

Eine neue Bohrmuschel (Pholadidae, Bivalvia) aus dem Schleichsand (Rupelium) des Mainzer Beckens

FR. OTTO NEUFFER

Kurzfassung: Aus dem Schleichsand (Ob. Rupelium) des Mainzer Beckens wird die Art *Teredina turnerae* n. sp. beschrieben und abgebildet. Der derzeitige Kenntnisstand über die Gattung *Teredina* LAMARCK, 1818, wird zusammengefaßt und ihre paläogeographische und stratigraphische Verbreitung auf das Paläogen in Europa und Nordamerika eingegrenzt.

Résumé: Une nouvelle espèce de Bivalve perforante provenant du Schleichsand (Rupélien sup.) du bassin de Mayence *Teredina turnerae* n. sp. est décrite et figurée. La présente connaissance du genre *Teredina* LAMARCK, 1818, est résumée. La distribution paléogéographique et stratigraphique est restreinte au Paléogène d'Europe et d'Amérique du Nord.

Abstract: A new species of a boring clam from the Schleichsand (U. Rupelium) of the Mainz Basin *Teredina turnerae* n. sp. is described and figured. The present knowledge of the genus *Teredina* LAMARCK, 1818, is summarized. The paleogeographic and stratigraphic distribution is restricted to the Paleogene in Europe and North America.

1. Einleitung

Ein beim Bau der Autobahn auf Blatt 6214 Alzey (TK 25) südlich Albig (R 36 260 H 14 540) kurzzeitig entstandener Aufschluß hat eine für den Schleichsand (oberes Rupelium) typische Molluskenfauna erbracht (NEUFFER & KUSTER-WENDENBURG 1977). Bei der Bearbeitung des Materials wurden einige Exemplare einer in die Gruppe der Pholadiden zu stellenden Bohrmuschel gefunden. Es handelt sich um drei beschädigte Stücke, von denen Schalen, akzessorische Platten und Teile der damit verwachsenen Siphonalröhre erhalten sind.

An Hand des vorliegenden Materials ist eine Zuordnung zur Gattung *Teredina* eindeutig gegeben. Dies sind damit die ersten Vertreter dieser Gattung, die aus dem Mainzer Becken beschrieben und abgebildet werden können.

MICHELS (1930, S. 27) führt zwar in einer Fossilliste des Schleichsandes bereits *Teredina* sp. auf, jedoch fehlt eine Beschreibung oder Abbildung.

Für die anregenden Diskussionen bedanke ich mich bei den Mitarbeitern des Paläont. Institutes Mainz und Herrn DR. STAPF vom Geol. Institut Mainz. Besonderen Dank schulde ich Herrn Prof. TOBIEN für die Anregungen, Hinweise und kritische Durchsicht des Manuskriptes.

2. Gattung *Teredina* LAMARCK, 1818

2.1. Taxonomie

Die nur fossil bekannte Gattung *Teredina* wird heute allgemein aufgrund der Apophysen und akzessorischen Schalenplatten (Callum, ? Mesoplax und ? Siphonoplax) zur Unterfamilie *Martesiinae* GRANT & GALE (TURNER 1969, S. N 717) innerhalb der Familie *Pholadidae* gestellt (Abb. 1).

Ältere Autoren (DALL 1898; LAMY 1925; MOLL 1941) waren durch unterschiedliche Bewertung einzelner Schalenmerkmale (Röhre, akzessorische Platten etc.) zu anderen systematischen Zuordnungen gekommen. Von allen Bearbeitern wird aber ausdrücklich

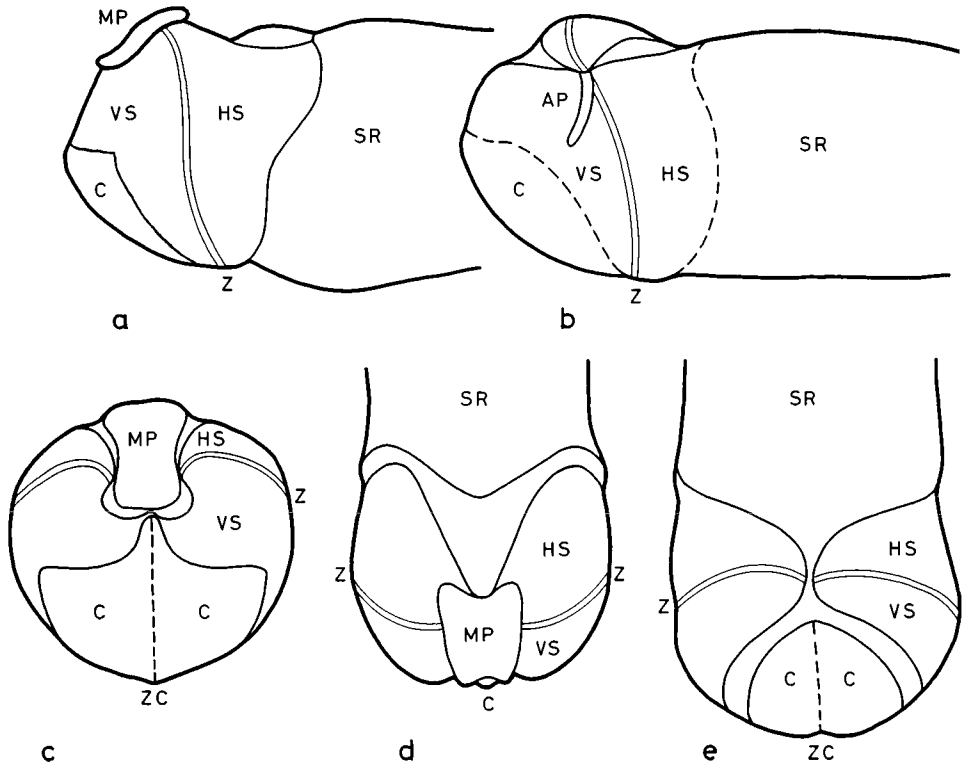


Abb. 1: Zur Terminologie der *Teredina*-Schale. Schematisierte Darstellung der wichtigsten Schalenbauteile (umgezeichnet nach DESHAYES).

a) Außenseite der linken Schalenhälfte mit Siphonalröhre und akzessorischen Schalenplatten (Mesoplax und Callum).

b) Innenseite der rechten Schale, mit Apophyse, ohne Mesoplax.

c-e) Schalenansichten c: anterior; d: dorsal; e: ventral.

Abkürzungen: AP – Apophyse; C – Callum; ZC – Zentraler Spalt des Callums; HS – Hintere Schalenhälfte; VS – Vordere Schalenhälfte; MP – Mesoplax; SR – Siphonalröhre; Z – Zentralfurche, welche die hintere von der vorderen Schalenhälfte trennt.

vermerkt, daß es sich um eine zwischen Terediniden (Typ: *Teredo*) und Pholadiden (Typ: *Pholas*) stehende Gattung handelt. Von den bei MOLL (1941) aufgeführten 15 Arten der Gattung *Teredina* ist nur die Typusart *Teredina personata* LAMARCK aus dem Eozän des Pariser und Londoner Beckens gut belegt. Die übrigen Arten basieren überwiegend auf schlecht erhaltenen Einzelstücken von kalkigen Röhren, die teilweise sogar ohne jegliche Schalenreste zur artlichen Bestimmung benutzt wurden. Es ist daher anzunehmen, daß nach einer kritischen Überprüfung des Originalmaterials nur wenige der bisher beschriebenen Arten in der Gattung *Teredina* verbleiben können. Leider ist das Material zu weit verstreut, so daß eine solche Überprüfung vorerst nicht möglich ist.

2.2. Vorkommen und Verbreitung

Legt man die o. a. 15 Arten zugrunde, so ist die Gattung aus Kreide und Alttertiär bisher bekannt. Die alttertiären Formen sind mit zwei Ausnahmen (*T. bowdeniana* DALL, aus dem Oligozän von Jamaika, *T. annulata* BOETTGER, aus dem Eozän von Borneo) nur aus den Tertiärbecken Mittel- und Westeuropas beschrieben worden. Die aus der Kreide erwähnten Arten treten dagegen in Europa, Nordamerika und Australien auf. Allerdings bestehen Zweifel an der Zugehörigkeit zur Gattung *Teredina* bei den Kreideformen (*T. clavata* ROEMER, 1841; *T. cretacea* GABB, 1876; *T. neomexicana* STANTON, 1916 und *T. opalina* GÜRICH, 1901) wie auch der Tertiärform *T. annulata* BOETTGER, 1875.

Läßt man die Arten unsicherer Zugehörigkeit außer acht, so beschränkt sich die tatsächliche räumliche und zeitliche Verbreitung der Gattung *Teredina* auf das europäisch-nordamerikanische Alttertiär.

2.3. Morphologie rezenter verwandter Formen

Rezente, *Teredina* nahestehende Arten treten in zwei morphologisch unterscheidbaren Formen auf. Einerseits die aktiv bohrenden Tiere, deren Schalen frei gegeneinander beweglich sind, andererseits die meist älteren, nicht mehr bohrfähigen Individuen, deren Schalen nicht gegeneinander bewegt werden können. Die letzteren entwickeln sich durch Ausbildung von akzessorischen Platten aus den frei beweglichen Formen. Hierbei werden die für den Austritt des Fußes vorn weit klaffenden Schalen durch Anlagerung des Callums („C“ in Abb. 1 a–e) fest verschlossen. Der muskulöse Fuß bildet sich dabei zurück und die Fußspalte des Mantels schließt sich nahezu völlig. Gleichzeitig entwickeln sich im Dorsalbereich der Schalen, je nach Gattung, in unterschiedlicher Zahl und Ausbildung weitere akzessorische Platten. Nach Abschluß dieser Veränderung („Metamorphose“: EVANS 1968, S. 112) ist das Tier völlig in seine Schalen eingeschlossen und nur noch über die Siphonen mit der Außenwelt verbunden. Ein weiteres Wachstum oder gar eine Bohrtätigkeit ist damit nicht mehr möglich (TURNER 1954, 1955; EVANS 1970).

Die Umwandlung scheint dabei so rasch zu erfolgen, daß TURNER (1954, S. 10) unter Tausenden untersuchter Exemplare dieser Gruppe nur vereinzelt Stücke mit teilweise ausgebildetem Callum feststellen konnte. Die schwer deutbare unterschiedliche Größe nicht mehr bohrfähiger Formen innerhalb einer lebenden Population wird mit zwei grundsätzlich verschiedenen Auslösefaktoren für ihre Umbildung erklärt:

1. mit dem Alter, d. h. alle bohrenden Exemplare wandeln sich beim Erreichen eines bestimmten, von unterschiedlichen Faktoren beeinflussten Alters plötzlich in nicht-bohrende, erwachsene Formen um;

2. mit der Populationsdichte: Eine zu große Populationsdichte veranlaßt einen Teil der Tiere, sich in nicht-bohrende Stadien umzuformen, auch wenn ein bestimmtes Alter noch nicht erreicht ist (KÜHNELT 1942; TURNER 1954; EVANS 1970).

2.4. Morphologie der fossilen Formen

Einer direkten Anwendung der gewonnenen Erkenntnisse bei rezenten, nahe verwandten Vertretern dieser Bohrmuschel-Gruppe auf die fossil bekannten Arten der Gattung *Teredina* stehen vorerst noch einige ungeklärte Fragen entgegen. Es sind bis heute die entsprechenden bohrenden Ausgangsstadien bei den fossilen Arten nicht bekannt. Selbst aus den massenhaften Vorkommen der eozänen *Teredina personata* in den Sables à Térédine et Unio des Pariser Beckens sind solche Ausgangsformen bisher nicht gefunden worden. TURNER (1954, S. 10), behauptet, daß die isolierten Schalen der bohrenden Stadien bei anderen Gattungen beschrieben wurden; dies konnte bislang nicht bewiesen werden.

Eine weitere Schwierigkeit liegt darin, daß die kalkige Siphonalröhre (hierbei ist noch nicht geklärt, ob diese dem Siphonoplax der übrigen Martesiinae homolog ist: KÜHNELT 1942, S. 439) direkt mit den Schalen verwachsen ist (LAMY 1925, S. 221). Dies scheint für jedes Wachstumsstadium von *Teredina* zu gelten. Im Längsschnitt durch Schalen und Röhre ist im an der Außenseite erkennbaren Übergangsbereich von Schale zu Röhre keine Unterbrechung der Kalklamellen festzustellen. Eine flexible, durch organische Substanzen hergestellte Verbindung beider Teile, wie dies bei anderen rezenten Gattungen bekannt ist, scheint daher nicht möglich gewesen zu sein. Auch kann nicht ein erst nach der Umwandlung in die nicht-bohrende Phase stattfindendes Verwachsen beider Teile erfolgt sein. Damit wäre aber auch die für den Bohrvorgang notwendige Beweglichkeit der Schalen zu jedem Zeitpunkt des „Wachstums“ ausgeschlossen.

Ein (teilweises) Auflösen der akzessorischen Platten, Teile der Schale und/oder Röhre mit daran anschließendem Wachstum und erneutem Bohrvorgang, wie von älteren Autoren in Anlehnung an die Verhältnisse bei Gastrochaeniden vorgeschlagen (DESHAYES 1860) wird heute nicht mehr angenommen (TURNER 1954). Die Lösung des Problems — Vergrößerung des Bohrloches durch ein nach außen abgeschlossenes, unbewegliches Tier, das gleichzeitig aber noch wächst — hat bis heute meines Wissens noch keine befriedigende Erklärung gefunden.

3. Die neue Art *Teredina turnerae* n. sp.

Zur Systematik und Taxonomie

Pholadidae LAMARCK, 1809
Martesiinae GRANT & GALE, 1931
Teredina LAMARCK, 1818
Teredina turnerae n. sp.

? 1930 *Teredina* sp. — MICHELS, Erläut. geol. Kte., Frankfurt/M.-Ost—Offenbach, S. 27.
1977 *Teredina* sp. — NEUFFER & KUSTER-WENDENBURG, Geol. Jb. Hessen, 105, (im Druck).

Diagnose: Mesoplax kurz, schmal, rechteckig-gerundet, nicht deutlich vierlappig. Callum verhältnismäßig klein, nicht weit über die Schalenhöhe hinaufreichend. Skulptur schwach, aus sehr feinen, dicht gedrängt stehenden Anwachsstreifen. Zentrale Furche wenig vertieft, Schalen in nahezu gleiche Hälften teilend.

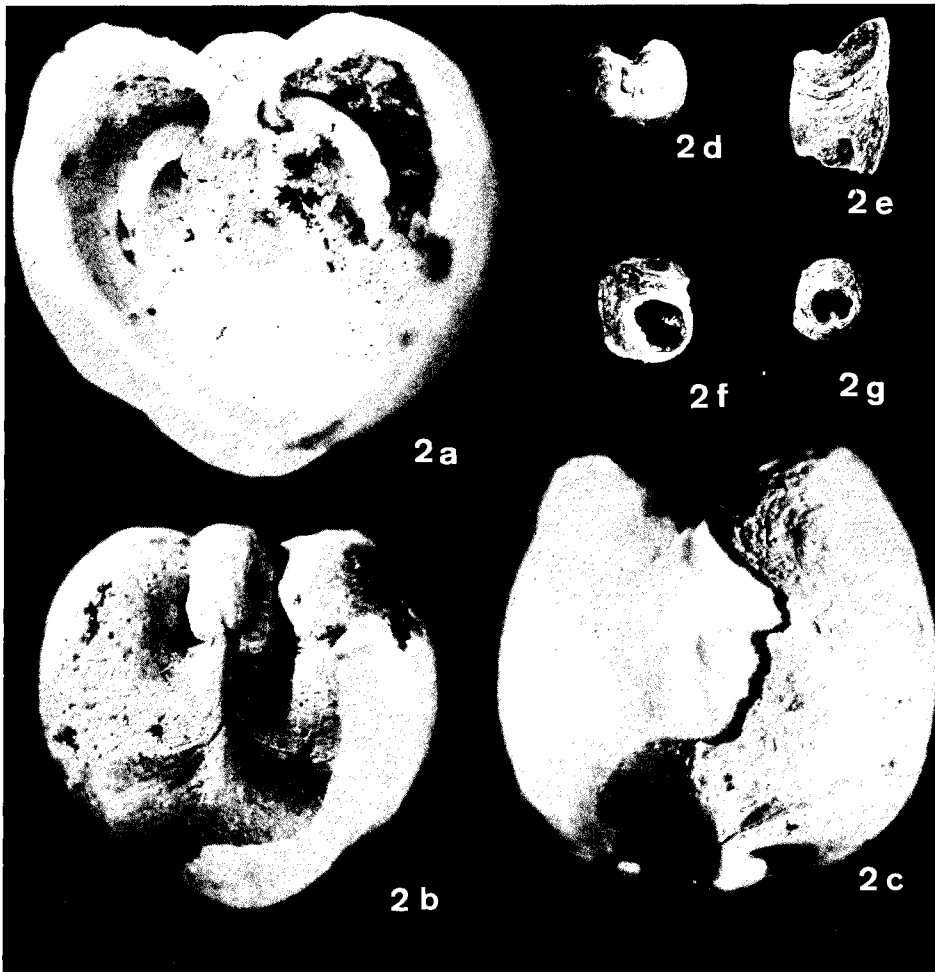


Abb. 2 a—c: *Teredina (Teredina) turnerae* n. sp. (11 ×)

Holotypus PIM Nr. F 4460

- a) Innenansicht mit den beiden Apophysen
- b) Ansicht von anterior mit Mesoplax und Callum
- c) Ansicht von ventral mit Callum

Abb. 2 d: *Teredina (Teredina) turnerae* n. sp. (2,2 ×)

Paratypus PIM Nr. F 4463; Ansicht von dorso-ventral

Abb. 2 e—g: Enden der Siphonalröhren von *Teredina (T.) ? turnerae* n. sp. (2,2 ×)

PIM Nr. F 4464 — F 4465; e: Seitenansicht; f—g: Aufsicht

- Holotypus: Doppelklappe mit anhaftendem Mesoplax und Callum sowie wenigen Resten der Siphonalröhre im dorsalen Schalenbereich. Slg. Paläontol. Inst. Mainz PIM Nr. F 4460 (Abb. 2 a–c).
- Paratypen: Doppelklappige Exemplare, z. T. beschädigte Klappen Slg. Paläontol. Institut Mainz PIM Nr. F 4463; Abb. 2 d. Slg. DR. WEBER, Gau-Algesheim; Abb. 3.
- Locus typicus: Kreuzung Bundesstraße 40–Autobahn A 61; Blatt 6214 Alzey, R 36 260 H 14 540.
- Stratum typicum: Schleichsand, Rupelium, Mitteloligozän.
- Derivatio nominis: Nach RUTH D. TURNER, Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Mass./USA.
- Material: Es sind bisher nur die als Holo- bzw. Paratypen genannten Exemplare sowie drei Endstücke von Siphonalröhren gefunden worden.

Beschreibung: Die hinteren Schalenabschnitte sind beim vorliegenden Material leicht beschädigt, so daß eine genaue Darstellung der gleichklappigen, im Umriss und in der Wölbung zueinander symmetrischen Schalen nicht eindeutig möglich ist. Die Klappen sind durch eine Zentralfurche (Abb. 1: ZF) zweigeteilt, die als feine Vertiefung vom Wirbel zum auf der Schaleninnenseite schwach angedeuteten, kaum sichtbaren ventralen Tuberkel verläuft. Die Zentralfurche verursacht auf der Schaleninnenseite eine erkennbare Erhöhung. Die vor der Zentralfurche gelegene Schalenhälfte (Abb. 1: VS), in der für den Fuß eine nahezu rechteckige Öffnung ausgespart ist, zeigt eine sehr feine Skulptur. Diese besteht nur aus konzentrischen Anwachsstreifen, die sich kaum über die Schalenoberfläche erheben. Auf der hinteren, etwas schwächer gewölbten Schalenhälfte, ist der Abstand der Streifen etwas größer, wodurch diese kräftiger und gröber wirken.

Die etwa in Schalenmitte gelegenen Wirbel sind von außen nicht sichtbar, da über der Wirbelregion die als Mesoplax (Abb. 1: MP) bezeichnete akzessorische Platte (s. S. 136) festgewachsen ist.

An einem Exemplar mit teilweise abgebrochenen Mesoplax ist zu erkennen, daß die Wirbel stark eingerollt und nach vorne gedreht sind. Ein Umschlag der Schale im Wirbelbereich, wie dies bei den übrigen Pholadiden der Fall ist, ist nicht zu beobachten.

An allen drei vorliegenden Exemplaren sind Callum und Mesoplax zumindest teilweise erhalten.

Das die vordere Schalenöffnung verschließende Callum (Abb. 1: C) ist symmetrisch auf den beiden Schalenklappen aufgewachsen; es reicht nicht weit über die Hälfte der Schalenhöhe hinauf, ist mit weit voneinander angeordneten Anwachsstreifen (Abb. 1: AC) bedeckt und erhebt sich nur wenig über die Schalenoberfläche hinaus. Nur an einem Exemplar ist in der Mitte ein tiefer Spalt (Abb. 1: ZC) zu erkennen, der aber, wie auf der freien Innenseite der Schale feststellbar, keine Öffnung in das Schaleninnere mehr enthielt. Bei den anderen Stücken ist das Callum völlig geschlossen und nur noch eine feine Linie deutet auf den zweiteiligen Aufbau hin.

Der auf der Wirbelregion liegende Mesoplax (Abb. 1: MP) ist länglich und schmal. Er verbreitet sich (besonders deutlich an einem Exemplar) nach vorne, ohne eine lappige Ausbildung zu zeigen. An allen vorliegenden Stücken reicht der Mesoplax bis nahe an das Callum heran. Die freiliegenden Innenseiten zeigen keine Muskeleindrücke.

Die vom Wirbel gebogen in das Innere hineinragenden Apophysen (Abb. 1: AP) beginnen am Wirbel mit rundlichem Durchmesser und verbreitern sich zur Schalenmitte immer mehr. Das Ende der Apophysen sieht daher mehr länglich löffelförmig aus und ist im Längsschnitt konvex nach außen gebogen. Zentralfurche und Ventraltuberkel sind – wie schon angedeutet – auf der Schaleninnenseite nur als schwach erkennbare flache Erhebungen zu erkennen.

Der bei *Teredina* übliche Zusammenhang zwischen Schale und Siphonalröhre ist bei den vorliegenden Exemplaren nur noch im dorsalen und ventralen Schalenbereich festzustellen. Nur hier sind noch einige Reste der Röhre erhalten geblieben. Die Röhren müssen daher mit Teilen der hinteren Schalenhälften abgebrochen sein.

Die gefundenen kalkigen Röhrenden (Abb. 2 e–g) sind von grauer bis schwarzer Farbe und zeigen im Innern eine Zweiteilung. Diese ist durch in den Innenraum vorragende, nur auf kurze Distanz vorhandene Kiele hervorgerufen.

Vergleiche

Teredina personata LAMARCK aus dem Eozän ist die nächstverwandte Art zu *Teredina turnerae* n. sp. Einige Unterschiede in der Schalenausbildung rechtfertigen die Trennung beider Formen. *T. turnerae* besitzt ein schmales, längliches, nicht vierlappiges Mesoplax, der sich nur wenig nach vorne verbreitet. Im Vergleich zu *Teredina personata* ist das Callum bei *Teredina turnerae* n. sp. verhältnismäßig klein, nicht so stark herausgehoben und zeigt einen fließenden Übergang in die vorderen Schalenhälften. Bei *T. turnerae* n. sp. fehlen ferner die radialen Elemente in der Schalenkulptur, die für *T. personata* so bestimmend sind. Auch das vor der Zentralfurche gelegene Feld horizontal verlaufender Anwachsstreifen ist bei *T. personata* nicht ausgebildet.

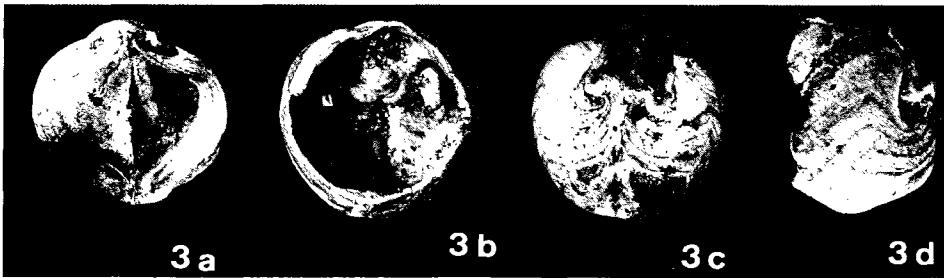


Abb. 3: *Teredina (Teredina) turnerae* n. sp. (2,2 ×), Paratypus, Slg. Dr. WEBER, Gau-Algesheim

- a) Ansicht von ventral auf das Callum
- b) Innenansicht (mit Resten der Apophysen)
- c) Ansicht von dorso-ventral mit Mesoplax und Callum
- d) Seitenansicht, rechte Schalenhälfte; die Anwachsstreifen des Callums sind deutlich erkennbar

4. Ökologie

Die Arten der Unterfamilie der Martesiinae sind mit wenigen Ausnahmen in Holz bohrende Formen, die überwiegend in marinem Milieu anzutreffen sind. Für *Teredina personata* berichtet DESHAYES (1860, S. 127) das Vorkommen in Treibholz, wobei durch Verdriften vereinzelt ein Auftreten in nichtmarinen Bereichen ermöglicht wird. Das

massenhafte Vorkommen in den Sables à Térédine et Unio spricht allerdings dafür, daß diese Art in brackisch-limnischen Bereichen recht gute Entwicklungsmöglichkeiten gefunden haben muß.

Ein nicht gleiches, aber doch recht ähnliches Milieu ist daher auch für die Art im Mainzer Becken anzunehmen. Hierfür spricht auch die übrige an der Typlokalität gefundene Molluskenfauna, die ein mehr brackisches Milieu mit teilweise sogar limnischen Einflüssen andeutet.

Schriften

- DALL, W. H. (1898–1903): Contributions to the Tertiary Fauna of Florida with especial Reference to the Silexbeds of Tampa and the Pliocene Beds of the Caloosahatchie River including in many cases a complete revision of the generic groups treated of and their American Tertiary species. — Wagner Free Inst. Sci., Trans., **3** (4), S. I–VIII + 571–947, Taf. 23–35, 1898; **3** (5), S. 948–1218, Taf. 36–47, 1900; (6), S. 1213–1654, Taf. 48–60, 1903, Philadelphia.
- EVANS, J. W. (1968): Factors modifying the morphology of the rock-boring clam, *Penitella penita* (CONRAD, 1837). — Proc. malac. Soc. London, **38**, S. 111–119, 6 Abb., 4 Taf., London.
- (1970): Palaeontological implications of a biological study of rock-boring clams (Family *Pholadidae*). — In: CRIMES, T. P. & HARPER, J. C. "Trace fossils". — Geol. J., spec Issue 3, S. 127–140, 1 Tab., 7 Taf., Liverpool.
- KÜHNELT, W. (1942): Bohrmuschelstudien III. — Palaeobiologica, **7**, S. 428–447, 12 Abb., Taf. 9–10, Wien.
- LAMY, E. (1925): Révision des Pholadidae vivants du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. — J. Conch., **69**, S. 19–51, 79–103, 136–168, 193–222, 1 Abb., Paris.
- MICHEL, F. (1930): Erläuterungen geol. Kte. von Preußen, Bl. Frankfurt/Main-Ost-Offenbach. 88 S., 1 Abb., 2 Taf., Berlin.
- MOLL, F. (1941): Teredinidae. — Fossilium Catalogus, I: Animalia, **95**, 89 S., 1 Tab., Neubrandenburg.
- NEUFFER, F. O. & KUSTER-WENDENBURG, E. (1977): Mollusken aus dem Schleichsand (oberes Rupel, Mitteloligozän) zwischen Alzey und Albig in Rheinhessen. — Geol. Jb. Hessen, **105**, Wiesbaden. — [Im Druck.]
- TURNER, R. D. (1954): The Family Pholadidae in the Western Atlantic and the Eastern Pacific Part I — Pholadinae. — Johnsonia, **3** (33), S. 1–64, 34 Abb., Cambridge.
- (1955): Part II — Martesiinae, Jounaetinae and Xylophaginae. — Johnsonia, **3** (34), S. 1–160, 63 Abb., Cambridge.
- (1969): Superfamily Pholadacea LAMARCK, 1809. — In: MOORE: Treatise on Invertebrate Paleontology, Part N, **2**, Mollusca 6, Lawrence, Kansas, USA.

Anschrift des Verfassers: Dr. FRANZ OTTO NEUFFER, Paläontologisches Institut der Universität, Saarstraße 21, D-6500 Mainz.

Manuskript eingegangen am 17. 5. 1976