

# Die vorpliozänen Littorinidae und Lacunidae Mitteleuropas (Gastropoda: Prosobranchia).

Von

DIETRICH KADOLSKY,  
Bonn.

Mit 30 Abbildungen.

## Summary

The pre-pliocene Littorinidae and Lacunidae of Central Europe, i. e. of the North Sea Basin and the Mayence Basin, are revised. Of each species synonymy, type, locus typicus, stratum typicum, characters, relationships and occurrence are indicated. Some new taxa and new names are proposed as follows:

*Eula* nom. nov. for *Eulimene* S. V. WOOD 1872, non RISSO 1826.

*Littorina* (*Melarhapse*) *nodulifera nodulifera* n. sp., n. ssp.

*Littorina* (*Melarhapse*) *nodulifera monogrammica* n. ssp.

*Littorina* (*Melarhapse*) *nodulifera diplogrammica* n. ssp.

*Littorina* (*Melarhapse*) *ligeriana* n. sp.

*Littorina* (*Touzinia*) *peyroti* nom. nov. for *Littorina morgani* COSSMANN & PEYROT 1918, non DOUVILLE 1904.

*Cirsope* (*Natuna*) n. subgen. (Type-species *Lacuna ovalis* KOENEN 1885)

*Cirsope* (*Pseudocirsope*) *sigridae* n. sp.

*Cirsope* (*Pseudocirsope*) *confusa* n. sp.

Further, some notes on ecology, biogeography and phylogeny are given.

## Vorbemerkungen.

Bei der Vorbereitung dieser Arbeit waren mir durch Auskünfte, Ratschläge, Einsicht bzw. Ausleihe von Material behilflich: Prof. Dr. H. J. ANDERSON (Marburg), Dr. M. GLIBERT (Bruxelles), A. W. JANSSEN (Leiden), Dr. H. JAEGER (Berlin), Fr. Dr. E. KUSTER-WENDENBURG (Mainz), Dr. S. RITZKOWSKI (Göttingen), Dr. R. W. SCHLICKUM (Oberelfringhausen), Prof. Dr. A. SIEHL (Bonn), Herr SPAINK (Haarlem), Fr. Dr. M. L. TEMBROCK (Berlin), Prof. Dr. VANGEROW (Aachen), Dr. A. ZILCH (Frankfurt), Dr. H. K. ZÖBELEIN (München). Ihnen allen möchte ich meinen herzlichen Dank aussprechen.

Das untersuchte Material wird aufbewahrt in:

- BSPGM: Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München.  
 GPIG: Geologisches und Paläontologische Institut der Universität Göttingen.  
 GPIK: Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Kiel.  
 GPIM: Geologisches und Paläontologisches Institut der Universität Mainz.

- IRSNB: Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles.  
 K: Slg. KADOLSKY, Bonn.  
 NLMH: Niedersächsisches Landesmuseum, Hannover.  
 PIB: Paläontologisches Institut der Universität Bonn.  
 PIMHUB: Paläontologisches Institut und Museum der Humboldt-Universität, Berlin.  
 RGDH: Rijks Geologische Dienst, Haarlem.  
 RGML: Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie, Leiden.  
 S: Slg. SCHLICKUM, Oberelfringhausen.  
 SMF: Naturmuseum Senckenberg, Frankfurt/M.  
 T: Slg. TEMBROCK, Berlin.  
 THA: Technische Hochschule Aachen.

Für die Synonymielisten werden folgende Zeichen benutzt:

Veröffentlichung eines neuen validen Namens der Artgruppe.

Das Material zu dieser Veröffentlichung lag mir ganz oder teilweise vor.

Anderes Material von wenigstens einem in der Veröffentlichung erwähnten Fundort lag vor.

Die bei den Beschreibungen benutzte Terminologie entspricht der im „Treatise of Invertebrate Paleontology“ vorgeschlagenen. Nur für „adapikal — abapikal“ resp. „posterior — anterior“ wird „hinten — vorn“ benutzt, wobei ich mir bewußt bin, daß diese Bezeichnungen nicht ganz genau sind, weil das lebende Tier das Gehäuse schief zu seiner Bewegungsrichtung trägt. Bei den Lacunidae gibt es außerdem zwei gehäusemorphologische Besonderheiten: 1. den Nabelwulst, d. h. ein Wulst, der das Nabelfeld umrandet; 2. die Nabelschwiele, d. h. ein im Nabelfeld befindlicher, auf den Anwachslinien senkrecht stehender Wulst.

## Taxonomie der vorpliozänen Littorinidae und Lacunidae Mittleuropas.

Oberfamilie: Littorinacea.

Folgende Familien werden hierher gestellt: Lacunidae, Littorinidae, Pomatiasidae, Purpurinidae, Riselidae. Für die Littorinidae und Lacunidae, die hier nur behandelt werden, ergeben sich als gemeinsame Merkmale der Schale:

Protoconch paucispiral, 2-3 glatte Umgänge, Apex  $\pm$  abgestumpft. Teleoconch kugelig bis kegelförmig mit  $\pm$  konischem Gewinde. Anwachsstreifen prosoclin bis (seltener) orthoclin. Nabel offen bis geschlossen; Spindelrand tendiert besonders in seinem vorderen Abschnitt zur Bedeckung des Nabelfeldes; wenn Nabel geschlossen, Spindelrand sehr breit. Mündung ohne oder mit kleinem Ausschnitt, Ausguß oder Rinne. An Gaumen oder Spindel können Höcker auftreten. Skulptur: glatt, spiralgig oder spiralgige Höckerreihen, nie Axialskulptur allein. Deckel paucispiral bis mesospiral, hornig, teilweise etwas verkalkt.

### Littorinidae GRAY 1847

Kennzeichen: Schale meist festwandig, meist ungenabelt; Spindelrand immer breit und flach.

Bemerkung: Zahlreiche, meist mesozoische, zu den Littorinidae gestellte Formen gehören nicht hierher, sondern verteilen sich einerseits auf *Ooliticia* COSSMANN 1893 und andere Amberleyidae (Archaeogastropoda: Amberleyacea) (vgl.

COSSMANN 1915 und COX in Treatise I: 307), z. B. die von BRÖSAMLEN (1909: 252-255) zu *Littorina* gestellten Arten Süddeutschlands, andererseits auf Gruppen mit opisthoclinen Anwachsstreifen, z. B. Pseudomelaniidae. Diese Formen sind nicht Gegenstand dieser Arbeit bis auf zwei Ausnahmen, die auch in die neuere Literatur als Mitglieder der Littorinidae eingegangen sind:

***Pseudomelania voelksensis*** (STRUCKMANN 1880).

Abb. 1.

- 1880 *Littorinella Sussexiensis*, — STRUCKMANN, Wealden-Bildg. Umg. Hannover: 83-, T. 2 F. 25-26 [non J. SOWERBY].
- \* 1880 *Littorinella Völksensis* STRUCKMANN, ibid.: 84-  
1880 *Littorina Völksensis* STRUCKMANN, ibid.: T. 5 F. 4a, b.
- 1967 *Littorinopsis ? völksensis*, — HUCKRIEDE, Beih. Geol. Jb. 67: 171-, T. 21 F. 3a-9b (hier weitere Literatur).

Vorkommen: Serpult (Unterkreide, unt. Valendis) Norddeutschlands.

Bemerkungen: Die kegelförmige Schale mit flachen Umgängen, flachen Spiralreifen und axialen zickzackförmigen Farbzeichnungen erinnert in der Tat an *Littorinopsis* MÖRCH, jedoch sind die Anwachsstreifen opisthoclin. Die Zuordnung zu *Pseudomelania* PICTET & CAMPICHE 1862 ist am wahrscheinlichsten. Zwar haben typische Pseudomelaniien getürmte Gehäuse; es wird jedoch angenommen, daß kegelförmige Gehäuseform bei sonstiger Übereinstimmung in die Reichweite des Genus gehört.

***Eula*** nom. nov.

= *Eulimene* S. V. WOOD 1872, non RISSO 1826.

Vorkommen: Pliozän: Nordseebecken (England, Belgien, Niederlande).

Bemerkungen: Die äußere Schalenform stimmt mit der der Pseudomelaniidae und Eulimidae überein; Farbzeichnung und Spiralskulptur fehlen, die Anwachsstreifen sind opisthoclin. Wegen der fehlenden Farbzeichnung und Skulptur ist die Stellung bei den Eulimidae wahrscheinlich, aber nicht gesichert, weil der Protoconch nicht bekannt ist. Gegenüber den anderen Eulimidae zeichnet sich die Gattung durch Größe, Festschaligkeit und fehlenden Nabel aus.

Nomenklatur: *Eulimene* S. V. WOOD 1872 ist präokkupiert durch *Eulimene* CUVIER 1817 bzw. RISSO 1826. Die Beschreibung CUVIER's (: 68) ist so dürftig, daß es sich um ein nomen nudum handeln dürfte („On trouve dans la Méditerranée un Branchiopode très analogue aux précédents par la forme générale du corps et celle des pieds, mais il n'a point de queue. *Eulimene albida*.“). Eine ausführlichere Beschreibung gibt RISSO (: 144), ohne jedoch CUVIER zu nennen. Da seine *Eulimene* ebenfalls zu den Branchiopoden (Crustacea) gehört und die einzige Art den gleichen Namen trägt, mögen sie identisch sein. *Eulimene* S. V. WOOD 1872 wird ersetzt durch *Eula* nom. nov. (Typusart (des. COSSMANN 1921): *Paludestrina pendula* S. V. WOOD 1872).

***Littorina*** FÉRUSAC 1822.

Bemerkung: Der nomenklatorische Inhalt der Veröffentlichung FÉRUSAC's ist sehr schwierig zu deuten, wie die Kommentare von HEPPELL (1970, 1971), CERNOHORSKY (1970) und HOLTHUIS (1970) zu meinem Antrag an die

ICZN (KADOLSKY 1970) zeigen, als Typusart von *Littorina FÉRUSSAC 1822 Turbo littoreus LINNAEUS 1758* festzulegen. Bis zur Entscheidung der ICZN wird *Turbo littoreus* L. als Typusart angesehen.

***Littorina (Melarhaphe)* MÜHLFELD in MENKE 1828.**

Typusart (Monotypie): *Paludina glabrata* C. PFEIFFER 1828 (= *Turbo neritoides* LINNAEUS 1758).

Bemerkung: Dadurch, daß MENKE (1828: 25) „*Melarhaphe glabrata* MÜHLF.“ in die Synonymie von *Litorina basteroti* PAYRAUDEAU 1826 stellte, machte er deutlich, daß er keinen neuen Gattungsnamen aufstellen wollte. Darum sollte er auch nicht als Autor von *Melarhaphe* zitiert werden, sondern MÜHLFELD, den MENKE als Autor der Kombination „*Melarhaphe glabrata*“ angibt.

Kennzeichen: Schale klein, eikegelförmig, glatt oder (selten) mit Höcker-  
skulptur, aber auch dann ohne Spiralen, letzter Umgang  $\pm$  stumpfkantig. Färbung, wenn erhalten, einfarbig braun mit hellen Zonen an der Naht und unter der Peripherie der Umgänge.

***Littorina (Melarhaphe) obtusangula* SANDBERGER 1859.**

Abb. 2.

- 1859 *Littorina obtusangula* SANDBERGER, Conch. Mainz. Tertiärbeck.: T. 12 F. 5, 5a [non 5b].
- 1860 *Littorina obtusangula* SANDBERGER, Conch. Mainz. Tertiärbeck.: 124-  
1869 *Littorina obtusangula*, — SPEYER, Palaeontogr., 16: 320-, T. 33 F. 10a-c.
- v 1874 *Littorina obtusangula*, — O. BOETTGER, Ber. senckenb. naturf. Ges., 1873/1874: 70.
- 1886 *Littorina obtusangula*, — KINKELIN, Ber. senckenb. naturf. Ges., 1886: 137.
- v 1892 *Littorina obtusangula*, — KINKELIN, Tert.- u. Diluvialbild. d. Untermainthales etc.: 195.
- 1892 *Littorina obtusangula*, — COSSMANN, J. de Conchyl., 22: 367-, T. 9 F. 5.
- 1915 *Littorina (Melaraphe) obtusangula*, — COSSMANN, Ess. paléoconch. comp., 10: 67.
- 1917 *Littorina obtusangula*, — WENZ, Nbl. dtsch. malak. Ges., 49: 156.
- 1921 *Littorina obtusangula*, — WENZ, Mainz. Becken: 127.
- 1932 *Littorina (Melaraphe) obtusangula*, — WENZ, Oberrhein. Fossilkatalog, 7: 20.
- 1947 *Littorina obtusangula*, — FURON & SOYER, Guide techn. naturaliste, 6: 127.
- v 1952 *Littorina obtusangula*, — GÖRGES, Abh. hess. geol. LA., 4: 64.
- 1960 *Littorina obtusangula*, — ANDERSON, Meyniana, 9: 16-, T. 1 F. 6.
- 1962 *Littorina (Melaraphe) obtusangula*, — GLIBERT, Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg., (2) 69: 22.
- v • 1973 *Littorina (Melarhaphe) obtusangula*, — KUSTER-WENDENBURG, Abh. hess. LA. Bodenf., 67: 31-, T. 2 F. 19.

Lectotypus (ANDERSON 1960): Original zu SANDBERGER 1859 T. 12 F. 5; früher BSGPM, im 2. Weltkrieg vernichtet (Auskunft von Dr. ZILCH und Dr. ZÖBELEIN). ANDERSON'S Angabe, der Typus sei im Städtischen Museum Wiesbaden, trifft nicht zu.

Locus typicus (ANDERSON 1960): Heimberg bei Waldböckelheim/Nahe (früher Gienberg oder Lindberg genannt).

Stratum typicum: Mitteloligozän, Meeressand (entspricht Foraminiferen-  
mergel, unt. Rupel, n. KUSTER-WENDENBURG 1972).

**Kennzeichen:** Gehäuse kurz kegelförmig; Umgänge flach gewölbt, Naht sehr wenig vertieft; leichte Depression unterhalb der Naht; Peripherie mit stumpfen, aber hervortretendem, auf die Schalenwand aufgesetzten und beiderseits von leichten Depressionen begleitetem Kiel. Mündung eiförmig, hinten winklig; Spindelrand breit, mit sehr schwacher Krümmung in den dicken Parietalkallus übergehend; Außenlippe dünn und scharf, nur an der Naht und am Kiel verdickt, vorn gerundet in den Spindelrand übergehend.

**Beziehungen:** In Westeuropa treten während des Tertiärs ähnliche Formen auf, die sich hauptsächlich dadurch von *L. obtusangula* unterscheiden, daß sie schlanker sind: *L. bernayi* COSSMANN 1888 (Eozän, Pariser Becken); *L. liguriana* n. sp. (mittl. Miozän: Loire-Becken, Banat) (vgl. Anhang); *L. suboperta* (J. SOWERBY 1813) (ob. Miozän, Rédonien: Bretagne; Pliozän: England, Belgien, Niederlande). Im Mitteloligozän (Stampien sup.) kommt *L. obtusangula* im Pariser Becken vor (SMF, ein übereinstimmendes Exemplar; die Abbildung von COSSMANN 1892 zeigt jedoch eine sehr schlanke Schale mit kleiner Mündung).

**Verbreitung:** Mitteloligozän, Stampien sup.: Pierrefitte (SMF; COSSMANN 1892). — Meeressand des Mainzer Beckens: Waldböckelheim/Nahe, Heimberg (GPIG, K, PIMHUB, RGDH, SMF); dto., Welschberg (KINKELIN 1886); Weinheim bei Alzey (K, SMF, THA). — Schleichsand des Mainzer Beckens (ob. Rupel): Elsheim, Sandgrube S. des Ortes (SMF, O. BOETTGER 1874); Offenbach/M., „Ausschachtung für Druckluftanlage“ (SMF, KINKELIN 1892); Frankfurt/M., Osthafen (WENZ 1917). — Oberoligozän (Chartien), Meeressand der Kasseler Bucht: Hohenkirchen (SPEYER 1869); Gelber Berg b. Niederkaufungen (SMF, GÖRGES 1952).

Eine Serie im SMF ist von KINKELIN etikettiert mit „Kleinkarben, Cerithiensand“ (= Aquitan). Es dürfte sich um eine Fundortverwechslung handeln, da *Littorina obtusangula* noch nie in den Cerithienschichten des Mainzer Beckens nachgewiesen wurde.

### ***Littorina (Melarhaphe) nodulifera* n. sp.**

Abb. 3-5.

**Diagnose:** Schale von Gestalt und Größe der *L. (M.) obtusangula* SANDBERGER 1859, jedoch mit 1—3 Reihen gerundeter Höcker; immer ohne Spirallstreifen.

**Beziehungen:** *L. nodulifera* entwickelt sich aus *L. obtusangula*. Bei *L. n. monogrammica* n. ssp. bildet sich dort, wo die Depression unter der Naht in die schwache Wölbung des Umgangs übergeht, eine Höckerreihe in wechselnder Stärke aus. Gelegentlich trägt auch der Kiel schon Höcker. Bei *n. diplogrammica* n. ssp. entwickelt sich hinter dem Kiel eine zweite Höckerreihe und bei *n. nodulifera* n. ssp. eine dritte in der Mitte der Umgänge. Bei *n. monogrammica* n. ssp. ist die Höckerreihe an der Naht oft schwach entwickelt; bei *n. diplogrammica* ist sie in ihrer endgültigen Stärke entwickelt, während die neu gebildete Reihe am Kiel recht schwach ist; schließlich, bei *n. nodulifera* sind alle drei Höckerreihen kräftig und in der Stärke nicht mehr schwankend entwickelt. Bei den Übergangsformen *monogrammica* und *diplogrammica* sind die Höcker oft an das Auftreten stärkerer Anwachsstreifen gebunden; sie scheinen aus ihnen durch Verdickung hervorzugehen.

Es ist schwer zu beurteilen, wie weit die Höcker eine Reaktion auf Umwelteinflüsse oder genetisch bedingt sind. Der hier beobachtete Vorgang der Höckerbildung tritt bei den Littorinidae mehrfach auf, ist jedoch in seinen Details nicht

vergleichbar: Bei rezenten Arten, z. B. *Nodilittorina millegrana* (PHILIPPI 1848) und *N. picta* (PHILIPPI 1846) kann die Skulptur innerhalb einer Population von spiraligen Höckerreihen bis zu einfachen, abgeflachten Spiralen variieren (vgl. ROSEWATER 1970). Hier bilden sich die Höcker jedoch aus Spiralen, während sie bei *nodulifera* durch nichts vorgezeichnet sind. *L. nodulifera* n. sp. ist dem Genus *Nodilittorina* sehr ähnlich, kann jedoch wegen des Fehlens von Sekundärspiralen auf den Höckern nicht dorthin gestellt werden.

***Littorina (Melarhaphé) nodulifera monogrammica* n. ssp.**

Abb. 3.

Diagnose: Eine Unterart von *L. (M.) nodulifera* n. sp. mit folgender Skulptur: Eine Reihe gerundeter Höcker vor der Naht; Kiel gelegentlich höckertragend.

Holotypus (Abb. 3): SMF 228096.

Paratypen: K 2507/10.

Locus typicus: Waldböckelheim/Nahe, Heimberg.

Stratum typicum: Mitteloligozän, Meeressand des Mainzer Beckens (entspr. Foraminiferenmergel, unt. Rupelien n. KUSTER-WENDENBURG 1972).

Derivatio nominis: μονογραμμικός (griech.): einreihig

Verbreitung: Nur vom Locus typicus bekannt.

***Littorina (Melarhaphé) nodulifera diplogrammica* n. ssp.**

Abb. 4.

Diagnose: Eine Unterart von *L. (M.) nodulifera* n. sp. mit folgender Skulptur: Eine Höckerreihe vor der Naht, eine weitere hinter dem Kiel, Kiel ebenfalls höckertragend.

Holotypus (Abb. 4): SMF 228097.

Locus typicus: Waldböckelheim/Nahe, Heimberg, N-Hang bei ca. 260 m NN.

Stratum typicum: Mitteloligozän, Meeressand des Mainzer Beckens (entspr. Foraminiferenmergel, unt. Rupelien n. KUSTER-WENDENBURG 1972).

Derivatio nominis: διπλογραμμικός (griech.): zweireihig.

Verbreitung: Nur vom Locus typicus bekannt.

***Littorina (Melarhaphé) nodulifera nodulifera* n. ssp.**

Abb. 5.

- 1915 *Littorinopsis (Littorinopsis) nodulifera* BOETTGER, COSSMANN, Ess. Paléoconch. comp., 10: 62 [nom. nud.].

Diagnose: Eine Unterart von *L. (M.) nodulifera* n. sp. mit folgender Skulptur: Drei spiralförmige Reihen gleich starker Höcker und höckertragender Kiel.

Holotypus (Abb. 5): SMF 228095 (Slg. O. BOETTGER).

Paratypen: SMF 121981/5, GPIG/1 (BOETTGER ded., Slg. KOENEN).

Locus typicus: Waldböckelheim/Nahe, Heimberg, N-Hang bei ca. 260 m NN.

Stratum typicum: Mitteloligozän, Meeressand des Mainzer Beckens (entspr. Foraminiferenmergel unt. Rupelien n. KUSTER-WENDENBURG 1972).

Derivatio nominis: noduliferus (lat.): höckertragend.

Verbreitung: Nur vom Locus typicus bekannt.

Kennzeichen: Schale kegelförmig bis kugelig, Umgänge gewölbt, letzter mit  $\pm$  stumpfer Kante; Skulptur: nur Anwachsstreifen; in der Jugend und seltener im Alter kann ein Nabel oder ein vertieftes Nabelfeld auftreten. Wachstum oft unregelmäßig, oft Varizen.

Nominelle Taxa:

- \* • 1858 *Littorina moguntina* SANDBERGER, Conch. Mainz. Tertiärbeck.: T. 10 F. 13, 13a; dto. 1860: 124.
- \* • 1865 *Bithynia trochiformis* LUDWIG, Palaeontogr., 14. 2: 91, T. 22 F. 40.
- \*v 1869 *Littorina tumida* O. BOETTGER, Beitr. Kenntn. Tertiärform. Hessen: 26, T. 1 F. 17a-b.

*Bithynia trochiformis* LUDWIG stimmt nach Abbildung und Beschreibung gut mit *L. moguntina* s. s. überein. Zwischen *L. moguntina* s. s. und *L. tumida* bestehen dagegen folgende Unterschiede:

Gehäuse von *Littorina moguntina* kegelförmig, Umgänge ziemlich regelmäßig anwachsend, die für *Melarhappe* typische Farbzeichnung ist oft nicht entwickelt, die stumpfe Kante des letzten Umgangs meist deutlich.

*Littorina tumida* ist kegelförmig bis kugelig, etwa der 4.—5. Umgang wächst stark an und greift so stark auf den vorhergehenden über, daß die Höhe seines freibleibenden Teils kleiner ist als die Höhe des vorhergehenden Umgangs. Stumpfe Kante meist fehlend, letzter Umgang aufgeblasen, Farbzeichnung der Schale deutlich.

Die bisher aufgesammelten Populationen lassen sich immer entweder der einen oder anderen Form zuordnen; es finden sich jedoch meist einige Exemplare, die Übergänge zur jeweils anderen Form darstellen. Beide Formen treten etwa gleichzeitig im Mainzer Becken auf. Es konnte noch nicht geklärt werden, warum sie nicht zusammen vorkommen. Umwelteinflüsse mögen eine Rolle spielen, jedoch gibt es auch Anzeichen dafür, daß *L. tumida* etwas jünger ist als *L. moguntina*, daß also eine phylogenetische Entwicklung vorliegt. Diese Frage läßt sich nur durch horizontalisierte Aufsammlungen beantworten, die aber bisher nur vom Steinbruch Flörsheim durch den Verfasser selbst vorliegen. Es wird davon abgesehen, die Ergebnisse hier darzustellen, weil dafür eine Erörterung der stratigrafischen Verhältnisse im Steinbruch Flörsheim nötig ist. Sie soll an anderer Stelle erfolgen, wobei dann auf die Beziehungen zwischen *Littorina moguntina* und *L. tumida* weiter eingegangen wird.

Verbreitung: Mainzer Becken, Cerithiensichten (Untermiozän, Aquitan). *Littorina moguntina*: Kleinkarben (SMF, Abb. 6-7); Flörsheim (früher Hochheim) (SMF, K, PIMHUB); Oppenheim (GPIM); Bad Weilbach (SMF). *Littorina tumida*: Frankfurt/M., Offenbacher Landstr. (SMF); Offenbach, Brandshorn und Laken (SMF); Offenbach, Rampenbau (SMF); Weisenau (K, S, SMF, PIB); Bahneinschnitt vor Vilbel (SMF 223262); Vilbel-Berkersheim (SMF 228264/2); Sachsenhausen (SMF 223265/2); Groß-Winternheim (SMF); Wiesberg b. Gaubickelheim (SMF).

*Paludinella annulata* LUDWIG 1865 (:85, T. 21 F. 9-9b, T. 22 F. 42) wird von WENZ 1913 (:84) zu *Littorina moguntina* gestellt, (1932 : 20) zu „verschiedenen *Littorina*-Arten des Mainzer Beckens“. Es ist jedoch eine deutliche genabelte

Schale mit schmalem Spindelrand, stark überwiegendem letzten Umgang und einer Art Ausguß am hinteren Mundrand sowie orthoclinen Anwachsstreifen. Die Form gehört eher zu den Rissoacea, ihre Identität ist jedoch nicht geklärt.

### Lacunidae GRAY 1857.

**Kennzeichen:** Schale ähnlich der der Littorinidae, jedoch meist kleiner und dünnchaliger, fast immer genabelt. Skulptur: meist Spiralstreifen, seltener nur Anwachsstreifen.

**Taxonomie:** Eine Revision der Gattungen und Untergattungen ist erforderlich. Vorläufig wird für die hier behandelten Arten folgende Gliederung angenommen:

*Cirsope* COSSMANN 1888 (Typusart durch ursprüngl. Festlegung: *Lacuna marginata* DESHAYES 1862). Mündungsvorderrand mit Ausguß oder Ausschnitt.

*C. (Natuna)* n. subgen. (Typusart: *Lacuna ovalis* KOENEN 1885). Schale kugelig, weit genabelt. Nabelfeld von sehr stark spiralgestreiftem Wulst umrandet, der am Mundrand einen kleinen Ausguß bildet. Nabelfeld mit Spiralskulptur und einem Nabelflock analog dem vieler Naticidae. Mündung sehr stark prosoclin.

*C. (Pseudocirsope)* O. BOETTGER 1907 (Typusart durch Monotypie: *Lacuna (Pseudocirsope) galeodina* O. BOETTGER 1907). Schale kugelig bis kegelförmig, eng genabelt, Nabelfeld von einem Wulst mit wenig stärkeren Spiralen als auf dem Rest der Umgänge umrandet, der am Mundrand einen Ausguß bildet. Nabelfeld teilweise mit Spiralskulptur und einer der Spiralskulptur parallelen Schwiele. Nabelwulst, Nabelschwiele und Ausguß können  $\pm$  reduziert sein.

*C. (Cirsope)* s. s. Schale kugelig bis kegelförmig, eng genabelt. Mündung mit breitem flachen Ausschnitt wechselnder Größe. Nabelwulst und Nabelschwiele können auftreten.

---

Abb. 1. *Pseudomelania voelksensis* (STRUCKMANN). — U. Kreide, unt. Valendis, Serpultit: Hannover-Linden, Kanalbau zw. Deisterstraße und Stocklingerstraße [NLMH].

Abb. 2. *Littorina (Melarhappe) obtusangula* SANDBERGER. — M. Oligozän, Meeressand: Waldböckelheim/Nahe [SMF 121980a; Orig. zu KUSTER WENDENBURG 1973].

Abb. 3. *Littorina (Melarhappe) nodulifera monogrammica* n. subsp. — M. Oligozän, Meeressand: Waldböckelheim/Nahe, Heimberg [Holotypus SMF 228096].

Abb. 4. *Littorina (Melarhappe) nodulifera diplogrammica* n. subsp. — M. Oligozän, Meeressand: Waldböckelheim/Nahe, Heimberg [Holotypus SMF 228097].

Abb. 5. *Littorina (Melarhappe) nodulifera nodulifera* n. sp. n. subsp. — M. Oligozän, Meeressand: Waldböckelheim/Nahe, Heimberg [Holotypus SMF 228095].

Abb. 6-7. *Littorina (Melarhappe) moguntina* SANDBERGER. U. Miozän, Cerithienschichten: Kleinkarben/Wetterau. — 6) [SMF 228106]; 7) Lectotypus von *Bithynia trochiformis* LUDWIG [Kopie nach LUDWIG 1865].

Abb. 8. *Littorina (Melarhappe) tumida* O. BOETTGER. — U. Miozän, Cerithienschichten: Bahneinschnitt vor Vilbel [Lectotypus SMF 223262].

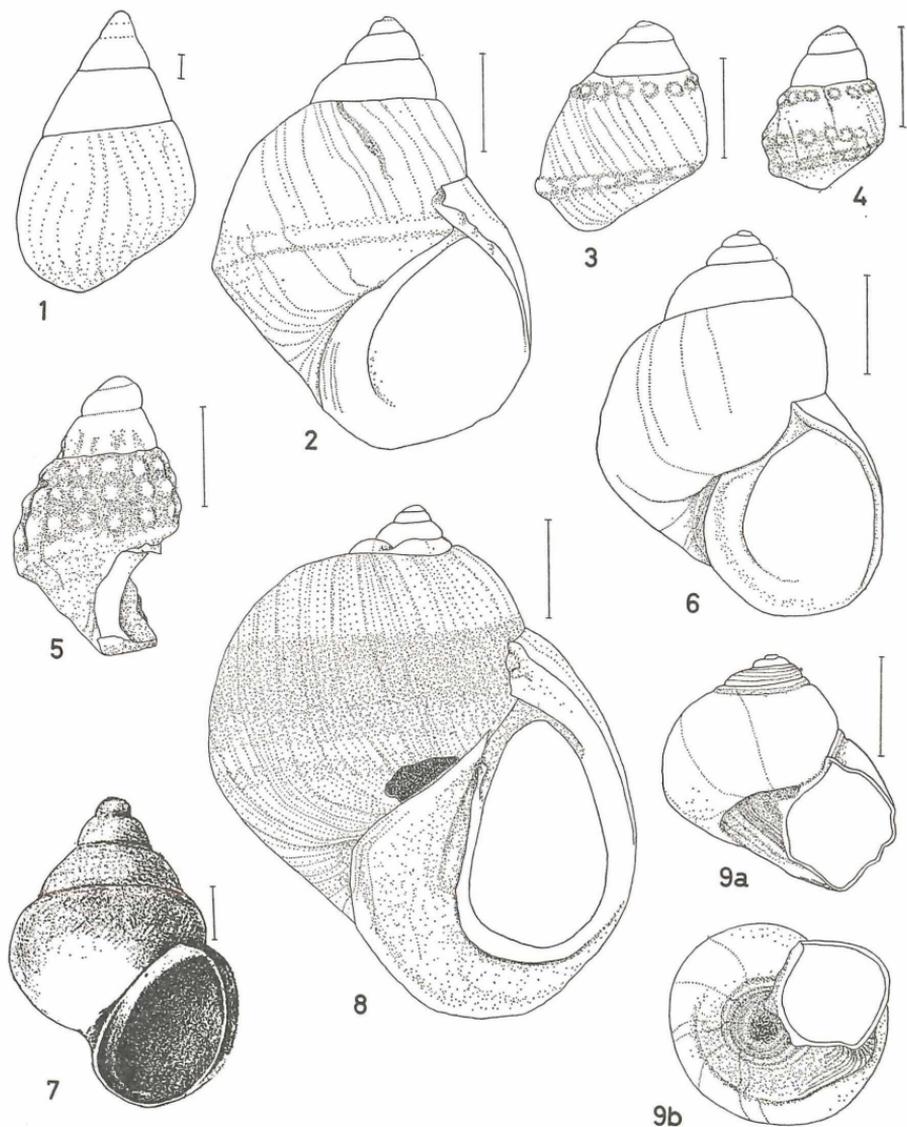
Abb. 9. *Cirsope (Natuna) ovalis* (KOENEN). — Paleozän: Kopenhagen [Lectotypus GPIG].

(Der Maßstab entspricht 1 mm.)

*Lacuna* TURTON 1827 (Typusart: *Helix lacuna* MONTAGU 1803 durch Tautonymie: eingeschlossen in Synonymie von *Lacuna montacuti* TURTON 1827 und *L. puteolus* (TURTON)). Mündungsvorderrand ohne Ausguß oder Ausschnitt. Nabel offen, Spindelrand bedeckt adult das ganze Nabelfeld.

*L. (Epheria)* LEACH 1847 (Typusart durch GRAY 1847: *Turbo vinctus* MONTAGU 1803). Schale eikegelförmig, Parietallippe mäÙig lang, Spiralskulptur.

*L. (Lacuna)* s. s. Schale kugelig bis eikegelförmig, Parietallippe kurz, Spiralskulptur kann reduziert sein, Nabel weiter als bei *Epheria*.



*Pseudocirsope*, *Cirsope* s. s., *Epheria* und *Lacuna* s. s. wurden bisher als Subgenera zu *Lacuna* gestellt. Der Ausguß bzw. Ausschnitt der beiden erstgenannten Taxa ist jedoch ein so abweichendes Merkmal, daß man sie generisch trennen sollte. *Cirsope* s. s. in der hier definierten Fassung entspricht dem Subgenus *Medoriopsis* (*Medoriopsis*) auct. (COSSMANN 1915, WENZ 1938); die Typusart von *Medoriopsis* COSSMANN 1888 (*Lacuna effusa* DESHAYES 1862) hat jedoch auf dem Parietalkallus einen flachen Höcker, der an inadulten Schalen am deutlichsten ist. Diesen Höcker zeigen auch die Typusarten von *Lacunella* DESHAYES 1862 (Typus: *Lacunella depressa* DESHAYES 1862), *Lacunodon* COSSMANN 1888 (Typus hiermit: *Lacunodon reflexilabrum* COSSMANN 1888), *Entomope* COSSMANN 1888 (Typus: *Litiopa klipsteini* COSSMANN 1882), alle aus dem Eozän des Pariser Beckens, die darum vielleicht eine weitere, natürliche Gattung bilden.

### ***Cirsope* (*Natuna*)** n. subgen.

Typusart: *Lacuna ovalis* KOENEN 1885.

Derivatio nominis: Wortverschnitt aus *Natica* und *Lacuna*.

Kennzeichen: Gehäuse kugelig, mit konischem Gewinde und überwiegendem letzten Umgang, stark prosocliner Mündung, schmalem und an der stärksten Nabelfeldspirale geknickten Spindelrand, sehr weitem Nabel mit Nabelpflock analog dem vieler Naticiden, Nabelfeldspiralen verschiedener Stärke und einem Nabelwulst, der am Mündungsvorderrand einen kleinen Ausguß bildet und auf den im Alter ein massiver, stark spiralgestreifter Wulst aufgesetzt ist. Spiralskulptur der Umgänge reduziert.

Beziehungen: Mit *Pseudocirsope* stimmen der Nabelwulst und die stärkste Nabelfeldspirale (entspricht der Nabelschwiele) überein, doch sind der weite Nabel, der Nabelpflock und der geknickte Verlauf des Spindelrandes Besonderheiten, die bei den übrigen Lacunidae nicht vorkommen. Der Nabelpflock ähnelt dem vieler Naticidae, jedoch haben Naticiden keinen Ausguß.

Zugehörige Arten: Nur die Typusart.

### ***Cirsope* (*Natuna*) *ovalis*** (KOENEN 1885).

Abb. 9.

- \*v• 1885 *Lacuna ovalis* KOENEN, Abh. k. Ges. Wiss. Göttingen, 32: 70-, T. 11 F. 16a-c.
- v• 1915 *Lacuna* (*Pseudocirsope*) *ovalis*, — COSSMANN, Ess. Paléoconch. comp., 10: 102.
- v• 1962 *Lacuna* (*Pseudocirsope*) *ovalis*, — GLIBERT, Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg., (2) 69: 17.

Lectotypus (hiermit): Original zu Abb. 11, Slg. KOENEN, GPIG. (KOENEN hat 6 Exemplare aus Kopenhagen durch STEENSTRUP erhalten. In Göttingen fanden sich jedoch nur 2 Exemplare, bei denen nicht, wie sonst immer, vermerkt ist, welches abgebildet wurde. Sie sind jedoch von KOENEN etikettiert und dürften auf jeden Fall Syntypen sein.)

Paralectotypus: GPIG/1.

Stratum typicum: Paleozän.

Locus typicus: Kopenhagen.

Kennzeichen: Schale kugelig, klein. Protoconch mit 2,5 glatten Umgängen, Nucleus ca. 40  $\mu$  breit, erster Umgang flach. Teleoconch mit 3 Umgängen,

die gewölbt sind und rasch anwachsen; Gewinde konisch; Skulptur: anfangs 8 Spiralarillen, die nach einem Umgang bis auf die Spirale an der Naht verschwinden; diese Spirale bildet einen Wulst, unter dem eine Depression verläuft; eine zweite Spiralarille kann sich einschieben, auf dem letzten Umgang kann der Wulst reduziert sein. Nabel weit und offen, mit großem Nabelfeld, das von einem gerundeten, von der Umgebung deutlich abgesetzten Wulst umzogen wird, der am Mündungsvorderrand einen kleinen Ausguß bildet; während des letzten halben Umgangs ist auf den Nabelwulst ein zusätzlicher massiver Wulst aufgesetzt, der mit starken Spiralen skulptiert ist. Nabelfeld im äußeren Teil schwach konkav, mit 2 flachen Spiralen, vom inneren durch eine starke Spirale getrennt, die in die Spindel mündet und sie vorstehen läßt; im inneren Teil des Nabelfeldes 2 weitere Spiralen, davon die äußere die stärkste; vom Hinterende des Spindelrandes, der hier halbkreisförmig verbreitert ist, zieht in den Nabel ein Nabelpflock. Mündung rundlich, stark prosoclin, vorn und hinten winklig; Mundrand zusammenhängend; Parietalkallus dick, leicht nach innen gebogen, in einer Krümmung in den schmalen Spindelrand übergehend, dieser hinten gerade und etwas schief zur Achse, an der Verbindungsstelle mit der starken Nabelfeldspirale noch schiefer nach vorn verlaufend und mit Krümmung in den Vorderrand übergehend; Außenlippe gebogen, einfach, stumpf.

Verbreitung: Paleozän, Kopenhagen (GPIG, IRSNB).

***Cirsope (Pseudocirsope) pusilla*** (KOENEN 1892)

Abb. 10.

- \*v 1892 *Lacuna pusilla* KOENEN, Abh. geol. Spez.-Kt. Preuß. u. Thüring. Staaten, 10. 4: 851-, T. 55 F. 14a-c.
- v 1915 *Lacuna (Pseudocirsope) pusilla*, — COSSMANN, Ess. Paléoconch. comp., 10: 102.
- ? • 1964 *Lacuna eburnaeformis*, — TEMBROCK, Ber. geol. Ges. DDR, 9 (3): 323 [pars, non SANDBERGER 1859?].

Lectotypus (hiermit): Original zu KOENEN 1892 T. 55 F. 14c, hier Abb. 10; Slg. KOENEN, GPIG.

Paralectotypen: GPIG.

Locus typicus: Lattorf.

Stratum typicum: Unteroligozän.

Kennzeichen: Schale spitz eiförmig, klein, etwas dünnwandig. Protoconch mit 2.5 glatten Umgängen; Nucleus ca. 30  $\mu$  breit. Teleoconch mit 3 gewölbten, gerundeten, stufig abgesetzten Umgängen. Skulptur beginnt mit 5 Spiralarillen, die sich nach einem Umgang verdoppeln und auf dem letzten oft rückgebildet sind; am ausdauerndsten sind die Spiralarillen nahe der Naht und auf der Basis des letzten Umgangs; auf Nabelwulst und Nabelfeld stärkere, gewölbte Spiralen mit schmalen Zwischenräumen. Mündung eiförmig, vorn und hinten zugespitzt; Parietalkallus mäßig dick, leicht nach innen gebogen, mit guter Krümmung in den nach außen gebogenen Spindelrand übergehend; dieser dünn, nicht umgeschlagen, vom Nabelfeld abgesetzt, vorn hervorragend; Außenlippe einfach, stumpf; Vorderrand mit relativ großem flachem Ausguß, der vom Nabelwulst erzeugt wird. Nabel offen, Nabelfeld ziemlich groß, von sehr starkem gerundetem massivem Wulst umrandet; deutliche Nabelschwiele, die in den vorderen erhobenen und verdickten Abschnitt des Spindelrandes mündet.

Beziehungen: *C. (P.) eburnaeformis* SANDBERGER dürfte der unmittelbare Nachfahre sein. Er ist bei mehr Umgängen größer und dickschaliger, was faziell bedingt sein mag; der Nabelwulst ist jedoch rückgebildet, während die Spiralskulptur deutlicher entwickelt ist.

Verbreitung: Nordseebecken, Unteroligozän: Lattorf (GPIG); Alfred b. Calbe/Saale (GPIG), TEMBROCK erwähnt *Lacuna eburnaeformis* von Lattorf; es dürfte sich jedoch um die sehr ähnliche *C. pusilla* handeln.

### ***Cirsope (Pseudocirsope) eburnaeformis* (SANDBERGER 1859).**

Abb. 11.

- \* • 1859 *Lacuna eburnaeformis* SANDBERGER, Conch. Mainz. Tertiärbeck.: T. 12 F. 5b, 6-6b.
- 1860 *Lacuna eburnaeformis* SANDBERGER, Conch. Mainz. Tertiärbeck.: 127.
- 1884 *Lacuna eburnaeformis*, — COSSMANN & LAMBERT, Mém. Soc. géol. France, (3) 3: 106, T. 3 F. 11a-b.
- 1888 *Lacuna eburnaeformis*, — SCHOPP, Abh. hess. geol. L-Anst., 1 (3): 346.
- 1892 *Lacuna eburnaeformis*, — COSSMANN, J. de Conchyl., 22: 368.
- 1915 *Lacuna (Pseudocirsope) eburnaeformis*, — COSSMANN, Ess. Paléoconch. comp., 10: 101, T. 4 F. 12-13.
- 1932 *Lacuna (Pseudocirsope) eburnaeformis*, — WENZ, Oberrhein. Fossilkat., 7: 21.
- 1955 *Lacuna (Pseudocirsope) eburnaeformis*, — KOROBKOV: T. 23 F. 23.
- 1964 *Lacuna eburnaeformis*, — TEMBROCK, Ber. geol. Ges. DDR, 9 (3): 323 [pars!].
- v • 1973 *Lacuna (Pseudocirsope) eburnaeformis*, — KUSTER-WENDENBURG, Abh. hess. L-Anst. Bodenforsch., 67: 33-, T. 2 F. 6.

Lectotypus (hiermit): Original zu SANDBERGER 1859 T. 12 F. 6; früher BSPGM, im 2. Weltkrieg vernichtet (Auskunft von Dr. ZILCH und Dr. ZÖBELEIN).

Locus typicus: Heimberg b. Waldböckelheim/Nahe (früher Gienberg).

Stratum typicum: Meeressand des Mainzer Beckens, Mitteloligozän (entspr. Foraminiferenmergel, unt. Rupelien n. KUSTER-WENDENBURG 1972).

Kennzeichen: Schale klein, mäßig festschalig, breit eikegelförmig. Protoconch mit 2 glatten, schwach gewölbten Umgängen; Nucleus ca. 60  $\mu$  breit. Teleoconch mit 4-5 gewölbten, gerundeten Umgängen, letzter bauchig, oft überwiegend, so daß Abweichungen von der Eikegelform entstehen; Nähte wenig vertieft. Skulptur: feine dichtstehende Spiralrillen, auf dem Nabelwulst am stärksten. Mündung eiförmig, hinten stark winklig, vorn mit kräftigem Ausguß; Außenlippe einfach, scharf, halbkreisförmig; Parietalkallus dick, mit gerundetem Winkel in den Spindelrand übergehend, dieser im Vorderabschnitt hervorragend. Nabel offen, Nabelfeld groß, ohne Spiralskulptur, Nabelschwiele undeutlich, breit und sehr flach; Nabelwulst sehr kräftig, unregelmäßig an stärkeren Wachstumsrändern, gut gegen den letzten Umgang abgegrenzt, Querschnitt halbkreisförmig.

Beziehungen: zu *C. (P.) pusilla* s. o.; von den übrigen Arten mit kräftigem Nabelwulst (*C. confusa* n. sp., *C. sigridae* n. sp.) durch weiteren Nabel, größeres Nabelfeld und Proportionen unterschieden; *C. labiata* (SANDBERGER) hat einen schwächeren Nabelwulst und Ausguß, stärkere Skulptur, letzter Umgang nicht bauchig, Nabelfeld kleiner, Nabelschwiele deutlich.

Verbreitung: Mitteloligozän, Meeressand des Mainzer Beckens: Waldböckelheim/Nahe, Heimberg (GPIG, K, PIMHUB, SMF); dto., Welschberg (KUSTER-WENDENBURG 1973); Weinheim b. Alzey, Trift (SCHOPP 1888).

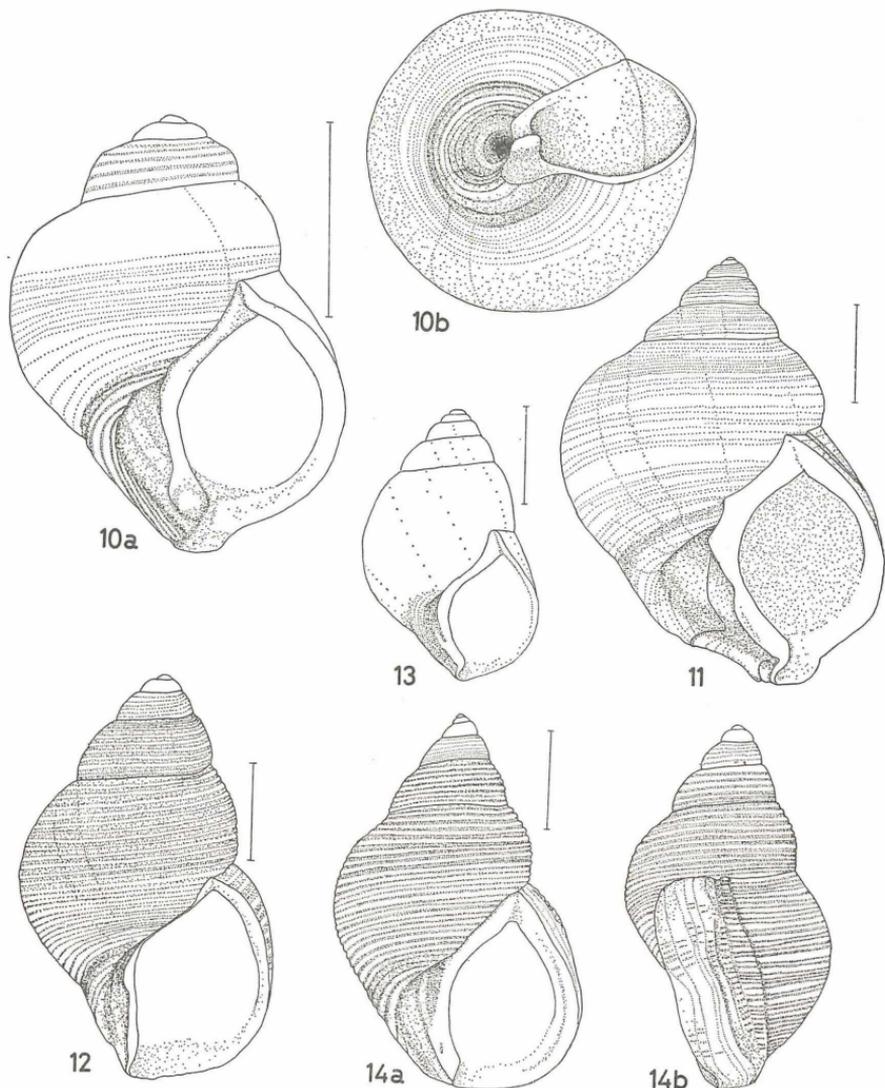


Abb. 10. *Cirsope* (*Pseudocirsope*) *pusilla* (KOENEN). — U. Oligozän: Lattorf [Lectotypus GPIG].

Abb. 11. *Cirsope* (*Pseudocirsope*) *eburnaeformis* (SANDBERGER). — M. Oligozän, Meeressand: Waldböckelheim/Nahe [SMF 121949a; Orig. zu KUSTER-WENDENBURG 1973].

Abb. 12. *Cirsope* (*Pseudocirsope*) *sigridae* n. sp. — M. Oligozän, Meeressand: Magdeburg [Holotypus SMF 225799].

Abb. 13. *Cirsope* (*Pseudocirsope*) *confusa* n. sp. — M. Oligozän, Meeressand: Waldböckelheim/Nahe, Heimberg [Holotypus SMF 121950a].

Abb. 14. *Cirsope* (*Pseudocirsope*) *labiata labiata* (SANDBERGER). — M. Oligozän, Meeressand: Waldböckelheim/Nahe, Heimberg [SMF 121939a; Orig. zu KUSTER-WENDENBURG 1973].

(Der Maßstab entspricht 1 mm.)

***Cirsope (Pseudocirsope) sigridae* n. sp.**

Abb. 12.

Holotypus (Abb. 12): SMF 225799, Slg. GÖRGES.

Paratypen: SMF 225800-02/4.

Locus typicus: Magdeburg.

Stratum typicum: Mitteloligozän, Meeressand.

Derivatio nominis: nach Frl. SIGRID GRAF.

**Kennzeichen:** Schale länglich eikegelförmig, mäßig klein, etwas dünnwandig. Protoconch mit 2 glatten gewölbten Umgängen; Nucleus ca. 120  $\mu$  breit. Teleoconch mit 3·5 gewölbten Umgängen, der letzte schwach stumpfkantig bis gerundet; Nähte etwas vertieft. Skulptur besteht aus gewölbten regelmäßigen Spiralreifen; die Zwischenräume sind anfangs breiter, werden auf dem letzten Umgang aber durch Sekundärspiralen eingeengt; diese erreichen die Stärke der Primärspiralen; Spiralen alle etwa gleich stark, auch auf dem Nabelwulst und im äußeren Nabelfeld. Mündung nimmt weniger als die halbe Gehäusehöhe ein, vorn, hinten und links, am Übergang der Parietallippe in den Spindelrand, winklig; Parietallippe dünn, leicht nach innen gebogen; Spindelrand schmal, über den Nabel etwas umgeschlagen, gerade, vorn etwas vorgezogen; Außenlippe einfach, scharf, halbkreisförmig; Ausguß deutlich. Nabel offen, Nabelfeld ohne Nabelschwiele, Nabelwulst kräftig.

**Beziehungen:** *C. pusilla* und *C. eburnaeformis* haben ein größeres Nabelfeld mit Nabelschwiele, einen stärkeren Ausguß und schwächere Spiralskulptur und bauchigere Umgänge. *C. confusa* n. sp. bleibt kleiner, hat flachere Umgänge, viel schwächere Spiralskulptur und eine deutliche Nabelschwiele. *C. labiata* hat weniger gewölbte Umgänge, einen schwächeren Nabelwulst und eine deutliche Nabelschwiele. Außerdem ist der Nucleus dieser Arten höchstens halb so breit wie bei *C. sigridae* n. sp. *C. teichmuelleri* hat ähnliche Skulptur, aber einen un-deutlichen Nabelwulst und ist eiförmig, die Mündung nimmt weit über die halbe Gehäusehöhe ein.

**Verbreitung:** Mitteloligozän, Magdeburger Meeressand: Magdeburg (SMF/3). — Meeressand des Mainzer Beckens: Waldböckelheim/Nahe (SMF/1, Slg. HENRICH). — Oberoligozän, Chattien: Schacht Diergardt VI, Rumeln (SMF/1, Slg. GÖRGES).

***Cirsope (Pseudocirsope) confusa* n. sp.**

Abb. 13.

- 1915 *Lacuna (Pseudocirsope) confusa* BOETTGER, COSSMANN, Ess. Paléoconch. comp., 10: 102 [nom. nud.].
- v• 1973 *Lacuna (Pseudocirsope) confusa* O. BOETTGER, KUSTER-WENDENBURG, Abh. hess. L.-Anst. Bodenf., 67: 34, T. 2 F. 23 [nom. inval.].

Holotypus (Abb. 13): Original zu KUSTER-WENDENBURG 1973 T. 2 F. 23; SMF 12. 1950a, Slg. O. BOETTGER.

Paratypen: SMF 121950b/4, GPIG/3.

Locus typicus: Waldböckelheim/Nahe, Heimberg.

Stratum typicum: Mitteloligozän, Meeressand des Mainzer Beckens (entspr. Foraminiferenmergel, unt. Rupelien n. KUSTER-WENDENBURG 1972).

**Kennzeichen:** Schale klein, eikegelförmig, mäßig festschalig. Protoconch mit 2 glatten gewölbten Umgängen; Nucleus ca. 60  $\mu$  breit. Teleoconch mit 2·5 leicht gewölbten Umgängen, letzter gerundet, Naht kaum vertieft. Skulptur besteht aus feinen Anwachsstreifen und äußerst feinen Spirallinien (beim Holotypus korrodiert), die auf dem Nabelwulst etwas stärker sind. Mündung eiförmig, hinten und vorn zugespitzt; Parietalkallus dick, nach innen gebogen; Spindelrand schmal, nach außen gebogen, vorn hervorragend und durch den Ausguß abgestutzt; Außenrand einfach, scharf; Ausguß kräftig. Nabel offen, Nabelfeld mit deutlicher Schwiele, Nabelwulst kräftig, vom letzten Umgang deutlich abgesetzt, im Querschnitt halbkreisförmig.

**Beziehungen:** *C. pusilla* und *C. eburnaeformis* haben gewölbte, bauchigere Umgänge und etwas stärkere Spiralskulptur. *C. sigridae* n. sp. hat gewölbtere Umgänge, viel stärkere Spiralskulptur, keine Nabelschwiele und einen doppelt so breiten Nucleus. *C. labiata* hat einen schwächeren Nabelwulst und schwächeren Ausguß und viel stärkere Spiralskulptur.

**Verbreitung:** nur vom Locus typicus bekannt (SMF, GPIG).

**Bemerkung:** KUSTER-WENDENBURG (1973) hat die Art erstmals abgebildet. Der Name „*confusa*“ ist jedoch durch diese Publikation nicht verfügbar, da sie keine Angaben enthält, die das Taxon differenzieren (Art. 13 (a) der IRZN).

### ***Cirsope (Pseudocirsope) labiata labiata* (SANDBERGER 1859)**

Abb. 14.

- \* • 1859 *Lacuna labiata* SANDBERGER, Conch. Mainz. Tertiärbeck.: T. 12 F. 8-8b.
- 1860 *Lacuna labiata* SANDBERGER, Conch. Mainz. Tertiärbeck.: 126-.
- 1915 *Lacuna (Cirsope) labiata*, — COSSMANN, Ess. Paléoconch. comp. 10: 104, T. 4 F. 16-17.
- 1932 *Lacuna (Cirsope) labiata*, — WENZ, Oberrhein. Fossilkat. 7: 21.
- v • 1973 *Lacuna (Pseudocirsope) labiata*, — KUSTER-WENDENBURG, Abh. hess. L.-Anst. Bodenforsch., 67: 34, T. 2 F. 22.

**Lectotypus** (hiermit): Original zu SANDBERGER 1859 T. 12 F. 8; früher BSPGM, im 2. Weltkrieg vernichtet (Auskunft von Dr. ZILCH und Dr. ZÖBELEIN).

**Locus typicus** (korrigiert): Waldböckelheim/Nahe, Heimberg (SANDBERGER nennt als einzigen Fundort Hackenheim b. Bad Kreuznach, Cyrenenmergel. Dies ist eine Fundortverwechslung, denn (1) wurde *C. labiata labiata* mit Sicherheit nur bei Waldböckelheim wiedergefunden, und (2) ist die Fazies des Cyrenenmergels (Sediment pelitisch, Milieu brackisch) für *C. labiata* nicht zusagend (Sediment psammitisch, Milieu vollmarin, oberstes Sublitoral).).

**Stratum typicum** (korrigiert): Mitteloligozän, Meeressand des Mainzer Beckens (entspr. Foraminiferenmergel, unt. Rupelien n. KUSTER-WENDENBURG 1972).

**Kennzeichen:** Schale länglich eikegelförmig, klein, mäßig festwandig. Protoconch mit 2·5 glatten gewölbten Umgängen mit tiefer Naht; Nucleus ca. 60  $\mu$  breit. Teleoconch mit 3-3·5 mäßig gewölbten Umgängen mit tiefer Naht, letzter gerundet. Skulptur aus anfangs 7 erhabenen Spiralen bestehend; die Zwischenräume zunächst gleich breit, nach einem Umgang breiter als die Spiralen; auf dem letzten Umgang schieben sich Sekundärspiralen ein, so daß die Zwischenräume zu schmalen Rillen werden; auf Nabelwulst sehr starke Spiralen; auf den

gesamten Teleoconch verteilt 1-4 Varizen, auf denen die Spiralskulptur schwach erhalten bleibt; die letzte Varix bildet die Außenlippe. Mündung birnförmig, hinten zugespitzt, vorn mit deutlichem Ausguß; Außenrand vorn stärker gekrümmt als hinten, breit und stumpf durch Varix, auch eine Furche kann auftreten; Parietalkallus dick, geradlinig, geschwungen in den schmalen, nach außen gekrümmten Spindelrand übergehend; dieser kann am Nabel ein wenig umgeschlagen sein und ist dort, wo die breite flache deutliche Nabelschwiele ansetzt, verdickt und hervorragend. Nabel offen, Nabelfeld mit deutlicher Schwiele und im äußeren Bereich Spiralstreifen; Nabelwulst deutlich.

Beziehungen: Die etwa gleich alte Population des Pariser Beckens (Stampien inférieur) unterscheidet sich konstant durch das Fehlen der Varizen und wird deshalb als unterschiedliche geografische Rasse angesehen: *C. (P.) labiata striatissima* (DESHAYES) (s. Anhang). Die Unterschiede zu *C. (P.) pusilla, eburnaeformis, sigridae* n. sp., *confusa* n. sp. s. o., zu *C. (?P.) striatula* s. u.

Bemerkung: COSSMANN (1915) und WENZ (1932) stellten *C. (P.) labiata* ohne Begründung zu *Cirsope* s. s., vermutlich aufgrund der Varizen. *C. (C.) marginata* (DESHAYES) hat in der Tat eine Varix, jedoch auch *C. (P.) galeodina* (BOETTGER), die Typusart von *Pseudocirsope*! Nabelwulst und Ausguß von *labiata* sprechen eindeutig für die Zuordnung zu *Pseudocirsope*. Die Varizen dürften einen geringen taxonomischen Wert haben, wie ihr Auftreten an sonst sehr verschiedenen Lacunidae und ihr Verschwinden bei *labiata striatissima* zeigt.

Verbreitung: Mitteloligozän, Meeressand des Mainzer Beckens: Waldböckelheim/Nahe, Heimberg (GPIG/19, K/3, PIMHUB/2, SMF 64).

### ***Cirsope (Pseudocirsope) subeffusa* (SANDBERGER 1859).**

Abb. 15-16.

- \* • 1859 *Lacuna subeffusa* SANDBERGER, Conch. Mainz. Tertiärbeck.: T. 12 F. 7-7b.
- 1860 *Lacuna subeffusa* SANDBERGER, Conch. Mainz. Tertiärbeck.: 125-.
- 1888 *Lacuna subeffusa*, — SCHOPP, Abh. hess. geol. L-Anst., 1 (3): 346.
- 1915 *Lacuna (Pseudocirsope) subeffusa*, — COSSMANN, Ess. Paläoconch. comp., 10: 101-, T. 4 F. 7-8.
- 1932 *Lacuna (Pseudocirsope) subeffusa*, — WENZ, Oberrhein. Fossilkat. 7: 21.
- 1962 *Lacuna (Pseudocirsope) subeffusa*, — GLIBERT, Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg., (2) 69: 17.
- v 1964 *Lacuna eburnaeformis*, — TEMBROCK, Ber. geol. Ges. DDR, 9 (3): 323 [pars; non SANDBERGER].
- v • 1973 *Lacuna (Pseudocirsope) subeffusa*, — KUSTER-WENDENBURG, Abh. hess. L.-Anst. Bodenf. 67: 32-, T. 2 F. 20.

Lectotypus (hiermit): Original zu SANDBERGER 1859 T. 12 F. 7; früher BSPGM, im 2. Weltkrieg zerstört (Auskunft von Dr. ZILCH und Dr. ZÖBELEIN).

Locus typicus: Waldböckelheim/Nahe, Heimberg (früher Gienberg).

Stratum typicum: Mitteloligozän, Meeressand des Mainzer Beckens (entspr. Foraminiferenmergel, unt. Rupelien, n. KUSTER-WENDENBURG 1972).

Kennzeichen: Schale sehr kurz eikegelförmig, mit sehr kurz konischem Gewinde und überwiegend letztem Umgang, festschalig, klein. Protoconch mit 2.5 glatten Umgängen, der erste fast in einer Ebene liegend, die folgenden ge-

wölbt mit tiefer Naht; Nucleus ca. 40  $\mu$  breit. Teleoconch mit 3 gewölbten, gerundeten Umgängen, rasch anwachsend, letzter sehr groß; Naht vertieft. Skulptur beginnt mit 7 Spiralarifen, die durch schmale Rillen getrennt sind und mit breiterer Furche an der Naht; in diese und die sich verbreitenden Rillen schieben sich später Sekundärschrauben ein; Spiralen auf dem Nabelwulst nicht stärker als auf dem übrigen Teil der Schale, im Nabelfeld schwächer. Wündung rundlich birnenförmig, hinten stark winklig; Parietalkallus sehr dick, flach nach innen gekrümmt; Außenrand dick und stumpf, im vorderen Abschnitt stärker gebogen, mit sehr undeutlichem Ausguß, mit Biegung in den Spindelrand übergehend; dieser hinten breit, nach vorn sich verschmälernd, am Vorderende etwas hervorragend; von hier zieht eine undeutliche Schwiele in den Nabel; Übergang in die Parietallippe winklig. Nabel offen, Nabelfeld mäßig groß, von sehr undeutlichem kleinen Wulst umzogen.

Beziehungen: Die Art nimmt durch ihre kugelige Gestalt und den sehr kleinen Nabelwulst, verbunden mit einem sehr schwachen Ausguß, eine Sonderstellung bei *Pseudocirsope* ein. Sehr ähnlich und vielleicht aus ihr hervorgegangen sind *Lacuna bearnensis* COSSMANN & PEYROT 1918 und *Lacuna degrangei* COSSMANN & PEYROT 1918, beide aus dem Miozän der Aquitaine beschrieben. Sie bleiben jedoch kleiner und sind relativ breiter (siehe die folgende Art).

Verbreitung: Mitteloligozän, Meeressand des Mainzer Beckens, unt. Rupelien (entspr. Foraminiferenmergel n. KUSTER-WENDENBURG 1972): Waldböckelheim/Nahe, Heimberg (GPIG, IRSNB, K, RGDH, SMF) (Abb. 15); dto., Welschberg (KUSTER-WENDENBURG 1973). — Mittl. Rupel (entspr. Fischschiefer): Weinheim b. Alzey, Trift (SCHOPP 1888). — Oberoligozän, Meeressand der Kasseler Bucht (Chattien): Glimmerode, Höllkopf: „Basiskonglomerat; über dem Basiskonglomerat; 20 m über den Basistonen; oberster Meeressand unter der Deckschicht“ (Abb. 16) (Slg. TEMBROCK).

### ***Cirsope (Pseudocirsope) degrangei*** (COSSMANN & PEYROT 1918).

Abb. 17.

\* 1918 *Lacuna (Pseudocirsope) degrangei* COSSMANN & PEYROT, Act. Soc. linn. Bordeaux, 70: 444-, T. 17 F. 25, 51-53.

Syntypen: Slg. DEGRANGE-TOUZIN.

Locus typicus: Villendraut, Min. de Gamachot.

Stratum typicum: Aquitanien.

Beziehungen: Die Art ist der oligozänen *C. (P.) subeffusa* so ähnlich, daß man annehmen muß, sie habe sich aus ihr entwickelt. Die Unterschiede sind: *degrangei* bleibt kleiner (H. maximal 3-5 mm) bei der gleichen Zahl von Umgängen und ist relativ breiter; der Nabel ist weiter; der Nabelwulst ist klein, aber ziemlich deutlich. *C. (P.) bearnensis* (COSSMANN & PEYROT 1918) aus dem Helvetien der Aquitaine ist der Form nach ununterscheidbar, hat jedoch keinen Nabelwulst und Ausguß mehr (Rückbildung?). Sie hat sich wahrscheinlich aus *degrangei* entwickelt.

Verbreitung: Miozän, Aquitanien: Villandraut/Aquitaine (COSSMANN & PEYROT 1918). — Anversien, Sande von Edegem: Antwerpen, Scheldetunnel, Bouwpout E 3, Schicht 3 (vgl. JANSSEN & VAN DER MARK 1968: 78, 79 (Feinsand, stark schluffig, glaukonitisch, schillreich)). (RGML 117200/13, 182518/14).

***Cirsope (Pseudocirsope) obtusa*** (O. BOETTGER 1874).

Abb. 18-19.

\*v 1874 *Lacuna obtusa* O. BOETTGER, Ber. senckenb. naturf. Ges., 1873/1874: 58.

Lectotypus (hiermit): SMF 123002a (Abb. 18).

Paralectotypus: SMF 123002b (Abb. 19).

Locus typicus (hiermit): Schornsheim/Pfalz, Sandgrube im Dorfe.

Stratum typicum: Ob. Rupelien, Schleichsand.

**Kennzeichen:** Schale klein, festschalig, eiförmig, Umriß konvex. Protoconch korrodiert; Apex stumpf; insgesamt ca. 5 Umgänge. Teleoconch mit leicht gewölbten Umgängen, letzter gerundet, Naht wenig vertieft. Skulptur: weitstehende erhabene, sehr feine Spiralen, die auf dem Nabelwulst etwas stärker sind. Mündung rundlich, hinten winklig, vorn mit sehr schwachem Ausguß; Mundränder zusammenhängend; Parietalkallus sehr dick, schwach nach innen gebogen, mit dem Spindelrand einen gerundeten Winkel bildend; Außenrand einfach und stumpf, halbkreisförmig gebogen, mit dem Spindelrand einen stumpfen Winkel bildend; Spindelrand leicht nach außen gebogen, über dem Nabel umgeschlagen, sich nach vorn verschmälernd; Nabel eng, Nabelfeld mit kleiner in den Nabel ziehender Schwiele und sehr undeutlichem Nabelwulst.

**Beziehungen:** *Lacuna stilpna* COSSMANN 1892 (: 370, T. 9 F. 7) aus dem Mitteloligozän von Jeures unterscheidet sich nur durch das völlige Fehlen von Spiralskulptur, was jedoch durch Korrosion bedingt sein kann. Ob sie spezifisch verschieden ist, muß noch geprüft werden. *C. (?P.) striatula* ist in der Form ähnlich, aber größer und dünnschaliger, mit stärkerer Spiralskulptur, dünnem Parietalkallus und Spindelrand; die Existenz des Nabelwulstes ist nicht gesichert.

**Verbreitung:** Ob. Rupelien, Schleichsand, Mainzer Becken: Schornsheim (SMF 123002a); Elsheim (SMF 123002b).

---

Abb. 15-16. *Cirsope (Pseudocirsope) subeffusa* (SANDBERGER). — 15) M. Oligozän, Meeressand: Waldböckelheim/Nahe [SMF 121938a; Orig. zu KUSTER-WENDENBURG 1973]; 16) O. Oligozän, Meeressand: Glimmerode bei Kassel, Höllkopf [Slg. TEMBROCK].

Abb. 17. *Cirsope (Pseudocirsope) degrangei* (COSSMANN & PEYROT). — M. Miozän, Sables d'Edeghem: Antwerpen, Scheldetunnel, Bouwput E3 [RGML 117200, Slg. JANSSEN].

Abb. 18-19. *Cirsope (Pseudocirsope) obtusa* (O. BOETTGER). — M. Oligozän, Schleichsand: 18) Schornsheim [Lectotypus SMF 123002a]; 19) Elsheim [Paralectotypus SMF 123002b].

Abb. 20. *Cirsope (?Pseudocirsope) striatula* (KOENEN). — M. Oligozän, Meeressand: Jerxheim bei Söllingen/Braunschweig [Lectotypus, Kopie nach ANDERSON 1960].

Abb. 21. *Cirsope (Pseudocirsope) teichmuelleri* (ANDERSON). — O. Oligozän, Grafenberger Sande: Schacht Kapellen bei Moers [Holotypus GPIK 824].

Abb. 22-23. *Cirsope (?Cirsope) ovalina* (KOENEN). — 22) U. Oligozän: Lattorf [Lectotypus GPIG]; 23) O. Oligozän, über Basiskonglomerat: Glimmerode bei Kassel, Höllkopf [Slg. TEMBROCK].

(Der Maßstab entspricht 1 mm.)

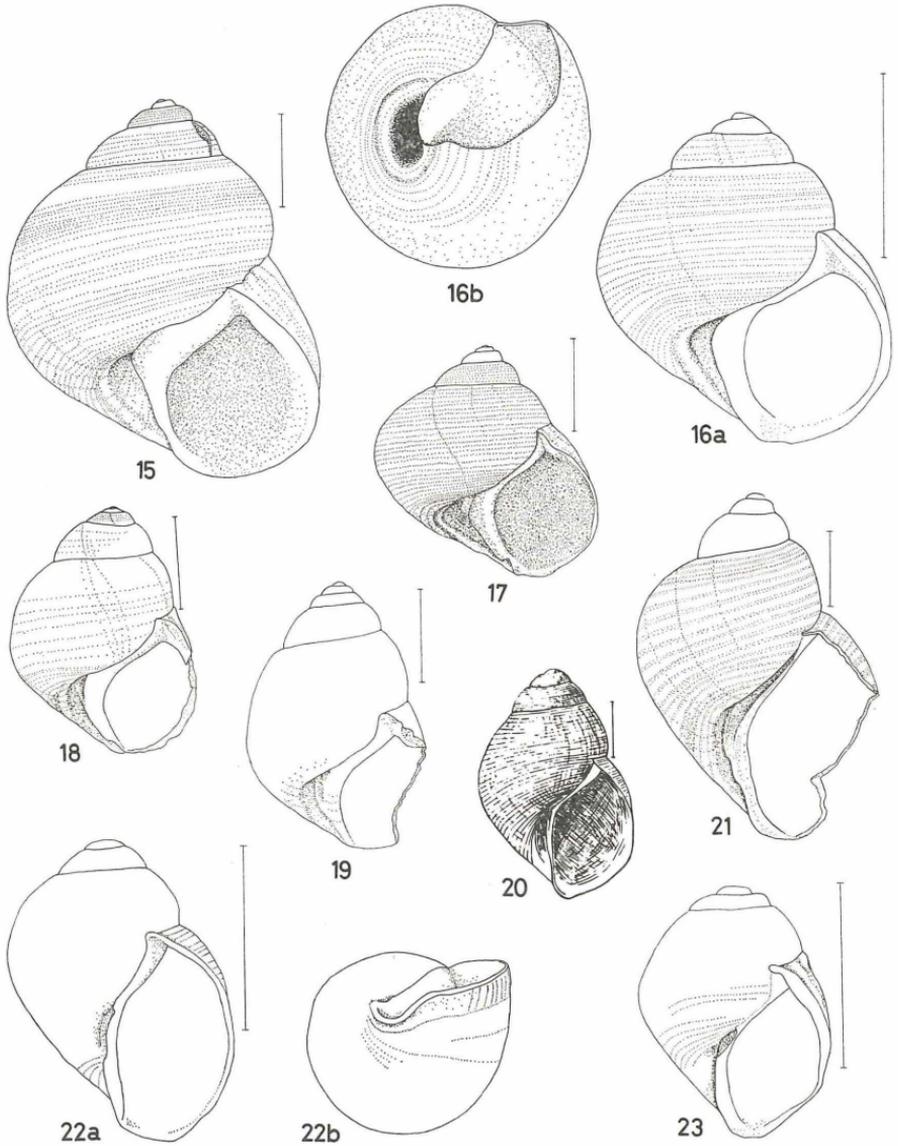
***Cirsope* (?*Pseudocirsope*) *striatula*** (KOENEN 1867).

Abb. 20.

\* 1867 *Lacuna striatula* KOENEN, Palaeontogr., 16: 113, T. 2 F. 10a-c.

1915 *Medoriopsis (Medoriopsis) striatula*, — COSSMANN, Ess. Paléoconch. comp., 10: 110.

1960 *Lacuna (Epheria) striatula*, — ANDERSON, Meyniana, 9: 14, T. 1 F. 1.



Lectotypus (ANDERSON 1960): Original zu KOENEN 1867 und ANDERSON 1960; Slg. KOENEN, GPIG (KOENEN erwähnt 3 Exemplare, die 1971 nicht mehr angetroffen wurden; Abb. 20 ist eine Kopie n. ANDERSON 1960).

Locus typicus: Jerxheim b. Söllingen/Braunschweig.

Stratum typicum: Rupelien, Meeressand.

Kennzeichen (n. ANDERSON 1960 und KOENEN 1867): Gehäuse eiförmig, klein, dünnchalig. Protoconch mit 2 glatten gewölbten Umgängen; Naht tief; Apex stumpf. Teleoconch mit 3 leicht gewölbten Umgängen; Naht etwas eingesenkt; letzter Umgang etwas stumpfkantig. Skulptur besteht aus flachen Spiralreifen mit schmalen Rillen dazwischen; auf dem vorletzten Umgang ca. 16 Spiralen (wohl durch Verdoppelung von ca. 8 Primärspiralen entstanden), Spiralen auf der Basis des letzten Umgangs etwa gleich stark. Mündung schief eiförmig, hinten winklig, vorn mit undeutlichem Ausguß; Außenlippe scharf, Parietalkallus dünn, leicht nach innen gekrümmt, winklig in den sehr schmalen Spindelrand übergehend; dieser schwach um den Nabel geschlagen, mit sehr schmaler Nabelschwiele, stark konvex. Nabel eng, Nabelfeld schmal; n. ANDERSON fehlt ein deutlich abgesetzter Nabelwulst, n. KOENEN soll die Gestalt der Mündung und des Nabels mit Ausnahme der dicken Außenlippe und der Nabelschwiele der von *C. (P.) labiata* gleichen, also ein deutlicher Nabelwulst vorhanden gewesen sein; SANDBERGER's Abbildung zeigt den Nabelwulst jedoch recht undeutlich.

Beziehungen: Die Unsicherheit über die Ausbildung des Nabelwulstes und des Nucleus macht eine Beurteilung schwierig. Die Schalenform erinnert an *C. (P.) obtusa*, jedoch ist die Skulptur stärker und die Schale viel dünnwandiger. *C. (P.) teichmuelleri* hat gewölbtere Umgänge und eikegelförmige Gestalt. Die Form wird vorläufig zu *Pseudocirsope* gestellt, da wahrscheinlich ein schwacher Nabelwulst vorhanden ist und ein Sinus am Mündungsvorderrand fehlt.

Verbreitung: Nur vom Locus typicus bekannt (KOENEN 1867, ANDERSON 1960).

### ***Cirsope (Pseudocirsope) teichmuelleri*** (ANDERSON 1960).

Abb. 21.

\*v 1960 *Lacuna (Pseudocirsope) teichmüllerii* ANDERSON, Meyniana, 9: 15, T. 1 F. 4.

Holotypus (Abb. 21): Original zu ANDERSON 1960 T. 1 F. 4; GPIK 824.

Locus typicus: Schacht Kapellen b. Moers/Niederrhein.

Stratum typicum: Oberoligozän, Chattien, Grafenberger Sande.

Kennzeichen: Schale eikegelförmig, dünnwandig, klein. Protoconch mit 2 glatten Umgängen, der erste fast in einer Ebene liegend; Apex stumpf; Nucleus klein. Teleoconch mit 2 gewölbten, stufig abgesetzten Umgängen, letzter gerundet; Naht tief. Skulptur: relativ kräftige und dichtstehende Spiralrillen, dazwischen abgeflachte, verschieden breite Spiralreifen, auch etwas schwächere auf dem Nabelwulst; vereinzelt stärkere Anwachsstreifen auf dem letzten Umgang. Mündung eiförmig, hinten winklig, vorn wahrscheinlich mit schwachem Ausguß (der Mundrand ist ringsum abgebrochen, auch der Spindelrand und die Parietallippe); Parietallippe dünn, mit stumpfem Winkel in den Spindelrand übergehend; von diesem zieht eine deutliche Schwiele in den Nabel. Nabel offen, eng; Nabelwulst undeutlich, flach.



1852 *Lymnea striatella*, — ORBIGNY, Prodr. Paléont. stratigr., 3: 26, no. 330.

1918 *Medoriopsis striatella*, — COSSMANN & PEYROT, Act. Soc. linn. Bordeaux, 70: 449-, T. 17 F. 63-66.

1923 *Lymnaea striatella*, — WENZ, Foss. Cat., 21: 1226 (hier weitere Literatur).

v 1962 *Lacuna* spec. SPAINK MS., Vorläuf. Namensliste, Suppl. 3: 1.

Syntypus (1 Exemplar, H = 17 mm, B = 10 mm): Slg. GRATELOUP (n. COSSMANN & PEYROT 1918).

Locus typicus (WENZ 1923): Castetcrabe (Dép. Landes).

Stratum typicum: Miozän, Burdigal, Falun jaune supérieur.

Kennzeichen: Schale schlank eikegelförmig, mittelgroß, dünnwandig. Protoconch mit 2·5 glatten gewölbten Umgängen; Apex gerundet; Nucleus ca. 50  $\mu$  breit. Teleoconch des vorliegenden Stückes mit 4 gewölbten Umgängen, letzter gerundet; Naht wenig vertieft, flache Depression unter der Naht. Skulptur (nur auf dem letzten Umgang erhalten): flache, dichtstehende, leicht gewölbte Spiralreifen mit schmalen Zwischenräumen, Breite unterschiedlich. Mündung eiförmig, hinten winklig; Außenrand abgebrochen, wohl einfach und scharf, etwas proclinal; Parietallippe deutlich, mit dem Spindelrand einen flachen Bogen bildend; Spindelrand überdeckt den Nabel etwas und verbreitert sich nach vorn, wobei er über eine breite Nabelschwiele umschlägt, am Vorderende ist er abgestutzt. Nabel offen, Nabelfeld nicht nach außen abgegrenzt, mit breiter Nabelschwiele, die durch eine Furche zweigeteilt ist; ihre äußere Begrenzung ist scharf; Nabelwulst äußerst schwach, kaum wahrnehmbar. Mündungsvorderrand mit kleinem Sinus.

Beziehungen: *C. striatella* hat mit *C. saucatsensis* (s. u.) Nabelwulst, Nabelschwiele und Sinus gemeinsam, unterscheidet sich jedoch beträchtlich in der Stärke dieser Merkmale und noch mehr in den Proportionen.

Verbreitung: Mittl. Miozän, Burdigal, Falun jaune supérieur: Dép. Landes (COSSMANN & PEYROT 1918, WENZ 1923). Hemmoorstufe, Niederlande: Bohrung Beerlingen/Peelgebiet, Teufe 154·00-159·00 m (Archivnr. RGDH: alt 711/2, neu 58B/8) (RGDH/1, Abb. 24).

---

Abb. 24. *Cirsope (Cirsope) striatella* (GRATELOUP). — M. Miozän, Hemmoorstufe: Bhrg. Beerlingen/Peelgebiet, Teufe 154-159 m [RGDH].

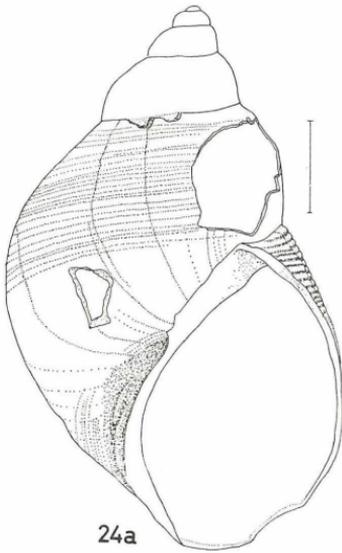
Abb. 25. *Cirsope (Cirsope) saucatsensis* (COSSMANN & PEYROT). — M. Miozän, Hemmoorstufe: Seismische Schußbohrung R 53, Mbl. Geldern/Niederrhein, Teufe 22 m [GPIK 825, Holotypus von *Lacuna (Pseudocirsope) dittmeri* ANDERSON].

Abb. 26. *Lacuna (Epheria) dunkeri* KOENEN. — U. Miozän, Holsteiner Gestein (Geschiebe): Stolpe/Schleswig-Holstein [Paratypus GPIG].

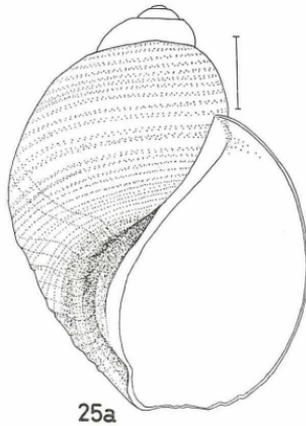
Abb. 27-28. *Littorina (Melarhaphe) ligeriana* n. sp. — 27) M. Miozän, Torton: Kostež/Banat [Paratypus SMF 122456d; zugleich Paratypus von *Littorina obsoleta* BOETTGER 1907; Orig. zu ZILCH 1934]. — 28) M. Miozän, Pontilevien: Pauvrely/Loire-Becken [Holotypus IRSNB 5685 I. S. T.].

Abb. 29. *Cirsope (Pseudocirsope) labiata striatissima* (DESHAYES). — M. Oligozän, Stampien inférieur: Jeures [RGDH].

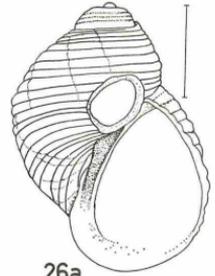
(Der Maßstab entspricht 1 mm.)



24a



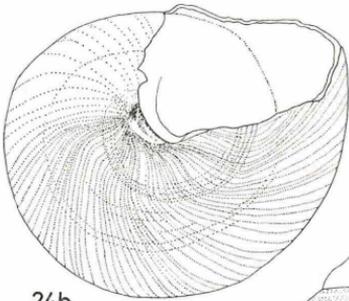
25a



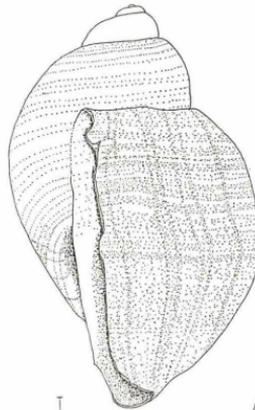
26a



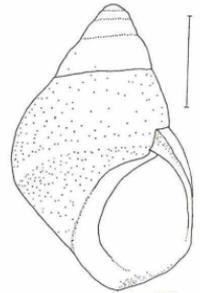
26b



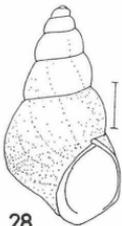
24b



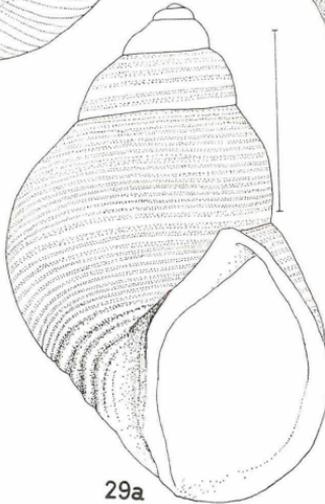
25b



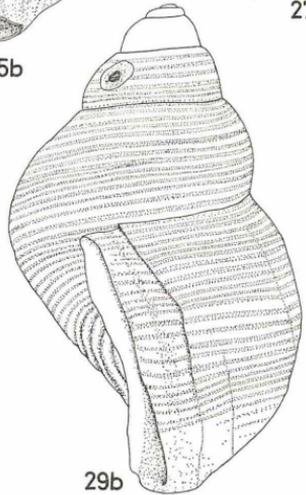
27



28



29a



29b

***Cirsope (Cirsope) saucatsensis*** (COSSMANN & PEYROT 1918).

Abb. 25.

\* 1918 *Medoriopsis saucatsensis* COSSMANN & PEYROT, Act. Soc. linn. Bordeaux, 70: 450-, T. 17 F. 59-60.

\*v 1960 *Lacuna (Pseudocirsope) dittmeri* ANDERSON, Meyniana, 9: 16, T. 1 F. 5.  
1964 *Lacuna (Pseudocirsope) dittmeri*, — ANDERSON, Fortschr. Geol. Rheinld. Westf., 14: 78, no. 100.

*saucatsensis* COSSMANN & PEYROT 1918:

Holotypus: Original zu COSSMANN & PEYROT 1918 T. 17 F. 59-60, Slg. DEGRANGE-TOUZIN.

Locus typicus: Saucats.

Stratum typicum: Burdigal.

*dittmeri* ANDERSON 1960:

Holotypus: Original zu ANDERSON 1960, T. 1 F. 5, hier Abb. 25; GPIK 825.

Locus typicus: Seismische Schußbohrung R 53, Mbl. Geldern/Niederrhein.

Stratum typicum: Mittelmiozän, Hemmoorstufe (entspr. etwa Burdigal), Teufe 22 m.

Kennzeichen: Schale eiförmig, klein, dünnwandig, ca. 4 Umgänge. Protoconch und obere Umgänge korrodiert. Teleoconch mit gewölbten, stufig abgesetzten, rasch anwachsenden Umgängen, letzter groß, gerundet. Skulptur des letzten Umgangs: Zahlreiche Spiralreifen mit schmalen Zwischenräumen, verschieden breit; Anwachsstreifen orthoclin, auf dem letzten  $\frac{2}{3}$  Umgang zahlreiche stärkere Anwachsstreifen in fast regelmäßigen Abständen, ihr Verlauf oft unregelmäßig, da abgebrochene Mundränder markierend. Mündung eiförmig, hinten winklig, vorn durch einen breiten flachen Sinus abgestutzt; Außenlippe dünn, scharf; Vorderrand mit Sinus, an der Schnittlinie mit Nabelwulst zusätzlich ein Ausguß; Parietalkallus dünn, geradegestreckt, ohne Winkel oder Krümmung in den Spindelrand übergehend; dieser erst weiter vorn gekrümmt, umgeschlagen im mittleren und hinteren Abschnitt, nicht umgeschlagen und sehr schmal im vordersten. Nabel offen, mit halbmondförmigem Nabelfeld, das durch eine vom Spindelrand ausgehende Schwiele geteilt wird; Nabelwulst deutlich, breit und flach.

Beziehungen: zu *C. striatella* s. d. ANDERSON vergleicht die Art mit *C. teichmuelleri*, zu der jedoch keine näheren Beziehungen bestehen.

Bemerkung: ANDERSON hielt die Art für neu, weil er sie zu *Pseudocirsope* stellte und deshalb nicht mit den Arten verglich, die COSSMANN & PEYROT 1918 unter *Medoriopsis* beschrieben hatten. Wegen des großen Sinus muß die Art zu *Cirsope* s. s. gestellt werden.

Verbreitung: Mittl. Miozän, Burdigal: Saucats/Aquitaine (COSSMANN & PEYROT 1918). Nordseebecken, Hemmoorstufe (entspr. etwa Burdigal): Seismische Schußbohrung R 53, Mbl. Geldern/Niederrhein (GPIK); Bohrung Oxlund/Schleswig-Holstein, Teufe 105-128 m (ANDERSON 1960). Reinbekstufe, Dingener Schichten: Dingden-Königsmühle/Niederrhein (ANDERSON 1964).

***Lacuna (Epheria) dunkeri*** KOENEN 1882.

Abb. 26.

\*v 1882 *Lacuna dunkeri* KOENEN, N. Jb. Min., Geol., Pal., Beil.-Bd. 2: 316, T. 7 F. 6a-b.

v 1960 *Lacuna (Epheria) dunkeri*, — ANDERSON, Meyniana, 9: 14-, T. 1 F. 2-3 (hier weitere Literatur).

Lectotypus (ANDERSON 1960): Original zu KOENEN 1882 T. 7 F. 6a-b; GPIG, Slg. KOENEN; Maße: 3·7:2·5:2·4 mm (H:B:MH).

Paralectotypen: GPIG/2 (Abb. 26).

Locus typicus: Stolpe/Schleswig-Holstein.

Stratum typicum: Holsteiner Gestein (Geschiebe), Untermiozän.

Kennzeichen: Schale eiförmig, klein, mäßig festschalig. Protoconch mit 1·5 glatten gewölbten Umgängen; Nucleus groß, ca. 160  $\mu$  breit. Teleoconch mit 2·5-3 gewölbten, rasch anwachsenden Umgängen, letzter gerundet; Naht deutlich eingesenkt. Skulptur: 8-12 kräftige, gewölbte Spiralen, in der Mitte der Umgänge am breitesten, Zwischenräume sehr schmal; ebensolche Spiralen auf der Basis. Mündung spitz eiförmig, vorn am breitesten, hinten gewinkelt; Parietalkallus kurz, nicht sehr dick, mit dem langen Spindelrand einen flachen Bogen bildend; Spindelrand hinten vom Nabelfeld deutlich abgesetzt, vorn mit dem Nabelfeld verschmelzend; Außenlippe einfach und scharf, Mündungsvorderrand etwas erweitert sinusartig leicht zurückweichend. Nabel offen, äußerer Rand des Nabelfeldes dem Spindelrand parallel, an scharfer Kante gegen die Basis des letzten Umgangs eingesenkt; Nabelfeld zum Nabel konkav werdend, ziemlich glatt.

Die Proportionen der Schale sind variabel. Wachstumsallometrien sind an dem geringen Material nicht erkennbar. Inadulte Schalen haben ein wenig bis nicht eingesenktes Nabelfeld.

Beziehungen: Die allgemeine Schalenform und die Merkmale des Nabelfeldes passen gut zu *Epheria*. Ungewöhnlich für dieses Subgenus ist die Stärke der Spiralskulptur und die Größe des Nucleus. Der Sinus des Mündungsvorderrandes ist so schwach und die übrigen Merkmale der Mündung und des Nabels so wenig übereinstimmend, daß man die Art nicht zu *Cirsope* s. s. stellen kann. Mit *Cirsope striatula*, mit der ANDERSON sie verglich, bestehen keine näheren Beziehungen. *L. (E.) dunkeri* ist der älteste Vertreter der Gattung *Lacuna* in der hier gebrauchten Definition. *Lacuna* ist zirkumboreal, womit das Vorkommen von *L. (E.) dunkeri* im Nordseebecken übereinstimmt.

Verbreitung: Untermiozän, Nordseebecken, Geschiebe des Holsteiner Gesteins: Stolpe (GPIG); Plön; Kiel (ANDERSON 1960).

### Zur Ökologie der hier behandelten Formen.

Rezente Littorinidae leben im Litoral und Supralitoral des Meeres, rezente Lacunidae im oberen Sublitoral. Der Lebensraum der fossilen Formen war gleich, und demzufolge finden sich marine Littorinacea in Mitteleuropa meist nur vereinzelt und in nicht voll entwickelten Exemplaren, da die meisten Sedimente solche des tieferen Sublitorals sind. Am einzigen Aufschluß mit unmittelbaren Strandsedimenten, Waldböckelheim/Nahe im Mainzer Becken, sind die Littorinacea dagegen arten- und individuenreich ((!) = über 80 Exemplare bekannt): *Littorina (Melarhapha) obtusangula* (!), *L. (M.) nodulifera*, *Cirsope (Pseudocirsope eburnaeformis* (!), *C. (P.) sigridae*, *C. (P.) confusa*, *C. (P.) labiata labiata* (!), *C. (P.) subeffusa* (!). Der Vorläufer von *C. eburnaeformis* (*C. pusilla*), *C. sigridae* und *C. subeffusa* wurden auch im Sublitoral des Nordseebeckens ge-

funden; während von *pusilla* und *subeffusa* nur unausgewachsene Exemplare vorliegen, ist *sigridae* gut entwickelt; umgekehrt kommen *eburnaeformis* und *subeffusa* in Waldböckelheim häufig vor, während *sigridae* dort die seltenste Art ist (1 Ex.). Sie dürfte also nicht im obersten Sublitoral optimale Lebensbedingungen gefunden haben. Ähnliches kann man von *ovalis*, *ovalina*, *striatella* und *saucatsensis* entweder aufgrund ihrer Häufigkeit, Dünnschaligkeit oder des Auftretens gut entwickelter Exemplare vermuten. Sofern bekannt, kommen die Arten in psammitischen Sedimenten vor, z. B. *striatula*, *obtusa*, *teichmuelleri*, *dunkeri*, *degrangei* und die von Waldböckelheim genannten Arten. Die Formen der Gruppe der *Littorina monguntina*, die später eingehend behandelt werden sollen, kommen ebenfalls in sehr flachem, aber meist relativ ruhigem Wasser vor.

Die meisten Littorinacea bevorzugen vollmarines Milieu. Abweichende Vorkommen sind im Schleichsand (*Littorina obtusangula*, vereinzelt, und *Cirsope obtusa* ausschließlich) und den Cerithiensichten (Gruppe der *Littorina monguntina*) beobachtet, wo eine leichte Aussüßung durch das Vorkommen von *Pirenella* und *Ptychopotamides* (z. B.) angezeigt wird.

Im Mitteloligozän wandern *Littorina obtusangula* und *Cirsope subeffusa* aus dem Mainzer Becken in das Nordseebecken ein, halten sich jedoch nur im südlichsten Teil, der Kasseler Bucht, bis ins Oberoligozän. Es ist denkbar, daß diese Formen wegen zu niedriger Temperaturen sich nicht weiter ausbreiten konnten und bei der Regression an der Wende Oligozän/Miozän aussterben mußten.

### Zur Verbreitungs- und Entwicklungsgeschichte.

Angesichts der meist nur vereinzelt Funde ist die Kenntnis der Entwicklung und Verbreitung lückenhaft. Bis jetzt zeichnet sich folgendes Bild ab:

Das Nordseebecken birgt sehr viele ihm eigentümliche Formen, die sich aus anderen Gebieten nicht herleiten lassen: *Cirsope (Natuna) ovalis*, *Cirsope (Pseudocirsope) pusilla*, *sigridae*, *striatula*, *teichmuelleri*, *Cirsope (?Cirsope) ovalina*, *Lacuna (Epheria) dunkeri*.

Im Rupel bestand über die Hessische Senke eine Meeresverbindung mit dem Mainzer Becken. Es wanderten ein, gelangten aber nicht über die Kasseler Bucht hinaus: *Littorina (Melarhapse) obtusangula*, *Cirsope (Pseudocirsope) subeffusa*.

Im Mittelmiozän (Hemmoor) bestand eine Meeresverbindung mit dem westeuropäischen Atlantik über den Kanal. Es wanderten ein: *Cirsope (Pseudocirsope) degrangei*, *Cirsope (Cirsope) striatella*, *C. (C.) saucatsensis*.

Das Mainzer Becken stand während des Rupels mit dem Nordseebecken und dem Pariser Becken in Verbindung. Aus dem Nordseebecken wanderten ein: *Cirsope (Pseudocirsope) eburnaeformis* (aus *C. (P.) pusilla* hervorgegangen) und *C. (P.) sigridae* (das Auftreten in der Nordsee und im Mainzer Becken ist gleichzeitig; wegen der größeren Häufigkeit und weiten Verbreitung in der Nordsee wird diese als Ursprungsgebiet angesehen. Vgl. auch das Verhalten von *Littorina obtusangula* und *C. (P.) subeffusa* bei der Einwanderung in die Nordsee).

Aus dem Pariser Becken wanderten ein: *Littorina (Melarhapse) obtusangula*, *Cirsope (Pseudocirsope) labiata labiata* (hervorgegangen aus *C. (P.) labiata striatissima*) und fraglich *C. (P.) obtusa* (? ident. mit *C. (P.) stilpna*).

Unbekannt ist die Herkunft von *C. (P.) confusa* und *C. (P.) subeffusa*.

Als Endemismus entwickelt sich aus *Littorina obtusangula*: *L. nodulifera* mit den Zwischenformen *monogrammica* und *diplogrammica*.

Eine neue Einwanderung ins Mainzer Becken mit unbekanntem Einwanderungsweg erfolgte im Untermiozän. Hiermit kamen die Formen der Gruppe der *Littorina (Melarhappe) moguntina*, die gewisse Ähnlichkeit mit der seit dem Mittelmiozän im Tethysbereich nachgewiesenen Gruppe der *L. (M.) neritoides* (L.) haben, sich jedoch von keiner bekannten Art herleiten lassen.

## Anhang.

### ***Littorina (Melarhappe) ligeriana* n. sp.**

Abb. 27-28, 30.

- ? 1902 *Littorina zibinica*, — O. BOETTGER, Verh. Mitt. siebenb. Ver. Naturw. Hermannstadt, 51: 135 [non SACCO 1895].
- v 1907 *Littorina obsoleta* O. BOETTGER, Verh. Mitt. siebenb. Ver. Naturw. Hermannstadt, 55: 151, no. 520 [pars].
- v 1915 *Littorina (Littorina) obsoleta*, — COSSMANN, Ess. Paléococh. comp., 10: 66 [pars, non Fig.].
- v 1934 *Littorina (Littorina) obsoleta*, — ZILCH, Senckenbergiana, 16: 208- [pars], T. 5 F. 67 [non O. BOETTGER 1907].
- v 1949 *Littorina (Littorinopsis) morgani*, — GLIBERT, Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg., (2) 30: 38 [pars, non Fig.; non COSSMANN & PEYROT 1918, nec DOUVILLÉ 1904].
- v 1962 *Littorinopsis (Towzinia) morgani*, — GLIBERT, Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg., (2) 69: 24 [pars; non COSSMANN & PEYROT 1918, nec DOUVILLÉ 1904].

Holotypus: IRSNB 5685 I. S. T., hier Abb. 28.

Parotypen: IRSNB/16; RGDH/5; SMF 122456c-d.

Locus typicus: Pauvreloy/Loire-Becken.

Stratum typicum: Miozän, Pontilevien.

Derivatio nominis: Liger (lat.): die Loire.

Kennzeichen: Schale eikegelförmig bis schlank kegelförmig, mit schwach gewölbten Umgängen und schwachem, gerundetem Kiel an der Peripherie, der bis zu einer stumpfen Kante rückgebildet sein kann. Skulptur: nur Anwachsstreifen. Mündung eiförmig, hinten winklig. Außenlippe einfach und scharf; Spindelrand breit, mit leichter Krümmung in den dicken Parietalkallus übergehend; Vorderrand einfach, gebogen in Spindel- und Außenrand übergehend. Farbzeichnung wie für *Melarhappe* angegeben.

Die Proportionen der Schale schwanken stark, vgl. Abb. 27 und 28. Aus den Wachstumskurven (Abb. 30) ist die Schwankungsbreite zu ersehen.

Beziehungen: *L. (M.) obtusangula* SANDBERGER ist recht ähnlich, jedoch breiter und besitzt eine größere Mündung und einen meist stärkeren Kiel. *L. (M.) suboperta* (SOWERBY) wird größer und entwickelt mehr Umgänge. Es ist wahrscheinlich, daß *obtusangula* (Oligozän), *ligeriana* (mittl. Miozän) und *suboperta* (Ob. Miozän-Pliozän) eine phylogenetische Reihe bilden.

Bemerkungen: (1) *Littorina obsoleta* BOETTGER 1907 ist auf 5 Exemplare gegründet, von denen 1973 noch 4 im SMF vorhanden waren. Sie verteilen sich m. E. auf drei Arten:

*Littorina (Austrolittorina) obsoleta* BOETTGER 1907: SMF 122456a.

*Littorina (Melarhaphé) sp.*, Gruppe der *neritoides* (LINNAEUS 1758): SMF 122456b.

*Littorina (Melarhaphé) ligeriana* n. sp.: SMF 122456c-d.

Unglücklicherweise wählte ZILCH (1934) das Exemplar SMF 122456d zum Lectotypus, was zwar formal zulässig war, aber der Intentio autoris widerspricht: BOETTGER gibt als differenzierendes Merkmal ausdrücklich Spiralstreifen an, die nur das Exemplar 122456a hat; die Maße BOETTGER's treffen nur für dieses Exemplar zu; und schließlich schickte er es COSSMANN, der es 1915 (T. 11 F. 6-9) abbildete. Obwohl weder BOETTGER noch COSSMANN den Ausdruck „Typus“ gebrauchten, beinhalten ihre Handlungen praktisch die Typusfestlegung. Eine davon stark abweichende und der Intentio autoris widersprechende Typuswahl sollte nicht anerkannt werden, worauf mich Herr Dr. ZILCH hinwies. Daher wird hiermit das Exemplar SMF 122456a, das allein mit BOETTGER's Beschreibung übereinstimmt und von COSSMANN abgebildet worden ist, zum Lectotypus bestimmt.

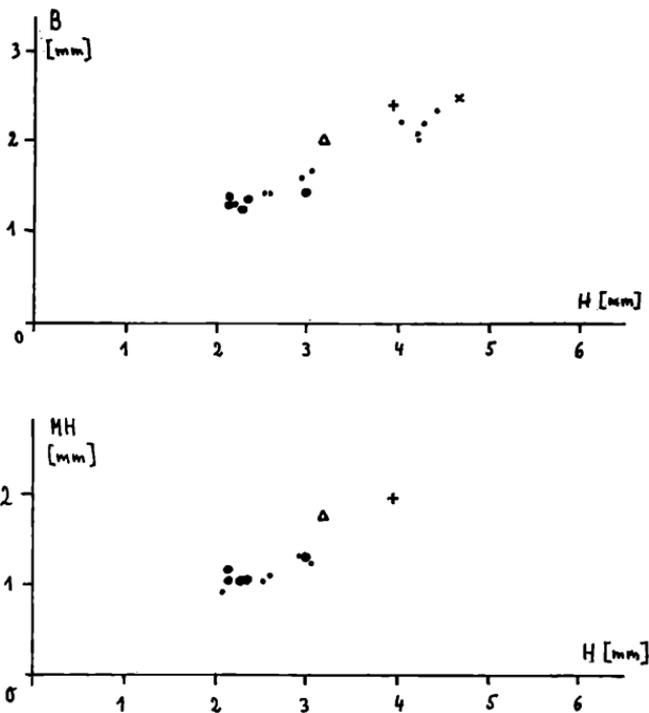


Abb. 30. *Littorina (Melarhaphé) ligeriana* n. sp. — Abhängigkeit der Gehäusebreite (B) und der Mündungshöhe (MH) von der Gehäusehöhe (H). — Fundorte der Exemplare: ● Pauvrelay, ● Ferrière Larçon, + Bossée, × Manthelan, △ Kosteé.

(2) GLIBERT (1949, 1962) hat *Littorina (Melarhappe) ligeriana* n. sp. und *L. (Touzinia) morgani* COSSMANN & PEYROT nicht getrennt. Seine Beschreibung und Abbildung (1949) beziehen sich auf *L. (T.) morgani* COSSMANN & PEYROT 1918, non *Littorina morgani* DOUVILLÉ 1904 (: 340, T. 48 F. 11-15). Wegen Homonymie wird *Littorina morgani* COSSMANN & PEYROT 1918 neu benannt: *Littorina (Touzinia) peyroti* nom. nov.

Verbreitung: Loire-Becken, Pontlevien: Pauvreley (IRSNB/14; Abbl. 28); Bossée (IRSNB/1); Manthelan (IRSNB/1); Ferrière Larçon (RGDH/5). — Banat, Torton: Kostež (SMF 122456c-d, Abb. 27).

### ***Cirsope (Pseudocirsope) labiata striatissima* (DESHAYES 1864).**

Abb. 29.

- 1861 *Lacuna labiata*, — DESHAYES, Descr. anim. s. vert. Bass. Paris, 2: 371-, (Hinweis auf T. 16 F. 29-31).
- 1861 *Lacuna eburnaeformis*, — DESHAYES, ibid.: 372 (Hinweis auf T. 23 F. 20-22) [non SANDBERGER 1859].
- \*• 1864 *Lacuna striatissima* DESHAYES, ibid., Atlas: 16, T. 16 F. 29-31.
- 1864 *Lacuna eburnaeformis*, — DESHAYES, ibid., Atlas: 23, T. 23 F. 20-22 [non SANDBERGER 1859].
- 1884 *Lacuna striatula*, — COSSMANN & LAMBERT, Mém. Soc. géol. France 3 (3): 106-, T. 3 F. 10a-b [non KOENEN 1867].
- 1884 *Lacuna labiata*, — COSSMANN & LAMBERT, ibid.: 107.
- 1892 *Lacuna labiata*, — COSSMANN, J. de Conchyl., 22: 369-.
- 1947 *Lacuna labiata*, — FURON & SOYER, Guide techn. naturaliste, 6: 127.

Diagnose: Schale mit den Merkmalen von *Cirsope (Pseudocirsope) labiata labiata* (SANDBERGER 1859), mit Ausnahme der konstant fehlenden Varizen.

Bemerkung: Von *labiata labiata* lagen 89, von *labiata striatissima* 6 Exemplare vor; das Auftreten der Varizen ist danach auf die Form von Waldböckelheim beschränkt. COSSMANN (1892) lagen 25 Exemplare von Jeures vor, an denen ebenfalls keine Varizen vorhanden waren. Ebenso zeigen die zitierten Abbildungen Schalen ohne Varizen; durch das Fehlen dieses auffälligen Merkmals sind auch die Fehlbestimmungen zu erklären.

Die Bildung von Varizen im Mainzer Becken ist m. E. nicht durch Umwelteinflüsse zu erklären. Selbst wenn es in Waldböckelheim häufiger Wachstumsunterbrechungen als in Jeures gegeben haben sollte (wofür es keine Anhaltspunkte gibt, denn die übrigen, zusammen mit *labiata labiata* vorkommenden Schnecken zeigen regelmäßiges Wachstum), so führt eine Wachstumsunterbrechung nicht automatisch zur Bildung einer Varix, sondern zu stärkeren Anwachsstreifen; diese können an den Schalen von Jeures beobachtet werden; durch sie mag die Bildung der Varizen vorgezeichnet gewesen sein. Da die beiden Populationen etwa gleich alt sind, können sie als geografische Rassen angesehen werden.

Verbreitung: Pariser Becken, Stampien inférieur (Mitteloligozän): Jeures (RGDH, SMF, GPIG); Etrechy (DESHAYES 1861: 371, 372); Morigny (DESHAYES 1861: 371, 372).

## Schriften.

- ANDERSON, H. J. (1960): Die Gastropoden des jüngeren Tertiärs in Nordwestdeutschland. Teil 2: Prosobranchia, Mesogastropoda. 1. Littorinacea, Rissoacea, Cerithiacea. — *Meyniana*, 9: 13-79, 12 Taf. Kiel.
- — — (1964): Die miozäne Reinbek-Stufe in Nord- und Westdeutschland und ihre Molluskenfauna. — *Fortschr. Geol. Rheinld. Westf.*, 14: 31-368, 52 Taf. Krefeld.
- BOETTGER, O. (1869): Beitrag zur paläontologischen und geologischen Kenntnis der Tertiärformation in Hessen. 33 S., 2 Taf. Offenbach a. M. (Inaug.-Diss.).
- — — (1874): Ueber die Gliederung der Cyrenenmergelgruppe im Mainzer Becken. — *Ber. senckenb. naturf. Ges.*, 1873/74: 50-102. Frankfurt a. M.
- — — (1902): Zur Kenntnis der Fauna der mittelmiozänen Schichten von Kostej im Krasso-Szörényer Komitat II. — *Verh. Mitt. siebenb. Ver. Naturw. Hermannstadt*, 51: 1-200.
- — — (1907): Zur Kenntnis der Fauna der mittelmiozänen Schichten von Kostej im Krasso-Szörényer Komitat III. — *Verh. Mitt. siebenb. Ver. Naturw. Hermannstadt*, 55: 101-244.
- BRÖSAMLEN, R. (1909): Beitrag zur Kenntnis der Gastropoden des Schwäbischen Jura. — *Palaeontogr.*, 56 (4/6): 172-322, T. 17-22. Stuttgart.
- CERNOHORSKY, W. O. (1971): Comments on the proposed designation of a type-species for *Littorina FÉRUSSAC*, 1822. *Z. N. (S.)* 1901. — *Bull. zool. Nomencl.*, 27 (5/6): 210.
- COSSMANN, M. (1888): Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'éocène des environs de Paris. — *Ann. Soc. r. malac. Belg.*, 23: 3-324, Taf. 1-12. Bruxelles.
- — — (1892): Révision sommaire de la faune du terrain oligocène marin aux environs d'Etampes (suite). — *J. de Conch.*, 22: 330-375, Taf. 9. Paris.
- — — (1915): Essais de paléoconchologie comparée, 10: 292 S., 12 Taf. Paris.
- — — (1921): Essais de paléoconchologie comparée, 12: 348 S., 6 Taf. Paris.
- COSSMANN, M. & LAMBERT, J. (1884): Etude paléontologique et stratigraphique sur le terrain oligocène marin aux environs d'Etampes. — *Mém. Soc. géol. France*, (3) 3: 1-187, Taf. 1-6. Paris.
- COSSMANN, M. & PEYROT, A. (1918): Conchologie néogénique de l'Aquitaine. — *Act. Soc. linn. Bordeaux*, 70: 5-491, Taf. 1-10; 71: Taf. 11-17. Bordeaux 1917-1918.
- CUVIER, G. DE (1817): Le règne animal distribué d'après son organisation. 3. Paris.
- DESHAYES, G. P. (1861-1864): Description des animaux sans vertèbres découverts dans le Bassin de Paris . . . , 2. 968 S., Atlas m. 64 Taf. (1861: 1-432; 1864: Atlas). Paris.
- DOUVILLÉ, H. (1904): Mission scientifique en Perse par J. DE MORGAN. 3: Etudes géologiques. Partie 4: Paléontologie. Mollusques fossiles: 191-368, Taf. 25-50. Paris (E. LEROUX).
- FURON, R. & SOYER, R. (1947): Catalogue des fossiles tertiaires du Bassin de Paris. 240 S., 32 Taf. — *Guides techniques du naturaliste* 6. Paris (LECHEVALLIER).
- GLIBERT, M. (1949): Gastropodes du miocène moyen du Bassin de la Loire 1. — *Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, (2) 30: 1-240, 12 Taf. Bruxelles.
- — — (1962): Les Mesogastropodes fossiles du Cénozoïque étranger des collections de l'Institut des Sciences naturelles de Belgique 1. — *Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, (2) 69: 1-305. Bruxelles.

- GRATELOUP, J. P. S. DE (1828): Tableau des coquilles fossiles qu'en rencontre dans les terrains calcaires tertiaires (faluns) de environs de Dax, dans le département des Landes. — Bull. Hist. nat. Soc. linn. Bordeaux, 2: 72-109, 123-158, 192-204.
- — — (1838): Conchyliologie fossile du Bassin de l'Adour ou description des coquilles qui ont été trouvées dans les terrains marins tertiaires, aux environs de Dax (Département des Landes). — Act. Soc. linn. Bordeaux, 10: 92-152, 180-214, 251-290, Taf. 4-6.
- — — (1840): Conchyliologie des terrains tertiaires du Bassin de l'Adour. Atlas I. Univalves. Bordeaux.
- GÖRGES, J. (1952): Die Lamellibranchiaten und Gastropoden des oberoligozänen Meeresandes von Kassel. — Abh. hess. LA. Bodenforsch., 4: 134 S., 3 Taf. Wiesbaden.
- GRAY, J. E. (1847): A list of the genera of recent mollusca, their synonyma and their types. — Proc. zool. Soc. Lond., 15: 129-219.
- HEPPELL, D. (1970): Comment on the proposed designation of a type-species for *Littorina* FÉRUSSAC, 1822. Z. N. (S.) 1901. — Bull. zool. Nomencl., 27 (3/4): 131-132. London.
- — — (1971): Further comments on *Littorina* FÉRUSSAC and its type-species. Z. N. (S.) 1901. — Bull. zool. Nomencl., 28 (3/4): 76. London.
- HOLTHUIS, L. B. (1971): Comments on the proposed designation of a type-species for *Littorina* FÉRUSSAC, 1822. Z. N. (S.) 1901. — Bull. zool. Nomencl., 27 (5/6): 210. London.
- HUCKRIEDE, R. (1967): Molluskenfaunen mit limnischen und brackischen Elementen aus Jura, Serpult und Wealden Nordwestdeutschlands und ihre paläogeographische Bedeutung. — Beih. geol. Jb., 67: 264 S., 25 Taf. Hannover.
- JANSSEN, A. W. & MARK, D. VAN DER (1968): Einleitung zu den Beiträgen zur Kenntnis der Molluskenfauna des jüngeren Tertiärs im Nordseebecken. — Basteria, 32 (4/5): 76-82, 2 Abb. Amsterdam.
- KADOLSKY, D. (1970): *Littorina* FÉRUSSAC, 1822: proposed designation of a type-species under the plenary powers. Z. N. (S.) 1901. — Bull. zool. Nomencl., 27: 51-54.
- KINKELIN, F. (1886): Der Meeressand von Waldböckelheim. — Ber. senckenb. naturf. Ges., 1886: 135-143. Frankfurt a. M.
- — — (1892): Die Tertiär- und Diluvialbildungen des Untermainthales, der Wetterau und des Südrückes des Taunus. 302 S., 12 Abb., 2 Kt. Berlin (SIMON SCHOPP).
- KOENEN, A. VON (1867): Das marine Mittel-Oligocaen Norddeutschlands und seine Molluskenfauna. 1. — Palaeontogr., 16: 53-128, Taf. 6-7. Cassel.
- — — (1882): Die Gastropoda holostomata und tectibranchiata, Cephalopoda und Pteropoda des norddeutschen Miocän. — N. Jb. Min. Geol. Paläont., Beil.-Bd. 2: 223-363, Taf. 5-7. Stuttgart.
- — — (1885): Über eine paleocäne Fauna von Kopenhagen. — Abh. k. Ges. Wiss. Göttingen, 32.
- — — (1892): Das norddeutsche Unteroligoocaen und seine Molluskenfauna. 4. — Abh. geol. Spez.-Kt. Preuß. Thür. Staaten, 10 (4): 818-1004, Taf. 53-62.
- KOROBKOV, I. A. (1955): Handbuch und methodische Anleitung über die tertiären Mollusken. Gastropoda. S. 1-795, 117 Taf. Fig. Leningrad (russisch).
- KUSTER-WENDENBURG, E. M. (1972): Gastropoden, Fazies und Biostratonomie des mitteloligozänen Meeressandes (Rupelium) im Mainzer Tertiärbecken. 8 S. Dissertation (Zusammenfassung). Mainz.

- — — (1973): Gastropoden, Fazies und Biostratonomie des mitteloligozänen Meeresandes (Rupelium) im Mainzer Becken. — Abh. hess. LA. Bodenforsch., 67 (im Druck). Wiesbaden.
- LEACH, W. E. (1847): The classification of the British mollusca. — Ann. Mag. nat. Hist., 20 (133): 267-273. London.
- LUDWIG, R. (1865): Fossile Conchylien aus den tertiären Süßwasser- und Meerwasser-Ablagerungen in Kurhessen, Grossherzogthum Hessen und der bayerischen Rhön. — Palaeontogr., 14 (2): 40-97, Taf. 11-22. Cassel.
- MENKE, K. TH. (1828): Synopsis methodica molluscorum . . . Pymont.
- ORBIGNY, A. D. (1852): Prodrome de paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés, 3. 189 S. Paris (MASSON).
- RISSO, A. (1826): Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale . . . 5. 403 S., 10 Taf. Paris.
- ROSEWATER, J. (1970): The family Littorinidae in the Indo-Pacific. Part I. The subfamily Littorininae. — Indo-Pacific Mollusca, 2 (11): 417-506, Taf. 325-387.
- SANDBERGER, F. (1858-1863): Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens. (1858: 1-72, Taf. 1-10; 1859: 73-112, Taf. 11-15; 1860: 113-152, Taf. 16-20). Wiesbaden.
- SCHOPP, H. (1888): Der Meeressand zwischen Alzey und Kreuznach. — Abh. großherzogl. hess. geol. LA. Darmstadt, 1 (3): 341-392, 2 Taf.
- SPAINK, G. (1960-1962): Vorläufige Namenliste der miozänen Mollusken aus den Niederlanden. Manuskript mit 3 Nachträgen. Haarlem.
- SPEYER, O. (1869): Die Conchylien der Casseler Tertiär-Bildungen. — Palaeontogr., 16 (7): 297-339, Taf. 31-35. Cassel.
- STRUCKMANN, C. (1880): Die Wealden-Bildungen der Umgegend von Hannover. Eine geognostisch-statistische Bearbeitung. 132 S., 5 Taf. Hannover (HAHN).
- TEMBROCK, M. L. (1964): Einige Beispiele von Faziesabhängigkeit bei tertiären Gastropoden. — Ber. geol. Ges., DDR, 9 (3): 311-337, Taf. 3-8. Berlin.
- Treatise on Invertebrate Paleontology. Part I: Mollusca 1. 351 S., 216 Abb. New York (Geol. Soc. Amer.) & Lawrence, Kansas (Univ. Kansas Press) 1960.
- WENZ, W. (1913): Die Arten der Gattung *Hydrobia* im Mainzer Becken. — Nachr. Bl. dtsh. malak. Ges., 45: 76-86, 113-123. Frankfurt a. M.
- — — (1917): Die Molluskenfauna der Schleichsande und Cyrenenmergel in der Baugrube des Frankfurter Osthafens. — Nachr. Bl. dtsh. malak. Ges., 49: 154-166. Frankfurt a. M.
- — — (1921): Das Mainzer Becken und seine Randgebiete. 262 S., 41 Taf., 518 Abb. Heidelberg (WILLY EHRIG).
- — — (1923): Fossilium Catalogus, 21: Gastropoda extramarina tertiaria, 4: 1059-1420. Berlin (W. JUNK).
- — — (1932): Wirbellose Metazoa des Neozoikums. — Oberrhein. Fossilkat., 7: 96 S. Heidelberg.
- — — (1938): Handbuch der Paläozoologie, 6. Gastropoda, 1. Allgemeiner Teil und Prosobranchia. S. 1-480, Abb. 1-1235. Berlin (BORNTRAEGER).
- WOOD, S. V. (1872): Monograph of the Crag mollusca. Supplements. — Palaeontogr. Soc. Lond., 3: I-XXXI, 1-98, Taf. 1-7.
- ZILCH, A. (1934): Zur Fauna des Mittel-Miozäns von Kostej (Banat). Typus-Bestimmungen und Tafeln zu O. BOETTGER's Bearbeitungen. — Senckenbergiana, 16: 193-302, 22 Taf. Frankfurt a. M.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Molluskenkunde](#)

Jahr/Year: 1973

Band/Volume: [103](#)

Autor(en)/Author(s): Kadolsky Dietrich

Artikel/Article: [Die vorpliozänen Littorinidae und Lacunidae Mitteleuropas 31-62](#)