Quellen in der Nähe unseres Fundortes in Form einer besser löslichen Verbindung gefördert. In beiden Fällen führte die Reaktion mit den Sulfationen des Meerwassers zur Bildung von BaSO_4 . Die organischen Reste konnten jeweils als Ausscheidungs-Zentren dienen, ihr geringer Schwefelgehalt spielte dabei keine Rolle. Der Transport durch einen Fluß würde sehr gut zu dem gehäuftem Auftreten der Treibhölzer passen. Zur endgültigen Entscheidung dieser Frage wären Isotopen-Untersuchungen notwendig, die sich aber für unsere Themenstellung kaum lohnen würden.

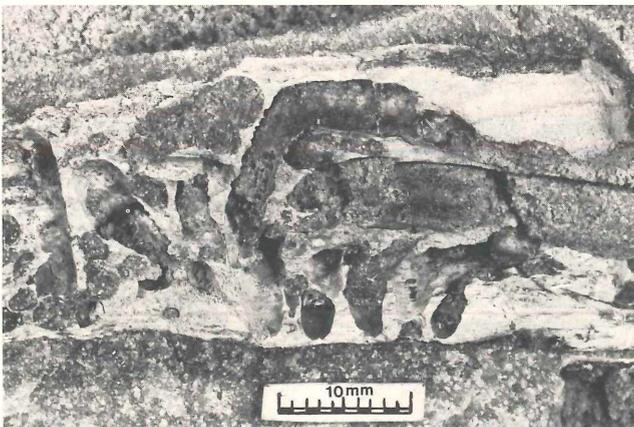


Abb. 1: Gänge von Käferlarven mit Hakengang und Fluglöchern

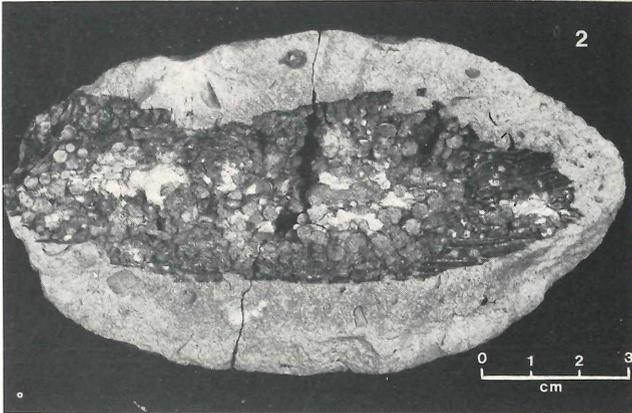


Abb. 2: *Teredo*-Gänge mit kleinerem Durchmesser

3. Die Treibhölzer und ihre Lebensspuren

3.1. Die Treibhölzer

Die Erhaltung der Pflanzenreste (Aststücke) beruht darauf, daß sie bevorzugt zum Kristallisationskern für den Baryt geworden sind. Dabei wurde die Holzstruktur freilich so stark zerstört, daß sie keine Rückschlüsse auf die Baumarten mehr erlaubt (mündl. Mitteilung von G. PHILIPPI). Nur gelegentlich lassen sich an der Außenseite des Treibholzes oder an deren Abdruck andeutungsweise Rindenstrukturen erkennen.

Die meisten der gesammelten Hölzer weisen Längen um 10 cm auf. Der Durchmesser dieser Stücke bewegt sich um 3–4 cm. Es gibt aber Reste, die über 20 cm lang sind und einen Durchmesser von über 10 cm haben. Ein Aststück, das uns vom Geologischen Institut der Universität Karlsruhe zur Verfügung gestellt wurde, mißt 35 cm Länge und bis zu 12 cm Breite. Der genaue Fundort dieses Stückes läßt sich leider nicht mehr ermitteln; es stammt jedoch aus dem Mainzer Becken, aller Wahrscheinlichkeit nach auch aus oligozänem Meeressand (Abb. 3).

3.2. Die Bohrgänge

Rund 1/3–1/2 der Treibhölzer zeigt Bohrgänge, d. h. in den allermeisten Fällen deren Ausfüllungen. Die Verteilung der Gänge ist unregelmäßig und sie sind auch verschieden beschaffen. Manchmal befinden sich nur 1–2 Gänge in einem Holzstück; in anderen Fällen ist es so dicht von ihnen durchsetzt, daß dazwischen nur noch sehr wenig Holzsubstanz vorhanden gewesen sein konnte. Im allgemeinen sind die Gänge etwa in der Längsrichtung des Holzes angeordnet. Dies ist aber keine strenge Regel, denn sie biegen auch häufig ab.

Es zeigte sich, daß als Verursacher für den kleineren Teil der Gänge Käferlarven, für die große Masse hingegen Bohrmuscheln aus der Gruppe von *Teredo* in Frage kommen.

3.2.1. Bohrgänge von Käferlarven

3.2.1.1. Beschreibung der Bohrgänge

von GÜNTER EBERT

Als einziges Holzstück, dessen Bohrgänge mit größter Wahrscheinlichkeit von Insektenlarven stammen, kommt ein fragmentarisches Aststück von etwa 8 cm Länge und einem Durchmes-

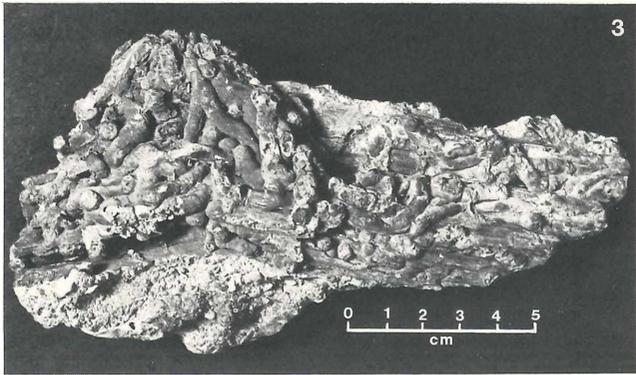


Abb. 3: Geflecht von *Teredo*-Gängen mit großem Durchmesser in gebogenem Aststück (Mainzer Becken, genauer Fundort unbekannt).

ser von 2–2,5 cm in Betracht (Abb. 1). Es enthält in der Mitte der unteren (dickeren) Hälfte einen vertikalen Bohrgang von 5 mm Durchmesser. Darüber befindet sich ein proximal gekrümmter, nach oben sich verjüngender Hakengang. Seitlich davon sind 5 Larvengänge von 2–3 mm Durchmesser zu erkennen, die zunächst ebenfalls der Faserung des Holzes folgen, um dann \pm parallel zum Rande hin abzubiegen. Sie dürften in Fluglöchern enden, was jedoch wegen der hier tangential verlaufenden Bruchkante nicht nachprüfbar ist. Bemerkenswert ist, daß diese Larvengänge alle nach einer Seite hin ausgerichtet sind. Sie sind größtenteils mit verkieseltem Bohrmehl ausgefüllt. Reste von Larven oder Imagines waren nicht mehr vorhanden.

Wie unter 3.2.1.2. noch näher ausgeführt, wurden bereits von mehreren Autoren ähnliche fossile Bohrgänge beschrieben. Als Verursacher können in unserem Falle Holzwespen (Siri-cidae) und Holzbienen (Xylocopa) ausgeschlossen werden, ebenso Holzbohrkäfer (Bostry-chidae). Dagegen kommen sowohl Prachtkäfer (Buprestidae) als auch Bockkäfer (Ceramby-cidae) in Betracht, deren Larvenfraßgänge einander sehr ähnlich sind. Bei den Prachtkäfer-larven ist das Bohrmehl vielfach wolkig, bei den Bockkäferlarven wurstförmig ausgebildet, was sich jedoch an unserem Material infolge des chemischen Umwandlungsprozesses nicht mehr eindeutig feststellen läßt. Leider kann auch, des schlechten Erhaltungszustandes wegen, nichts über die Form der Fluglöcher ausgesagt werden, die z. B. für die Cerambycidae recht typisch sind. Der vorhandene Hakengang deutet auf eine Puppenwiege der rezenten Gattung *Tetropium* (Cerambycidae) hin, doch gibt es hakenförmige Puppenwiegen auch bei den Buprestidae. Auch aus der fossilen Überlieferung sind beide Gruppen bekannt; HANDLIRSCH (1925) erwähnt 1 Cerambycinae- und 4 Buprestidae-Arten aus dem Mitteloligozän.

3.2.1.2. Beispiele aus der Literatur

Fossile Bohrgänge in einem Keuperholz aus Thüringen wurden von LINCK (1949) unter dem Namen *Anobichnium simile* beschrieben. Der Name bezieht sich auf kreisrunde Gänge von 1–1,5 mm Durchmesser, die das Holz siebartig durchsetzen. Daneben gibt es etwas abweichend gestaltete Gänge von 3–3,5 mm Durchmesser, die nicht benannt wurden. Diese werden weniger als Gänge von Anobien („Totenuhr“) sondern eher als solche von Holzwespen angesehen. Von der Anlage der Gänge her (Anordnung) weicht das Stück von unserem Exemplar ab; der Verlauf der kleinen Gänge ist nicht klar erkenntlich.

JURASKY (1932) beschrieb kurz und ohne Abbildung Fraßgänge und Koprolithen von Anobiiden in einem Holzstamm in liassischer Steinkohle. Die Gänge sind stark gewunden und verzweigt, was für unsere Exemplare nicht zutrifft.

WALKER (1938) stellte die Gattung *Paleobuprestis* für Fraßgänge im triassischen Holz, des „Versteinerten Waldes“ in Arizona auf. Er beschrieb dazu zwei Arten, eine *P. maxima* für bis zu 2 m lange und 1 cm dicke und eine *P. minima* für wenige cm lange und ca. 2 mm dicke Gänge. Soweit aus der Abbildung erkenntlich, kommt die zweite Art unseren Funden nahe. WALKER fand auch Gänge anderer Art, für die er wieder andere Gattungen aufstellte.

Vom Tertiär an werden die Funde häufiger. Aus dem eozänen London-Ton sind Käfer, Gänge und selbst Larven von Bostrychiden bekannt (RUNDLE & COOPER 1971).

V. GELLHORN (1894) beschrieb 3–4 mm dicke Fraßgänge von Anobien aus der Braunkohle. Neben Gängen, die durchaus nach *Teredo* aussehen und laut GELLHORN von der Forstakademie zu Eberswalde auch als solche angesprochen wurden – aber trotzdem nicht von *Teredo* stammen können, da es sich um autochtone Braunkohle handelt –, finden sich besonders auf seiner Abbildung 2 Gänge, die mit charakteristischen Puppenwiegen tatsächlich von Anobien-Larven stammen könnten. Doch wurde diese Deutung von V. LINSTOW (1908) mit der Begründung zurückgewiesen, daß die Gänge viel zu dick seien und deshalb, ebenso wie seine eigenen Stücke, von Cerambyciden herrühren müßten.

Aus der Braunkohle von Salzhausen sind durch V. HEYDEN (1856) etwa 1 mm breite Fraßgänge von Buprestiden bekannt geworden. Die Gänge enthalten auch Koprolithen.

Fraßgänge, die aus verschiedenen Etagen des Tertiärs durch WETZEL (1974), SCHENK (1937), PAPP & THENIUS (1954), TOBIEN (1965) und BRUES (1937) beschrieben wurden, müssen auf andere Insekten bezogen werden und haben mit unseren Gängen wenig zu tun.

3.2.2. Gänge von Bohrmuscheln

Die Masse der Funde machen dickere Gänge aus, die nach G. EBERT nicht auf Insekten zurückgeführt werden können. Für diese Gänge muß also ein anderer Verursacher gesucht werden.

3.2.2.1. Beschreibung der Gänge

Diese Gangfüllungen treten entweder deutlich sichtbar in ehemaligen Treibhölzern auf oder sie durchsetzen ein Stück verfestigten Konglomerates, das die Form eines Treibholzes erken-

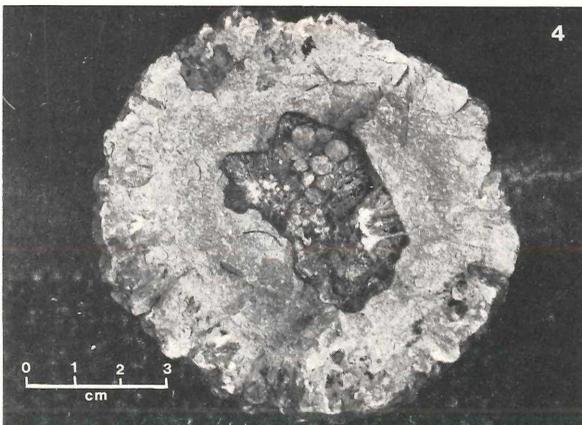


Abb. 4: Querbruch einer Barytkonkretion um ein Treibholz mit *Teredo*-Gängen mit kleinerem Durchmesser.

nen läßt. Ohne klare Beispiele, an denen die Holzstrukturen noch erkenntlich sind, würden sich allerdings solche Gesteinsstücke kaum deuten lassen.

Im allgemeinen liegen die Gänge dicht beisammen: sie können sich knapp berühren und überlagern. Deutliche Überkreuzungen wurden jedoch nicht beobachtet, ebensowenig Verzweigungen. Generalrichtung ist etwa die Faserrichtung des Holzes, doch verlaufen zahlreiche Gänge unter einem Winkel oder sogar quer dazu. Die Gänge verlaufen gewöhnlich einige cm annähernd gerade, vor allem wenn sie in der Längsrichtung liegen. Sie können dann abbiegen und tun das auf jeden Fall, wenn sie auf einen offenbar bereits vorhandenen älteren Gang oder die Oberfläche des Holzes treffen. In einem dicht besetzten Stück können die einander ausweichenden Gänge ein recht kompliziertes Geflecht bilden.

Die Ganglänge ist natürlich von der Länge des Holzstückes abhängig, doch werden die Gänge auch in den größten Hölzern – solange sie eben verfolgbar sind – kaum über 10 cm lang, im allgemeinen erheblich weniger. Die Durchmesser sind deutlich größer als bei den Insekten-spuren. Es zeichnen sich zwei Schwerpunkte ab: 3–5 mm, bzw. 8–10 mm. Es kommen aber größere und kleinere Durchmesser ebenso vor wie Zwischengrößen. Der Querschnitt ist rund bis oval. Dies wechselt bei einzelnen, sonst gleichartigen Gängen innerhalb eines Stückes. Der Durchmesser bleibt während des überschaubaren Verlaufs eines Ganges meistens gleich, allerdings mit gelegentlichen Einschnürungen. In mehreren Fällen ist zu beobachten, daß der Gang vom Rand des Treibholzes nach innen immer dicker wird. Öfters aber enden die Gänge – sofern sie nicht abgebrochen sind – besonders am Rand des Holzes, aber auch im Innern mit rund-gewölbtem Abschluß. Bei einem Holzstück kann ein völlig unversehrter Ausschnitt der Oberfläche von ungefähr 50 cm² beobachtet werden, obwohl das Innere des Holzes bis dicht unter die Oberfläche völlig von Gängen durchsetzt ist, die dort enden oder abbiegen. Die Wandung der Gänge ist eher rau; eine Glättung wie bei den Insektengängen ist höchstens vereinzelt zu beobachten.

3.2.2.2. Füllung der Gänge

In der Regel besteht die Gangfüllung aus feinem Sand, durchweg feiner als das Gestein, welches das Treibholz umschließt. In großen Gängen können gelegentlich auch kleine Mollusken enthalten sein, die offenbar zufällig mit dem Sand hineingeschwemmt wurden. Sonst sind die Gangfüllungen auffällig homogen. Makroskopische Schwespat-Kristallisation erfolgte niemals in den Gängen, sondern immer nur in der ehemaligen Holzsubstanz zwischen den Gängen.



Abb. 5: Steinkern einer Terediniden-Klappe. Bei einer Drehung um 90° nach links ist der Wirbel oben.

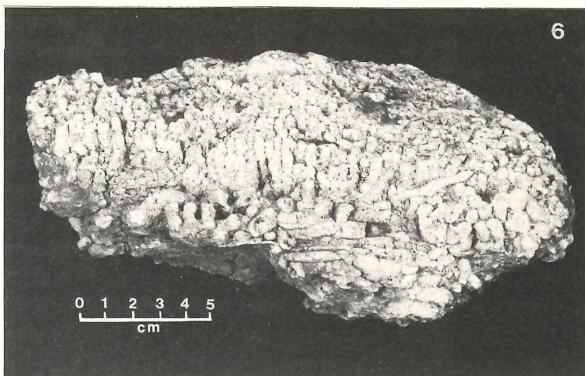


Abb. 6: Stark verwittertes Treibholzstück mit einer großen Anzahl paralleler, senkrecht zur Oberfläche stehender Gänge.

3.2.2.3. Verursacher der Gänge

Wenn also diese Gänge nicht von Insekten stammen können, kommen als Verursacher nur Organismen in Frage, die in marinem Milieu Treibhölzer anbohren können. Für Bohrgänge im Holz kommen vor allem Muscheln in Frage, die den Familien Teredinidae bzw. Xylophagidae angehören, sowie Krebse der Gattungen *Limnoria*, *Sphaeroma* und *Chelura*.

Nach der Anlage der Gänge fallen Krebse so gut wie aus. Denn sie haben relativ kleine Gänge, die sich berühren können, und bewirken auch flächenhafte Fraßspuren. Vor allem aber sind diese Tiere im Vergleich etwa zu den Terediniden kurz und so sind auch ihre Gänge kürzer; sie haben auch deshalb meistens Löcher, die immer wieder an die Oberfläche führen, um die Versorgung mit Frischwasser zu gewährleisten. *Sphaeroma* z. B. bohrt kurze, zylindrische Löcher senkrecht zur Oberfläche (JOHN 1968). Bei KRAMP (1945) findet sich ein guter Vergleich der Bohrweise von Krebsen und Terediniden.

Somit kommen als Verursacher der Gänge nur Terediniden oder Xylophagiden aus der Verwandtschaft der Pholadoidea in Betracht. Besondere Bedeutung in dieser Gruppe hat die häufige *Teredo* („Schiffsbohrwurm“).

Wie seit langem bekannt (ROCH 1926, A. H. MÜLLER 1958, SCHÄFER 1962 u. a.) sind diese Muscheln weitestgehend an ihre Lebensweise spezialisiert. Der Weichkörper befindet sich außerhalb der Schalen, die als Bohrmeißel umgebildet wurden. Zu der Kleinheit der Schalen steht die Länge des wurmartig verlängerten Weichkörpers in großem Gegensatz: bis zu 20 cm (daher Bohr-, Wurm“). Das Tier verwendet für seinen Stoffwechsel die Zellulose des abgestorbenen Holzes. Die Gänge sind je nach Art (bzw. Untergattung oder Gattung) verschieden groß: durchschnittliche Länge 30–40 cm, Durchmesser 4–5 mm. Es kommen aber auch erheblich breitere Gänge vor. Die *Teredo*-Gänge werden mit einem Kalkbelag „tapeziert“. Die Muscheln bohren sich als Larven ein kleines Einstiegsloch ins Holz, und während ihres Wachstums, das sich im Holz vollzieht, verbreitern sie ihren Gang ziemlich rasch. Die Gänge folgen vornehmlich, aber nicht ausschließlich, der Faserrichtung. Bei der Berührung mit einem älteren, selbst verlassenen Nachbargang oder der Oberfläche biegen sie abrupt ab. In einem Stück Holz können mehrere Generationen leben, bis es völlig aufgezehrt ist; deshalb können bewohnte und verlassene Gänge gleichzeitig in einem Holz vorhanden sein.

Die Teredos brauchen Salzwasser, vertragen aber durchaus gewisse Schwankungen. Sie bevorzugen bewegtes, aber nicht sehr verunreinigtes Wasser bis zu 50 m Tiefe. Sie leben in wärmeren und gemäßigten Gewässern. Sie befallen weit eher Weichhölzer, aber auch härtere Holzarten sind vor ihnen nicht gefeit.

Die meisten Merkmale unserer Gänge, wie Länge und Breite, ihre Anlage und die Umstände ihres Vorkommens stimmen so gut mit den eben geschilderten Eigenschaften rezenter *Teredo*-Gänge überein, daß wir sie mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit als Gänge von *Teredinidae* ansprechen können. Der letzte Nachweis, die sichere Bestimmung von Schalenresten von *Teredo*, ist nicht gelungen, aber zumindest in einem Fall wahrscheinlich (Abb. 5). Man muß aber bedenken, daß die Bildung von Sand-Steinkernen an den winzigen Schalen schwierig ist. Auch wäre es ein Zufall, wenn eine Gangfüllung gerade so bräche, daß ein Steinkern freigelegt würde. Der erwähnte eine Steinkern zeigt zwar recht charakteristisch den Abdruck des Mittelteils und des hinteren Flügels einer *Teredo*-Schale, ist aber andererseits etwas zu groß für Bohrgänge, die sich speziell auf diesem Stück befinden.

Bei der allgemeinen Auflösung der karbonatischen Substanz kann natürlich auch nicht mit dem Auffinden der Kalkauskleidung der Gänge gerechnet werden.

3.2.2.4. Beispiele aus der Literatur

Sicherlich würde eine gründliche Durchsicht von Sammlungen in Museen und Universitäten eine größere Anzahl von vergleichbaren Stücken zutage fördern, die allerdings sicher oft nicht richtig gedeutet werden. Es gibt ferner eine unübersehbare Fülle von Literatur über *Teredo* und die verwandten Formen; allerdings beschäftigen sich die meisten Veröffentlichungen mit den rezenten Arten. Die vollständigste Zusammenstellung findet sich bei CLAPP und KENK (1963), eine Sammlung von Titeln und Kurzbesprechungen auf über 1100 Seiten. Die Liste der Erwähnungen fossiler Formen ist weit weniger stattlich. Hierbei sind die Arbeiten von MOLL (1941 und 1942) am wichtigsten. Wegen der Materialfülle wollen wir uns nur auf solche Zitate beschränken, die sich auf Funde beziehen, die den unseren zeitlich und räumlich nahe stehen.

Aus dem Meeressand des Mainzer Beckens beschrieb SANDBERGER (1885) *Teredo anguinus*. Sicherlich lagen ihm Exemplare vor, die auch in unserem Material vorkommen, und zwar anscheinend die größere Form. Bohrgänge, die er dieser Art zusprach, bildete HAAS (1928) ab. Sein Stück stammte von Weinheim. Überhaupt wurden nun alle Funde, die im deutschen Oligozän gemacht wurden, dieser Art zugeschlagen. So erwähnt MICHELS (1930) in seinen Faunenlisten *Teredo* cf. *anguinea* SANDB. aus dem Rupelton und *Teredina* sp. aus dem Schleichsand von Offenbach, ohne sie näher zu charakterisieren. Trotzdem bleibt die Zahl der Erwähnungen erstaunlich gering. GEIB z. B. führt *Teredo* von STEINHARDT gar nicht an. ZINNDORF (1928) erwähnt „*Teredo* cf. *anguinus* SBGR.“ aus „dem Rupeltone von der Rohrmühle“. Es handelt sich dabei um ein einziges Röhrenstück, das vielleicht *Teredo* sein könnte. Aus den unteroligozänen Stettiner Sanden führte v. KOENEN (1866–1868) die Art an. Auch direkt von Lattorf ist die Art nach MALL (1942) bekannt. Nachdem SANDBERGER sie bereits aus dem Oberoligozän des Dobergs angeführt hatte, erwähnte sie LIENENKLAUS (1891) als ein Stück, das sich in der Sammlung v. KOENEN's befände, dem jedoch die Art unbekannt geblieben sei. Auch GÖRGES (1957) führt *Teredo* nicht mehr an (ebensowenig wie von Kassel), so daß das Vorkommen von *Teredo* am Doberg zweifelhaft ist. Schließlich schreibt LINSTOW (1922) über unser Gebiet: „Bloßgelegte Felsen (!) zeigen Bohrlöcher von *Pholas*, *Lithodomus* und *Teredo*“

Aus dem „Septarienthon von Finkenwalde“ beschrieb EBERT (1887) *Teredo megotara*, eine rezente Form, mit der die fossile Art gut übereinstimmt. Während die hervorragend erhaltenen Schalen mit allen ihren Einzelheiten gut erkennbar sind, wird nur ein einzelnes Gangstück abgebildet, das uns keinen näheren Vergleich gestattet.

Aus dem ungarischen Mitteloligozän erwähnte NOSZKY (1939) *Teredo anguinea* und beschrieb kurz eine *Teredo anguinea* SANDB. var. nov. *nodosa*. Anscheinend soll diese Form etwas dicker sein (keine Maßangabe) und mehr Einschnürungen aufweisen.

Zeitlich etwas weiter entfernt sind die Funde aus der Aachener und der Westfälischen Ober-

kreide. Der Erhaltungszustand ist ähnlich wie in Steinhardt: Steinkerne von Bohrgängen, enthalten in Hölzern, welche in Konkretionen eingeschlossen sind. Die hier wiederholt zitierte Art ist *Teredo voracissima* MÜLLER (HOLZAPFEL 1888, WEGENER 1905). Die *Teredo*-Abbildungen auf Taf. 12 bei HOLZAPFEL, insbesondere Abb. 16, sehen in der Tat nach *Teredo* aus. Die häufigeren Formen dagegen, abgebildet auf Taf. 8, haben mit *Teredo*-Gängen nur wenig Ähnlichkeit: es sind kurze und im Verhältnis sehr viel dickere Gänge, offenbar Wohnhöhlen, die dann nicht weiter in der Faserrichtung ausgebaut wurden. Die als *T. voracissima* abgebildeten Steinkerne haben mit *Teredo* keine Ähnlichkeit. Es könnte sich – soweit auf den Abbildungen erkennbar – um andere Pholadiden, vielleicht aus der Unterfamilie Martesiinae handeln. HOLZAPFEL beschrieb als zweite *Teredo* Art eine *T. grandis* neu. Hierzu werden drei Gangstücke abgebildet, deren Zuordnung zu *Teredo* ebenfalls zweifelhaft ist. MOLL (1942) hat versucht, Bezüge zwischen fossilen und rezenten Arten herzustellen. Er führt *Teredo anguina* erstens bei den fossilen Schalen, zweitens bei den Röhren auf. Zu der Schale wird eine Abbildung beigegeben. Abgesehen davon, daß sie eine Zeichnung schlechter Qualität ist, wird nichts darüber mitgeteilt, wie der Autor zu dieser Bestimmung kam, wurde doch die Art von SANDBERGER nur auf die Röhren gegründet. Es heißt nur lakonisch „Quelle der Abbildung nicht bekannt“. MOLL meint, daß *T. anguina* zusammen mit einer Reihe anderen Arten auf die rezenten Formen *T. norvegica*, *T. megotara* oder *T. minima* bezogen werden könnten. Alles bleibt jedoch sehr vage. Für die Röhren wird keine Identifizierung versucht.

3.2.2.5. Probleme der taxonomischen Einordnung

Es wäre nun naheliegend, zumindest eine unserer Formen als *Teredo anguina* zu bestimmen und die anderen entsprechend neu zu beschreiben. Das wäre aber m. E. nicht statthaft, weil die Arten auf die Eigenschaften der Schalen und der sog. Paletten (kleine Abschlußplatten am Hinterende) gegründet sind. Diese haben wir nicht und SANDBERGER hatte sie auch nicht. Allein auf Grund der Gänge ist eine eindeutige Definition nicht möglich (DALL 1893, TURNER 1966). Somit kann eigentlich die SANDBERGER'sche Art auch nicht als echte Art gelten, können doch ähnliche Gänge von durchaus verschiedenen Arten stammen. Nun bildete SANDBERGER eine Art mit dem Namen *Parapholas subtripartita* ab. Diese Form ist aber offenbar eine *Teredo*. Es ist eine sicher naheliegende Vermutung, sie als die Urheberin der *anguina*-Gänge zu betrachten; doch zu beweisen ist das nicht.

Auch unsere Literaturvergleiche mit rezenten Terediniden der Ost- und Westküste des Nordatlantik und des Mittelmeeres ergaben, daß kaum eine Möglichkeit besteht, unsere Formen auf eine der überaus zahlreichen Arten zu beziehen. Nur selten werden bei den Artbeschreibungen auch die von der betreffenden Form gebauten Röhren abgebildet.

Zusammenfassend läßt sich also feststellen, daß trotz der Fülle der Literatur über die Terediniden in der Zuordnung der fossilen Formen einige Verwirrung herrscht. Ganz besonders gilt dies für die einzige aus den fraglichen Schichten beschriebene Art, deren Beschreibung sich nur auf die Bohrgänge gründete. Die möglicherweise dazu gehörenden Schalen wurden wahrscheinlich irrtümlicherweise einer anderen Gattung zugeordnet und getrennt beschrieben (*Parapholas subpartita*). Auch die späteren Erwähnungen sind taxonomisch weitgehend wertlos, da der Artname *Teredo anguina* offensichtlich nur als Sammelbegriff für Gänge aller Art verwendet wurde. Eine sichere Klärung wird erst möglich sein, wenn unzweifelhaft zusammengehörige Schalen entweder im Gelände oder in Sammlungen im Zusammenhang gefunden werden.

Es zeichnet sich vor uns das Bild einer sandigen Meeresküste einer warmen See ab, wahrscheinlich in der Nähe einer Flußmündung. Die Gegend war reich bewaldet, Nadelhölzer waren vermutlich relativ stark vertreten. Die lebenden Bäume wurden oft von Käferlarven befallen. Abgestorbene, vom Fluß ins Meer verfrachtete Hölzer wurden sehr häufig von *Teredo* in großer Besiedlungsdichte befallen. Es waren mindestens 2–3 Arten am Werk.

Literatur

- BARTSCH, P. (1922): A Monograph of the American Shipworms. – U.S. National Museum, Smithsonian Inst., Bull. 122, 51 S., 37 Taf., Washington.
- BRUES, CH. T. (1936): Evidences of Insect Activity preserved in fossil Wood. – J. Paleont., 10, 637–643, 6 Abb., Menasha/Wis.
- CLAPP, W. F. und KENK, R., (1963): Marine Borers. An annotated bibliography. – 1136 S., Washington, D. C.
- DALL, W. H. (1893): Contributions to the Tertiary Paleontology of the Pacific Coast. I. The Miocene of Astoria and Coos Bay, Oregon. – U.S. Geol. Survey, Prof. Paper 59, 216 S., 2 Taf., Washington.
- EBERT, T., (1887): *Teredo megotara* HABLEY aus dem Septarienon von Finkenwalde. – Jb. kgl. preuß. geol. L.-Anst. u. Bergakad., 7, 259–261, Taf. 8, Fig. 1–4, Berlin.
- GEIB, K. W., (1937): Der mitteloligozäne Meeressand von Steinhardt bei Kreuznach und seine Barytkonkretionen. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., 26, 43–50, 1 Abb., Stuttgart.
- (1938): Stratigraphisch-tektonische Untersuchungen im Bereiche des Kartenblattes Waldböckelheim im Naheberglande und die tertiären Ablagerungen im westlichen Teile des Mainzer Beckens. – Notizbl. hess. geol. L.-Anst., V, 19, 71–119, Taf. 12, 2 Abb., Darmstadt.
- (1955): Über den Vorgang der Konkretionsbildung bei den Barytkonkretionen des mitteloligozänen Meeressandes von Steinhardt (Kreis Kreuznach). – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 83, 243–245, 7 Abb., Wiesbaden.
- GELLHORN, O. v., (1894): Insektenfraß in der Braunkohle der Mark Brandenburg. – Jb. kgl. preuß. geol. L.-Anst. u. Bergakad., 14, 49–53, Taf. 11, Berlin.
- HAAS, F., (1928): *Teredox anguineus* SANDBERGER, ein fossiler Holzschädling. – Arch. Molluskenk., 60, 31–32, Taf. 1, Frankfurt am Main.
- HANDLIRSCH, A., (1906–1908): Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. Leipzig.
- (1925): in: C. SCHRÖDER, Handbuch der Entomologie. III. Geschichte, Literatur, Technik, Paläontologie, Phylogenie, Systematik. 1201 S., 1040 Abb., Jena.
- HEYDEN, C. H. G. v., (1856): Reste von Insekten aus der Braunkohle von Salzhausen und Westerburg. – Palaeontographica, 4, 198–201, Taf. 37–38, Cassel.
- HOLZAPFEL, E., (1889): Die Mollusken der Aachener Kreide. – Palaeontographica, 35, 141–268, Taf. 8–29, Stuttgart.
- JOHN, P. A., (1968): Habits, Structure and Development of *Sphaeroma terebrans* (a wood boring isopod). – Univ. Kerala Publ., 1, 1–173, 9 Taf., Trivandrum.
- (1970): Observations on the boring activity of *Sphaeroma terebrans* Spence Bate, a Wood Boring Isopod. – Zool. Anz., 185, 379–387, 7 Taf., Leipzig.
- JURASKY, K. A., (1932): Fraßgänge und Koprolithen eines Nagekäfers in liassischer Steinkohle. – Z. dtsh. geol. Ges., 84, 656–657, Stuttgart.
- KOENEN, A. v., (1868): Das marine Mittel-Oligozän Nord-Deutschlands und seine Mollusken-Fauna. II. – Palaeontographica, 16, 223–348, Taf. 26–30, Kassel.
- (1894): Das norddeutsche Unter-Oligozän und seine Molluskenfauna. – Abh. geol. Spez.-Karte Preußen, 10, Berlin.
- KONOPKA, H. P., (1974): Zur Ökologie bohrender Meerestiere. – Natur und Museum, 104, 229–237, 4 Abb., Frankfurt a. M.
- KRAMP, P. L., (1945): Paeleorm og Paelekrebs. – Dyr i Natur og Museum, 1944–45, 25–55, 25 Abb., Kobenhavn.
- KÜHNE, H. und BECKER, G., (1964): Der Holz-Flohkrebs *Chelura terebrans* Philippi (Amphipoda, Cheluridae). – Beih. Z. angew. Zool., 1, 141 S., 28 Abb., Berlin.
- KÜHNELT, W., (1930, 1933, 1942): Bohrmuschelstudien. I. – Palaeobiologica, 3, 53–91, Taf. 4–11, 7 Abb. II. – dto., 5, 371–408, Taf. 21–23, 10 Abb. III. – dto., 7, 428–447, Taf. 9–10, 12 Abb., Wien und Leipzig.
- LIENENKLAUS, E., (1891): Die Ober-Oligocän-Fauna des Doberges. – Jb. naturw. Ver. Osnabrück, 8, 43–173, Taf. 1–2, Osnabrück.
- LINCK, O., (1949): Fossile Bohrgänge (*Anobichnium simile* n. g. n. sp.) an einem Keuperholz. – N. Jb. Mineral. etc., Abtlg. B, 1949, 180–185, 2 Abb., Stuttgart.
- LINSTOW, O. v., (1908): Über die Bohrgänge von Käferlarven in Braunkohlenholz. – Jb. kgl. preuß. geol. L.-Anst. u. Bergakad., 26, 467–470, 1 Abb., Berlin.

- (1922): Die Verbreitung der tertiären und diluvialen Meere in Deutschland. – Abh. preuß. geol. L.-Anst., N.F. 87, 243 S., 14 Taf., 12 Abb., Berlin.
- MICHEL, F., (1930): Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen. Lfg. 300, Bl. Frankfurt a. M.-Ost – Offenbach. 88 S., 2 Taf., 1 Abb., Berlin.
- MOLL, F., (1941): Teredinidae. – Fossilium Catalogus. I: Animalia, 95, 89 S., Neubrandenburg.
- (1942): Die fossilen Terediniden und ihre Beziehung zu den rezenten Arten. – Palaeontographica, 94 A, 134–153, Taf. 24–26, Stuttgart.
- NOSZKY, J., (1939): Die Molluskenfauna des Kisceller Tones (Rupelien) aus der Umgebung von Budapest. I. Teil Lamellibranchiata. – Ann. Mus. Nat. Hung., 32, 19–146, Taf. 1–3, Budapest.
- PAPP, A. und THENIUS, E. (1954): Vösendorf – ein Lebensbild aus dem Pannon des Wiener Beckens. – Mitt. geol. Ges. Wien, 46, 109 S., 15 Taf., Wien.
- PUCHELT, H., (1967): Zur Geochemie des Bariums im exogenen Zyklus. – S.-B. Heidelb. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., Jg. 1967, 4, 205 S., 29 Abb., Heidelberg.
- ROCH, F., (1926): Die Holzschädlinge der Meeresküsten und ihre Bekämpfung. – Z. VDI, 70, 89–96, 5 Abb., Berlin.
- (1931): Die Terediniden der skandinavischen Museumssammlungen (Stockholm, Gothenburg, Kopenhagen, Oslo, Nidaros und Tromsø). – Ark. Zool., 22, A, 13, 29 S., 4 Taf., 4 Karten, 13 Abb.
- (1940): Terediniden des Mittelmeeres. – Thalassia, 4, 147 S., 8 Taf., 13 Karten, 21 Abb., Bolzano.
- RUNDLE, A. J. und COOPER, J., (1971): Occurrence of a fossil Insect Larva from the London Clay of Herne Bay, Kent. – Proc. geol. Assoc., 82, 293–295, 1 Abb., Colchester.
- SACCO, F., (1901): I molluschi dei terreni Terziarii del Piemonte e della Liguria. Pt. 29, 159 S., 29 Taf., Torino.
- SANDBERGER, F., (1885): Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens. – 158 S., 35 Taf., Wiesbaden.
- SCHÄFER, W., (1962): Aktuo-Paläontologie. Frankfurt.
- SCHENK, E., (1937): Insektenfraßgänge oder Bohrlöcher von Pholadiden in Ligniten aus dem Braunkohlenflöz bei Köln. – N. Jb. Mineral. etc., Abt. B, 77, 392–401, Taf. 21, 6 Abb., Stuttgart.
- SCHÜTZE, (1907): Die bohrenden und schmarotzenden Fossilien der schwäbischen Meeresmolasse. – Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., 63, LXXXI–LXXXIV, Stuttgart.
- TOBIEN, H., (1965): Insekten-Fraßspuren an tertiären und pleistozänen Säugetier-Knochen. – Senckenb. Lethaea, 46 a, 441–451, Taf. 35–36, Frankfurt.
- TURNER, R. D., (1966): A Survey and Illustrated Catalogue of the Teredinidae (Mollusca: Bivalvia). – Mus. compar. Zool. Harvard Univ., 129 S., 64 Taf., 25 Abb., Cambridge, Mass.
- WALKER, M. V., (1938): Evidence of Triassic Insects in the Petrified Forest National Monument, Arizona. – Proc. U.S. natur. Mus., 85, 137–141, Taf. 1–4, Washington.
- WEGNER, TH., (1905): Die Granulatenkreide des westlichen Münsterlandes. – Z. dt. geol. Ges., 57, 112–232, Taf. 11–14, 3 Abb., Berlin.
- WETZEL, W., (1974): Ein alttertiäres Treibholz (Monimiaceae?) und seine Geschichte. – Senckenb. leth., 54, 533–539, 1 Taf., Frankfurt.
- ZINNDORF, J., (1928): Die Versteinerungen aus den Tertiär-Ablagerungen von Offenbach am Main. I. Theil. Die Conchylien des Rupeltones (Septarientones). – Ber. Offenbacher Ver. Naturk., 66–68, 1–65, 6 Taf., Offenbach.

Anschrift des Verfassers: Dr. LASZLO TRUNKO, Landessammlungen für Naturkunde, D-75 Karlsruhe 1, Erbprinzenstraße 13, Postfach 4045.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Trunko Laszlo, Ebert Günter

Artikel/Article: [Spuren von Bohrorganismen in fossilem Treibholz des mitteloligozänen Meeressandes von Steinhardt bei Bad Kreuznach 169-179](#)