

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 56 (1963)
Heft: 2

Artikel: Die obereozänen Globigerinen-Schiefer (Stad- und Schimbergschiefer) zwischen Pilatus und Schratzenfluh
Autor: Eckert, Hans Ruedi
Kapitel: 4: Systematische Beschreibung der Foraminiferen
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-163055>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.05.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Mit Ausnahme der Konglomerate sind in der Südelbach-Serie sämtliche in diesem Kapitel erwähnten Gesteinstypen (A, B, C) vertreten. Schichten, die man aber nicht ohne weiteres unter den Begriff «obereozäne Globigerinen-Schiefer» einordnen kann, haben am Aufbau der Südelbach-Serie den grössten Anteil und verdienen deshalb eine spezielle Betrachtung. Es sind dies tonig-siltige Schiefer, die unregelmässig verwittern. Äusserlich wohl den «obereozänen Globigerinen-Schiefern» verwandt, zerbrechen sie beim Anschlagen nicht in dünne Platten wie jene, sondern zerfallen in spiessige Bestandteile mit zum Teil muscheligen Bruch. Ausserdem sind sie fast durchwegs steril.

Das Schlibbild zeigt im allgemeinen eine kalkarme Grundmasse, in die schlecht sortiert eckige Quarzkörner von geringem Durchmesser eingestreut sind. Die meist im Gestein enthaltenen Glimmer-Schüppchen (Muskovit und Biotit) sind oft «lagig» orientiert. Nicht selten kommen auch kohlige Einschlüsse und Pyrit-Kristalle vor. Ebenso konnte makrokristalliner Calcit festgestellt werden.

Die Ablagerungs-Bedingungen waren hier wohl ganz andere als diejenigen im eigentlichen helvetischen Raum. Jedenfalls bewirken die vielen Flysch-artigen Erscheinungen in der Südelbach-Serie, dass man – wie SODER – diesen ganzen Komplex nicht dem Helvetikum der Pilatus-Teildecke zuordnen kann. In welche Deckeneinheit die Südelbach-Serie gehören mag, das bleibe späteren Untersuchungen vorbehalten. Wir versuchen im Laufe dieser Arbeit nur, Klarheit über das Alter dieser Ablagerung zu schaffen.

4. SYSTEMATISCHE BESCHREIBUNG DER FORAMINIFEREN

Die Reihenfolge der Familien und Genera richtet sich nach der Systematik von J. A. CUSHMAN (1950, Foraminifera, 4. Auflage, 2. Ausgabe). Für neueste systematische Erkenntnisse wurde ferner POKORNYS Mikropaläontologie I (1958, Berlin) zu Rate gezogen.

Unter der Bezeichnung «Vorkommen» einer Art verstehen wir immer das Alter und die Häufigkeit, mit der sie in den untersuchten Schichten auftritt; ferner nennen wir auch die Verbreitung in andern Gebieten, sofern dies die vorhandene Literatur zuliess.

Die Familie der Globigeriniden wird ihrer Bedeutung gemäss in einem speziellen Kapitel behandelt.

FAMILIE RHIZAMMINIDAE

Gattung *Bathysiphon* SARS, 1872

Bathysiphon eocenicus CUSHMAN und HANNA

Bathysiphon eocenicus CUSHMAN und HANNA, 1927, Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 4, 16, No. 8, p. 210. pl. 13, fig. 2, 3.

Die Gehäuse-Bruchstücke weisen nur selten einen kreisrunden Querschnitt auf; sie sind meist seitlich zusammengedrückt. Die Wand ist aus mittelkörnigem, sandigem Material aufgebaut. Da die Länge der einzelnen Bruchstücke oder Indi-

viduen stark variiert, sei hier nur der approximative Durchmesser angegeben: er schwankt um 1 mm.

Vorkommen: selten, in allen Schichten des Untersuchungsgebiets; weltweit.

FAMILIE LITUOLIDAE

Gattung Haplophragmoides CUSHMAN, 1910

Die recht seltenen und meist deformierten Exemplare können am ehesten mit der Art *H. suborbicularis* GRZYBOWSKI, 1896, verglichen werden. Vielleicht liegt auch eine neue Species vor, deren Einführung sich aber infolge des schlechten Erhaltungszustandes der Individuen nicht verantworten liesse.

Vorkommen: Alpnach-Stad 8, Loegg 32.

Gattung Ammobaculites CUSHMAN, 1910

Ammobaculites cubensis CUSHMAN und BERMUDEZ

Ammobaculites cubensis CUSHMAN und BERMUDEZ, 1937, Contr. Cushman Found. Lab. Foram. Res. 13, p. 106, pl. 16, figs. 4, 16–18.

Die Individuen dieser Art variieren stark in ihren Dimensionen. Die Gehäusewand ist grob-sandig; die einzelnen Körner sind nicht sortiert. Die ersten 4–6 Kammern sind planispiral angeordnet und nehmen rasch an Grösse zu. Der uniserale, gestreckte Endteil zeigt vertiefte Suturen, die die ungefähr gleich grossen 2–4 Kammern deutlich voneinander abheben, wobei der letzten Kammer oft ein Hälschen aufsitzt, das die Mündung trägt.

Länge: im Mittel 2 mm.

Vorkommen: Loegg 32, 37, Vorder Thor 6, 7. Eozän von Cuba, Trinidad und Chile.

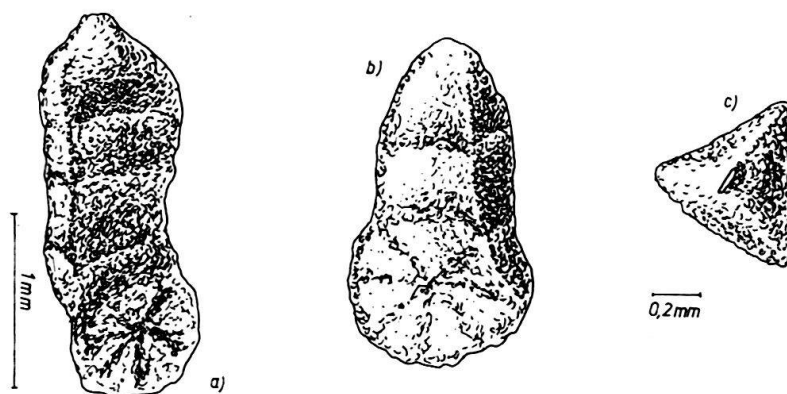


Fig. 11. *Triplasia loeblichii* HAGN. a) Seitenansicht eines langgestreckten Exemplars. b) Seitenansicht einer kurzen Form. c) Mündung der kurzen Form.

Gattung Triplasia REUSS, 1854, emend. LOEBLICH und TAPPAN, 1952

Triplasia loeblichii HAGN

(Fig. 11, p. 1029)

Triplasia loeblichii HAGN, 1953, Paläont. Z. 27, 3/4, p. 212–219, T. 14, figs. 1–5.

Alle vorliegenden Exemplare weisen im Gegensatz zu den von H. HAGN beschriebenen einen einheitlichen Gehäuse-Bauplan auf. Die Wand ist grob-agglu-

niert. Der planispirale Anfangsteil besteht aus 5–8 Kammern, deren Suturen nur undeutlich sichtbar sind. Im einzeiligen, scharf dreikantigen Endteil mit flachen bis leicht konvexen Seitenwänden werden die Kammern durch gebogene, oft eingesenkte Suturen voneinander getrennt. Meist findet sich auf der Mitte der letzten Kammer eine kleine Vorstülpung mit schlitzförmiger Apertur.

Dimensionen: grösste Länge 3 mm, grösste Breite (Durchmesser der Anfangspirale) 1 mm.

Vorkommen: *Globigerapsis semi-involuta*-Zone; Unt. Ober-Eozän (Lédien), Stockletten des Helvetikums (Bayern).

Die Verwandtschaft zwischen *Ammobaculites* und *Triplasia*, die H. HAGN, 1953, diskutiert, kommt bei den oben beschriebenen zwei Arten deutlich zur Geltung. In der nachfolgenden kleinen Tabelle sind die Hauptmerkmale vergleichsweise zusammengestellt:

	<i>Ammobaculites cubensis</i>	<i>Triplasia loeblichii</i>
Wand	grob-agglutiniert	grob-agglutiniert
Anfangsteil	planispiral	planispiral
Endteil	uniserial	uniserial
Querschnitt	rund	dreieckig, mit scharfen Kanten
Nähte	horizontal	leicht gebogen
Mündung	gerundet mit oder ohne Hälschen	schlitzförmig, mit oder ohne Hälschen

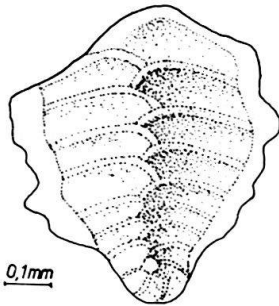


Fig. 12. *Spiroplectammina dentata* (ALTH)

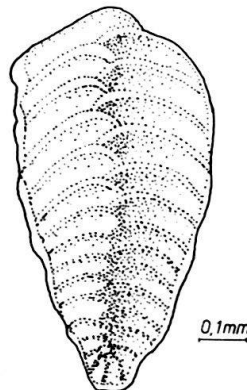


Fig. 13. *Spiroplectammina gümbeli* HAGN

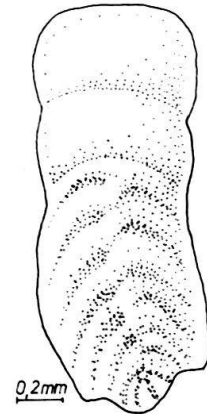


Fig. 14. *Vulvulina flabelliformis* (GÜMBEL)

FAMILIE TEXTULARIIDAE

Gattung *Spiroplectammina* CUSHMAN, 1927

Spiroplectammina dentata (ALTH)

(Fig. 12, p. 1030)

Textularia dentata ALTH, 1950, Naturw. Abh., Wien, 3, Abh. 2, p. 262, pl. 13, fig. 13.

Die seltenen Exemplare lassen sich gut in diese Species einordnen.

Länge: 0,7 mm, Breite 0,55 mm.

Vorkommen: Alpnach-Stad 8; weltweit.

Spiroplectamina gümbeli HAGN

(Fig. 13, p. 1030)

Spiroplectamina gümbeli HAGN, 1956, Palaeontographica, Stuttgart, 107, Abt. A, p. 114, T. 9, figs. 12, 13.

H. HAGN zitiert unter dieser neuen Art auch die von H. BOLLI (Eclogae geol. Helv. 43/2, 1950) aus den Stadschiefern aufgeführte *Spiroplectamina dentata*. Nach unsern Untersuchungen sind aber an der Typlokalität (Alpnach-Stad 8) sowohl die eine als auch die andere Species vertreten.

Spiroplectamina dentata unterscheidet sich von *Spiroplectamina gümbeli* in folgenden Merkmalen:

	<i>Sp. dentata</i>	<i>Sp. gümbeli</i>
Suturen	fast gerade	leicht abwärts gebogen
Anordnung der letzten Kammern	durchwegs biserial	Tendenz zu uniserial (Semivulvulina)
grösste Breite	bei den letzten zwei Kammern	im Bereich der jüngsten Kammer
Form	kurz und breit, drachenförmig	lang, keilförmig
Kiel	schwacher Saum	flügelartiger Saum

Vorkommen: in allen Schichten des Untersuchungsgebiets; Mittel- und Ober-Eozän des alpinen Bereichs, S-Europa.

Gattung *Vulvulina* D'ORBIGNY, 1826*Vulvulina eocaena* MONTAGNE

Vulvulina eocaena MONTAGNE, 1941, Geogr. en Geol. Meded., Phys.-Geol. Reeks, Ser. 11, 1.

Diese kleine, der GÜMBEL'schen *Vulvulina flabelliformis* nahe verwandte Art wurde nur vereinzelt gefunden.

Vorkommen: selten, in allen Schichten des Untersuchungsgebiets, Eozän von Dalmatien und des Mte. Brione (Ob. Italien).

Vulvulina flabelliformis (GÜMBEL)

(Fig. 14, p. 1030)

Textularia flabelliformis GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss. II. Cl., 10, II. Abt., p. 647, fig. 83.

Leider stand mir kein Vergleichsmaterial aus den bayrischen Alpen zur Verfügung. Die Bestimmungen erfolgten anhand der Zeichnungen, Photographien und Beschreibungen von C. W. GÜMBEL (1868) und H. HAGN (1956, Palaeontographica, Bd. 107, Abt. A). Gemäss beiden Autoren soll *V. flabelliformis* geologisch älter sein als *V. haeringensis*. Demnach wäre also in den Stadschiefern nur *V. haeringensis* zu erwarten. Auf die Exemplare aus den obereozänen Schieferen der helvetischen Randkette trifft aber im allgemeinen die Beschreibung von *V. flabelliformis* oder *V. nummulina* zu. Die Verwandtschaft oder sogar Zugehörigkeit zur selben Art von *V. nummulina* und *V. flabelliformis*, wie H. HAGN (1956) sie beschreibt, kann hier nicht erörtert werden. Jedenfalls stehen sich die beiden Arten sehr nahe;

wir ordnen deshalb alle Vulvulinen, die der Art *V. nummulina* entsprechen, ebenfalls unter *V. flabelliformis* ein.

Die von H. BOLLI aus der Typlokalität der Stadschiefer erwähnte *V. chirana* dürfte *V. flabelliformis* sein.

Länge: 1,8 mm, Breite: 0,8 mm.

Vorkommen: häufig, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone; Eozän des Mte. Brione, Stockletten (Bayern).

Vulvulina haeringensis (GÜMBEL)

(Fig. 15, p. 1032)

Venilina haeringensis GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss. II. Cl., 10, II. Abt., p. 649, fig. 84 bis

Eigenartigerweise konnte diese Species nur in den Proben des Looegg-Profiles festgestellt werden. Wie aus den Fig. 14 und 15 hervorgeht, unterscheidet sich *V. haeringensis* eindeutig von *V. flabelliformis*: sie ist kürzer und breiter; der schwache Kiel zeigt im Gegensatz zu *V. flabelliformis* leichte Auszackungen.

Länge: 0,6 mm, Breite: 0,5 mm.

Vorkommen: selten, im gesamten Looegg-Profil; Eozän von Haering (Tirol), Mte. Brione.

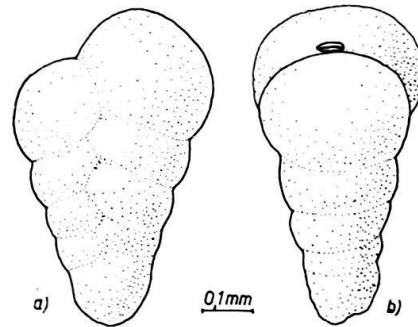
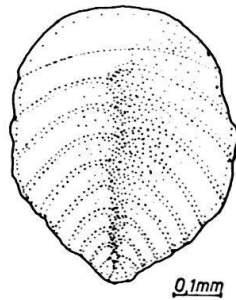


Fig. 15. *Vulvulina haeringensis* (GÜMBEL) Fig. 16. *Karreriella subglabra* (GÜMBEL)

FAMILIE VERNEUILINIDAE

Gattung *Clavulinoides* CUSHMAN, 1936

Clavulinoides alpina CUSHMAN

Clavulinoides alpina CUSHMAN, 1936, Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ. No. 6, p. 22, pl. 3, fig. 16.

Die aus sehr feinkörnigem Material aufgebauten Gehäuse zeigen im Querschnitt immer ein gleichseitiges Dreieck, dessen Seiten gerade oder leicht konkav verlaufen können. Der triseriale Anfangsteil wird von einem 2–3-kammerigen, einzeiligen Endstadium abgelöst. Die Suturen sind im uniseriellen Teil leicht eingesenkt und gegen die Kanten hin abwärts gebogen.

Die letzte Kammer ist abgerundet und trägt in der Mitte die runde Apertur. Ein Hälschen wird nie ausgebildet.

Länge: 1,7 mm, Breite: 0,8 mm.

Vorkommen: selten, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone; Eozän von Gassino bei Turin, Siegsdorf (Deutschland).

Clavulinoides haeringensis CUSHMAN

Clavulinoides haeringensis CUSHMAN, 1936, Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ. No. 6, p. 22, pl. 3, figs. 17a, b.

Die grob-agglutinierten Gehäuse sind verhältnismässig kurz und breit, wobei der Anfangsteil eine Spitze bildet. Mit der letzten Kammer erreicht das Gehäuse die grösste Breite. Der Querschnitt ist immer ein gleichseitiges Dreieck, dessen Seiten eben oder leicht konkav sein können und scharfe Kanten bilden. Wegen der Grobkörnigkeit der Wände sind die Suturen nie sichtbar. Die runde Mündung sitzt auf einer halsartigen Vorstülpung der letzten Kammer.

Länge: 0,9 mm, Breite: max. 0,6–0,7 mm.

Vorkommen: Schimbergschiefer; Eozän von Haering, Tirol.

H. HAGN (1960, Geol. Bavarica Nr. 44) führt für diese Art den Namen *Clavulinoides szaboi haeringensis* ein. Für unsere Exemplare trifft diese Bezeichnung nicht zu, weist doch *Clavulinoides haeringensis* – wie aus der Beschreibung hervorgeht – zu wesentliche Abweichungen in den Art-Merkmalen auf, als dass ich sie als Subspecies von *Clavulinoides szaboi* ansehen dürfte.

Clavulinoides szaboi (HANTKEN)

(Tafel I)

Clavulina szaboi HANTKEN, 1868, Magy. Földt. Társ. Munkálatai 4, p. 83, pl. 1, figs. 4, 6, 7.

Diese langgestreckten Formen sind aus grobem bis mittelkörnigem Material aufgebaut. Die im Anfangsteil leicht zugespitzten Gehäuse nehmen rasch an Breite zu, um diese dann bis zur letzten Kammer mehr oder weniger beizubehalten. Der Querschnitt ist wie bei *Clavulinoides haeringensis* durchwegs dreieckig; die Seiten sind flach bis schwach konkav und laufen ebenfalls zu scharfen Kanten zusammen. Das triseriale Anfangsstadium kann bei den wenigsten Exemplaren deutlich festgestellt werden; im einzeiligen jüngern Teil jedoch sind die leicht nach abwärts gebogenen Suturen vielfach deutlich vertieft. In der Mitte der letzten Kammer sitzt ein kleiner Hals – bei vielen Individuen zugleich der Schnittpunkt der hier zusammenlaufenden Seitenkanten-, der die gerundete Mündung trägt.

Durchschnittliche Länge: 2–2,5 mm.

Durchschnittliche Breite: 0,9–1,2 mm.

Vorkommen: Übergangsschichten Hohgant-Serie-Stadschiefer, Schimbergschiefer; Kleinzeller Tegel (Ungarn), Ob.Eozän-Stampien von SW-Frankreich, Eozän-Oligozän von Ober-Italien.

FAMILIE VALVULINIDAE

Gattung *Dorothia* PLUMMER, 1931*Dorothia fallax* HAGN

Dorothia fallax HAGN, 1954, Contr. Cushman Found. Foram. Res. 5, Part 1, p. 16, pl. 4, figs. 10, 11.

Die drei vorliegenden Exemplare haben leicht gedrehte Gehäuse und sind aus grob-agglutiniertem Material aufgebaut. Die Suturen können im Anfangsteil kaum erkannt werden und sind erst im Endstadium leicht vertieft.

Im übrigen entsprechen unsere Formen gut der von H. HAGN beschriebenen Art.
Länge: 1,2 mm, Breite: 0,5 mm.

Vorkommen: sehr selten, Profil Vorder Thor; Eozän, Rollgraben bei Kressenberg (Bayern), Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien).

Gattung *Karrieriella* CUSHMAN, 1933

Karrieriella subglabra (GÜMBEL)

(Fig. 16a, b, p. 1032)

Gaudryina subglabra GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss. II. Cl., 10, II. Abt., p. 602, T. I, figs. 4a, b.

Das aus feinkörnigem Material bestehende Gehäuse zeigt eine konische, leicht flach gedrückte Gestalt. Während die Kammern des stumpfen Anfangsteils kaum sichtbar sind, treten sie im Endteil – durch vertiefte Suturen getrennt – stärker hervor. Die schlitzförmige Apertur befindet sich am Unterrande der letzten Kammer und ist von einem lippenartigen Wulst umgeben.

Länge: 0,7 mm, Breite: 0,4 mm, Dicke: 0,3 mm.

Vorkommen: selten, in allen Schichten des Untersuchungsgebiets; Stockletten (Bayern), Eozän von Haering (Tirol), Eozän von Ober-Italien.

Gattung *Tritaxilina* CUSHMAN, 1911

Tritaxilina pupa (GÜMBEL)

(Fig. 17, p. 1037)

Gaudryina pupa GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss. II. Cl., 10, II. Abt., p. 602, T. 1, figs. 3a, b.

In ihrer Grösse variiert diese Art stark. Im Anfangsteil zugespitzt, vergrössert sich das Gehäuse kegelförmig, erreicht oberhalb der Mitte den maximalen Querdurchmesser, der sich gegen die jüngsten Kammern hin wieder verengert.

Im Jugendstadium sind die Kammern vierzeilig angeordnet; hierauf folgt ein triseriales Stadium, das sich bei ausgewachsenen Exemplaren über biserial zu uniserial entwickeln kann.

Die Suturen sind zuerst undeutlich, treten dann wie Rippen hervor und lassen die eigentlichen Kammerwände als eingesenkt erscheinen.

Die gerundete Mündung ist bei unseren Formen meist nur schlecht sichtbar.

Länge: max. 1,6 mm, Breite: 0,5–0,8 mm.

Vorkommen: in allen Proben; Nummuliten-Bänke von Hammer (Bayern), Eozän von Gassino bei Turin.

FAMILIE MILIOLIDAE

Aus den Schimbergschiefern konnten verschiedene Milioliden (*Triloculina*, *Quinqueloculina*) isoliert werden. Da meist nur Bruchstücke von Gehäusen vorliegen, wurde von Art-Bestimmungen abgesehen.

Gattung *Massilina* SCHLUMBERGER, 1893*Massilina decorata* CUSHMAN

Massilina decorata CUSHMAN, 1922, U. S. Geol. Survey Prof. Paper 129-F, p. 143, pl. 34, fig. 7.

Das einzige an der Typlokalität der Stadschiefer gefundene Exemplar lässt sich der von CUSHMAN aus dem untern Oligozän beschriebenen Art zuweisen.

Länge: 0,4 mm, Breite: 0,2 mm.

Vorkommen: Ob.Eozän–Oligozän von Texas, Louisiana, Florida.

FAMILIE LAGENIDAE

Gattung *Robulus* MONTFORD, 1808*Robulus alato-limbatus* (GÜMBEL)

Robulina alato-limbata GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss. II. Cl., 10, II. Abt., p. 641, T. 1, fig. 70a–c.

Sämtliche Gehäuse sind mit einem Kielsaum versehen. Der Nabel ist stark gewölbt. 8–9 Kammern machen den letzten Umgang aus. Die oft relativ undeutlichen Nähte verlaufen vom Nabel aus zuerst radial, um dann aber gegen den Kielsaum zu nach rückwärts umzubiegen.

Der Durchmesser beträgt im Mittel um 1,5 mm.

Vorkommen: in allen Schichten des Untersuchungsgebiets; Stockletten (Bayern), Eozän von Ober-Italien, Ob.Eozän der südöstlichen USA., Californien und Chile.

Robulus arcuato-striatus (HANTKEN)

Robulina arcuato-striata HANTKEN, 1868, Magy. Földt. Társ. Munkálátai 4, p. 93, T. 2, figs. 30a–c.

Eine relativ kleine Art. Der letzte Umgang besteht aus 5–6 Kammern, deren gebogene Suturen tangential vom Nabel aus abgehen und sofort stark nach rückwärts abbiegen.

Durchmesser: 0,6–0,8 mm.

Vorkommen: durchgehend; Kleinzeller Tegel (Ungarn), Stockletten (Bayern), Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien).

Robulus gutticostatus (GÜMBEL)

Robulina gutticostata GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss. II. Cl., 10, II. Abt., p. 643, T.1, fig. 74.

Äusserst seltene und meist deformierte Exemplare entsprechen dieser Art. Jedenfalls liessen sich im Zentrum der Gehäuse und auf den Suturen die für diese Species charakteristischen Knötchen feststellen.

Durchmesser: 1 mm.

Vorkommen: in allen Proben; Stockletten (Bayern), Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien), Ob.Eozän der südöstlichen USA.

Robulus limbatus (BORNEMANN)

Robulina limbata BORNEMANN, 1855, Z. deutsch. Geol. Ges., 7, p. 335, T. 15, figs. 4–6.

R. limbatus unterscheidet sich von *R. arcuato-striatus* in folgenden Merkmalen: Der letzte Umgang umfasst 6–7 Kammern, deren Suturen sich tangential vom Nabel aus in gerader Linie zum Kielsaum hinziehen.

Durchmesser: ca. 1 mm.

Vorkommen: selten, in allen Proben; Rupélien von N-Deutschland, Ob. Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien).

Gattung *Marginulina* D'ORBIGNY, 1826*Marginulina coronata* GÜMBEL

Marginulina coronata GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl., 10, II. Abt., p. 633, T. 1, fig. 61.

Die Initialkammern der meisten Exemplare sind abgebrochen. Vereinzelt konnte aber doch der schwach eingerollte Anfangsteil erkannt werden. Das ganze Gehäuse setzt sich aus ca. 7 kugeligen Kammern zusammen, deren Nähte anfänglich nur leicht eingesenkt sind. Die beiden letzten Kammern aber trennt eine tiefe Sutura. Kleine Dornen, die speziell im Endteil in ungefähr 20 Längsreihen angeordnet sind, bedecken die Oberfläche der Wandung.

Länge: 1,8 mm.

Durchmesser der grössten Kammer: 0,6 mm.

Vorkommen: selten, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone; Nummuliten-Mergel von Hammer (Bayern).

Marginulina scarenaensis HANTKEN

Marginulina scarenaensis HANTKEN, 1884, Math. u. Naturw. Ber. Ungarn 2, p. 147, T. 3, fig. 4.

Ein einzelnes Gehäuse dieser eigentümlichen, nur aus 2 Kammern bestehenden Art konnte aus den Stadschiefern der Typlokalität identifiziert werden. Die Sutura zwischen den beiden ungefähr gleich grossen Kammern verläuft schief. Der von HANTKEN erwähnte Initialstachel ist nur leicht angedeutet und dürfte abgebrochen sein.

Länge: 0,9 mm, Dicke: 0,4 mm.

Vorkommen: Eozän von Dalmatien, Stockletten (Bayern), Ob. Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien).

Marginulina glabra D'ORBIGNY *obesa* CUSHMAN

Marginulina glabra D'ORBIGNY var. *obesa* CUSHMAN, 1923, U. S. Nat. Mus., Bull. 104, part 4, p. 128, pl. 37, fig. 1.

Die aus 5 Kammern aufgebaute Form, deren Anfangsteil kaum eingerollt erscheint, entspricht dieser rezenteren Art sehr gut. Die strahlige Mündung ist sehr deutlich.

Länge: 1 mm.

Vorkommen: sehr selten, in den Schimbergschiefern; rezent; Oceanic-Formation, Barbados.

Gattung *Marginulinopsis* SILVĚSTRI, 1904

Marginulinopsis fragraria (GÜMBEL)

(Fig. 18, p. 1037)

Marginulina fragraria GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl. 10, II. Abt., p. 635, figs. 58a-c.

Die Gehäuse sind normalerweise aus 12 Kammern aufgebaut. Im spiralgig eingerollten Anfangsteil sind die Kammern nur undeutlich abgegrenzt. Erst im gestreckten Teil werden die Nähte klar sichtbar. Während die Anfangskammern einen ovalen Querschnitt aufweisen, zeigen die letzten Kammern die Tendenz zur Rundung. Das gesamte Gehäuse ist mit Knötchen oder Dornen bedeckt, wobei sich die Dornen auf den Suturen stärker abheben als die mehr knötchenartigen Verzierungen auf den einzelnen Kammern. Ein Kiel ist nie vorhanden.

Diese auffallende Art zeigt eine grosse Ähnlichkeit mit *Vaginulinopsis asperuliformis* (NUTTALL), die in den gleichen Schichten viel häufiger anzutreffen ist (pag. 1039). Übergangsformen zwischen den beiden Species konnten aber nicht gefunden werden.

Länge max.: 2,4 mm, Dicke: 0,5–0,7 mm.

Vorkommen: ziemlich selten, in allen Proben; Stockletten (Bayern), Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien), Kleinzeller Tegel (Ungarn).

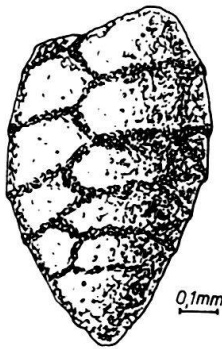


Fig. 17. *Tritaxilina pupa*
(GÜMBEL)

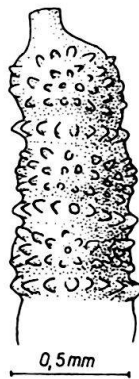


Fig. 18. *Marginulinopsis fragraria* (GÜMBEL)

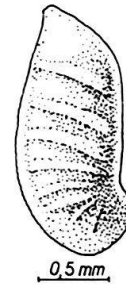


Fig. 19. *Vaginulinopsis cumulicostata* (GÜMBEL)

Gattung *Dentalina* D'ORBIGNY, 1826

Dentalina mucronata NEUGEBOREN

Dentalina mucronata NEUGEBOREN, 1865, Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 12, p. 83, pl. 3, figs. 8–11.

Ein einzelnes Exemplar aus den Schimbergschiefern kann dieser Art zugewiesen werden.

Länge: 1,5 mm, Durchmesser: 3 mm.

Vorkommen: Tertiär von Rumänien, Eozän-Miozän der karibischen Region.

Dentalina nummulina GÜMBEL

Dentalina nummulina GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss. II. Cl., 10, II. Abt., p. 626, T. 1, fig. 45.

Das relativ gedrungene, leicht gebogene Gehäuse besteht aus 6 Kammern. Ca. 20 feine Costae verzieren die Oberfläche. Die Kammersuturen scheinen erst im Endteil leicht eingesenkt.

Es treten auch Formen auf, die gemäss ihrem Bau zwischen *D. nummulina* und *D. fissicostata* GÜMBEL stehen.

Länge: 1,5–2 mm.

Durchmesser der letzten Kammer: 0,5 mm.

Vorkommen: in allen Proben; Stockletten (Bayern), Ob. Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien).

Gattung *Nodosaria* LAMARCK, 1812*Nodosaria latejugata* GÜMBEL

Nodosaria latejugata GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl., 10, II. Abt., p. 619, T. 1, fig. 32.

Es liegen nur einige Bruchstücke dieser Art vor, die mit Vorbehalt hier einzuordnen sind. Auffallend sind die 12 hohen welligen Rippen, sowie die etwas verdickte Anfangskammer.

Länge und Breite einer Kammer ca. 1 mm.

Vorkommen: sehr selten, Schimbergschiefer; Stockletten (Bayern), Kleinzeller Tegel (Ungarn), Jackson Eocene der südöstlichen USA.

Nodosaria? longiscata D'ORBIGNY

Nodosaria longiscata D'ORBIGNY, 1846, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 32, pl. 1, figs. 10–12.

Wie bei den meisten bis jetzt unter dieser Art aufgeführten Individuen kann auch bei den vorliegenden Formen nichts über die Mündungsverhältnisse ausgesagt werden. J. P. BECKMANN hat als einziger die Aperturen beobachten können (Eclogae geol. Helv. 46/2, 1953). Diese langgestreckte, zylindrische Form ist horizontal weltweit verbreitet und vor allem aus oligozänen und miozänen Schichten bekannt.

Vorkommen: selten, in allen Proben.

Nodosaria spinicostata D'ORBIGNY

Nodosaria spinicostata D'ORBIGNY, 1846, Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, p. 37, pl. 1, figs. 32, 33.

Die wenigen in den Schimbergschiefern gefundenen Exemplare entsprechen in allen Einzelheiten der von D'ORBIGNY aus dem Wiener Becken beschriebenen Art. Von HANTKEN wird sie ebenfalls aus den «Clavulinoides szaboi-Schichten» Ungarns erwähnt. In der neuen Welt ist diese Species aus den Alazan-Clays von Mexiko bekannt.

Gattung Pseudoglandulina CUSHMAN, 1929*Pseudoglandulina conica* (NEUGEBOREN)

Glandulina conica NEUGEBOREN, 1851, Verh. Mitt. Siebenbürg. Ver. Nat. 2, p. 51, pl. 1, fig. 5.

Die im allgemeinen sehr leicht kenntliche Form besteht aus 5–6 Kammern, die vom stumpfen Anfangsteil an beständig an Grösse zunehmen und ihren grössten Durchmesser in der untern Hälfte der jüngsten Kammer erreicht. Die Suturen werden erst im jüngern Gehäuseteil sichtbar eingesenkt.

Länge: 0,9–1,2 mm.

Breite (Durchmesser der letzten Kammer): 0,4–0,5 mm.

Vorkommen: durchgehend; weltweit.

Pseudoglandulina ovata (CUSHMAN)

Nodosaria (Glandulina) laevigata D'ORBIGNY var. *ovata* CUSHMAN und APPLIN, 1926, Bull. Amer. Ass. Petr. Geol. 10, p. 169, pl. 7, figs. 12, 13.

Einige wenige Exemplare lassen sich gut mit dieser Art vergleichen.

Vorkommen: selten, in allen Proben; weltweit.

Gattung Saracenaria DÉFRANCE, 1824*Saracenaria hantkeni* CUSHMAN

Saracenaria arcuata D'ORBIGNY var. *hantkeni* CUSHMAN, 1933, Contr. Cushman Lab. Foram. Res. 9, p. 4, pl. 1, figs. 11, 12.

Sämtliche Exemplare zeigen die für diese Art typischen Merkmale. In ihrer Grösse variieren sie sehr stark.

Länge: 0,5–1,1 mm, Breite der letzten Kammer: 0,2–0,4 mm.

Vorkommen: selten, durchgehend; weltweit.

Gattung Vaginulinopsis SILVESTRI, 1904*Vaginulinopsis asperuliformis* (NUTTALL)

Crisellaria asperuliformis NUTTALL, 1930, J. Paleont. 4, No. 3, p. 282, pl. 23, figs. 9–10.

Schon bei der Behandlung von *Marginulinopsis fragraria* GÜMBEL wurde auf gewisse Ähnlichkeiten mit *V. asperuliformis* hingewiesen (pag. 1037). Die hier zur Diskussion stehenden Formen unterscheiden sich aber von der GÜMBELschen Art vor allem in der Gestalt und den Verzierungen.

Der Anfangsteil ist wie bei *M. fragraria* planispiral. Im gestreckten Teil zeigen aber alle Kammern einen elliptischen Querschnitt. Der mehr oder weniger gebogene Dorsalrand trägt einen schmalen Saum, während die Gegenseite schwach gerundet und nie gekielt ist. Die Ansatzstellen der knötchenartigen Fortsätze sind mehr oder weniger in Längsreihen angeordnet und laufen den Suturen parallel.

Max. Länge: 2 mm, max. Breite (letzte Kammer): 1,2 mm.

Vorkommen: häufig, in allen Proben; weltweit.

Vaginulinopsis cumulicostata (GÜMBEL)

(Fig. 19, p. 1037)

Cristellaria cumulicostata GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss. II. Cl., 10, II. Abt., p. 638, T. 1, figs. 67a, b.

In Form und Grösse steht diese Art *V. asperuliformis* sehr nahe.

Etwa 10 Kammern bilden das Gehäuse. Ihr Querschnitt ist elliptisch. Im planispiralen Anfangsteil sind die Suturen kaum sichtbar. Sie treten im gestreckten Teil als wulstartige Rippen hervor, die nach hinten und vorn in einem Kielsaum ausklingen.

Länge: 2 mm, Breite: 1 mm.

Vorkommen: in allen Proben; Stockletten (Bayern), Ob. Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien).

Gattung *Planularia* DÉFRANCE, 1824*Planularia truncana* (GÜMBEL)*Cristellaria truncana* GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl., 10, II. Abt., p. 639, T. 1, figs. 68a, b.

Aus den Stadschiefern der Typlokalität konnten zwei schlecht erhaltene Individuen dieser Art isoliert werden. Die sehr platte Form ist nur im eingerollten Anfangsteil zu einem nabelartigen Gebilde verdickt. Von der bogenförmig gekrümmten, mit einem schmalen Saum versehenen Rückseite verlaufen die Suturen zuerst fast rechtwinklig ab, um dann stark gegen den Nabel abzubiegen. Die letzte Kammerwand zieht in gerader Linie von der strahligen Mündung zum gerollten Anfangsteil.

Länge: 1 mm, Breite: 0,5 mm, Dicke: ca. 0,1 mm.

Gattung *Lagena* WALKER und JACOB, 1798*Lagena? globosa* (MONTAGU)*Vermiculum globosum* MONTAGU, 1803, Testacea Britannica, p. 523, Typ-Figur: WALKER & BOYS, 1784, Testacea minuta rariora, p. 3, pl. 1, fig. 8.

Das kugelige Gehäuse zeigt keinerlei Verzierungen. Ein kurzer konischer Hals bildet die Mundregion.

Ob diese Form zur Gattung *Lagena* oder *Oolina* gehört, kann nicht entschieden werden.

Länge: 0,5 mm, Breite: 0,45 mm.

Vorkommen: sehr selten, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone; Eozän der Meer-alpen (Nizza), Alt-Tertiär von Ägypten, Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien), Oligozän von N-Deutschland, Miozän von Polen, Pliozän von Holland, rezent (Atlantik, Mittelmeer, Pazifik).

Lagena laevis (MONTAGU)*Vermiculum laeve* MONTAGU, 1803, Testacea Britannica, p. 524.

Am Anfang flach, mit kleinen Stacheln versehen, nimmt das Gehäuse alsdann eine länglich-ovale Form an und läuft in einen langen Hals aus.

Länge (ohne Hals): 0,35 mm, Breite: 0,2 mm, Länge des Halses: 0,25 mm.

Vorkommen: sehr selten, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone; Ob. Eozän der südöstlichen USA., rezent (Atlantik).

Lagena sulcata WALKER und JACOB, 1798

Serpula (Lagena) sulcata WALKER und JACOB, 1798, in KANMACHER, F.: «Adams Essay on the Microscope», p. 634, pl. 14, fig. 5.

Das kugelige Gehäuse läuft gegen die Mündung in eine konische Spitze aus. Etwa 16 grobe Längsrippen verzieren die Wand.

Länge: 0,3 mm, Breite: 0,25 mm.

Vorkommen: selten, Schimbergschiefer; Tertiär von Deutschland, Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien), Stockletten (Bayern), rezent (Küste von England).

Lagena striata (D'ORBIGNY)

Oolina striata D'ORBIGNY, 1839, Foraminifères. Voyage dans l'Amérique méridionale, p. 21, T. V, fig. 12.

In der Form gleicht diese Art stark *L. sulcata*, ist jedoch etwas grösser. Ca. 35–40 sehr feine Längsrippen verzieren die Gehäusewand. Bei zwei Exemplaren wurde ein Initial-Stachel festgestellt.

Länge (ohne Initial-Stachel); 0,4 mm; Breite: 0,3 mm.

Vorkommen: sehr selten, Schimbergschiefer; Eozän von Mittel-Italien; rezent (Pazifik).

FAMILIE ALVEOLINIDAE

Gattung *Alveolina* D'ORBIGNY

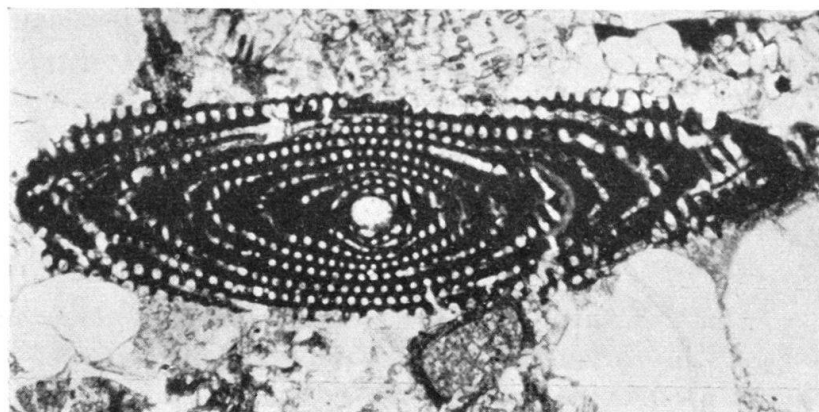
Alveolina sp.³⁾

(Fig. 20, p. 1042)

Bemerkungen: In Dünnschliffen von Hohgantsandstein-Komponenten aus den Konglomeraten von Looegg lässt sich sehr selten eine kleine längliche *Alveolina* erkennen. Sie nähert sich am meisten der *A. boscii* von Peyrehorade (HOTTINGER, 1960, pl. 10, fig. 21), ist aber etwas grösser und länger. Typischerweise hat sie keine sekundären Logetten in der Basalschicht der Pole, was als ein Charakteristikum der *boscii*-Gruppe gilt. Ähnliche Formen, die aber nicht unbedingt der gleichen Species angehören müssen, kommen in den Faunen der Villa Marbella (Biarritz) und in Anatolien (dort zusammen mit *Neoalveolina vonderschmitti* SCHWEIGHAUSER) vor. Weil die Kenntnisse über diese Faunen noch sehr mangelhaft sind und man noch sehr wenig über die Abgrenzung Mitteleozän-Obereozän weiss, kann vorläufig nicht gesagt werden, ob die *Alveolinen* aus dem Hohgantsandstein aufgearbeitet sind oder nicht und welche stratigraphische Bedeutung ihnen allenfalls zukommt.

Vorkommen: sehr selten im Hohgantsandstein (Klimsenhorn-Gipfel und Konglomerate von Looegg).

³⁾ Herr Dr. L. HOTTINGER hatte die Freundlichkeit, die *Alveolina* zu bestimmen und einige Bemerkungen anzuführen. Es sei ihm hierfür herzlich gedankt.

Fig. 20, ca. $\times 40$

FAMILIE HETEROHELICIDAE

Unt. Familie Plectofrondiculariinae

Gattung Plectofrondicularia LIËBUS, 1903

Von dieser Gattung konnten aus den Schimbergschiefern nur einige Bruchstücke isoliert werden. Während die einen Exemplare gut mit der Art *Plectofrondicularia trinitatis* CUSHMAN und JARVIS übereinstimmen (1929, Contr. Cushman Lab. Foram. Res. 5, p. 11, pl. 2, fig. 16), möchte ich die andern Bruchstücke mit Vorbehalt der Species *Plectofrondicularia cookei* CUSHMAN zuordnen (1933, Contr. Cushman Lab. Foram. Res. 9, p. 11, pl. 1, fig. 26).

Vorkommen: sehr selten, Schimbergschiefer; Ob. Eozän der südöstlichen USA.

FAMILIE BULIMINIDAE

Unt. Familie Bulimininae

Gattung Bulimina D'ORBIGNY, 1826

Bulimina alazanensis CUSHMAN

Bulimina alazanensis CUSHMAN, 1927, J. Paleont. 1, p. 161, pl. 25, fig. 4.

Diese kleinen Buliminen lassen sich leicht von den übrigen Arten unterscheiden. Das Gehäuse weist im jüngeren Teil die grösste Breite auf, läuft gegen den Anfangsteil in eine Spitze aus und ist in der Mundregion abgerundet. Wegen der Verzierung, die in longitudinalen, unregelmässigen Rippen besteht, sind die Suturen kaum sichtbar. Die Rippen zeigen im Initialteil der Gehäuse die Tendenz, als kleine Zacken hervorzutreten. Die Mündung ist ein länglicher, kommaförmiger Schlitz.

Länge: 0,4–0,5 mm, Breite: 0,3–0,35 mm.

Vorkommen: selten, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone; Eozän von Cuba, Oligozän von Trinidad.

Eine Art, die *Bulimina alazanensis* sehr nahe steht, soll die von H. HAGN neu eingeführte *Bulimina subtruncana* sein (1954, Contr. Cushman Found. Foram. Res. 5, part 1, p. 17, pl. 4, fig. 9). Es ist sogar möglich, dass sie identisch sind.

Anhand des spärlichen und relativ schlecht erhaltenen Materials wage ich nur eine vorläufige Entscheidung zu treffen, indem ich die vorliegenden Gehäuse als *Bulimina alazanensis* identifiziere.

Bulimina ovata D'ORBIGNY

Bulimina ovata D'ORBIGNY, 1846, *Foram. fossiles du bassin tert. de Vienne*, p. 185, pl. 11, figs. 13, 14.

Es liegen nur zwei kleine Individuen dieser Art vor. Die eiförmigen Gehäuse erreichen ihre grösste Breite etwa nach $\frac{2}{3}$ ihrer Gesamtlänge. Der letzte Umgang nimmt ungefähr die Hälfte der ganzen Gestalt ein. Vor allem im jüngeren Teil sind die Suturen deutlich eingesenkt. Die endständige Mündung wird von einer Lippe umgeben.

Länge: 0,45 mm, Breite: 0,3 mm.

Vorkommen: sehr selten (Alpnach-Stad 8); Eozän von Biarritz, Ungarn, Texas, Alabama; Oligozän von Mexiko; Miozän des Wiener-Beckens, Ungarns, Deutschlands; Pliozän Italiens und Spaniens; rezent (Mittelmeer, Pazifik).

Bulimina pupoides D'ORBIGNY

Bulimina pupoides D'ORBIGNY, 1846, *Foram. fossiles du bassin tert. de Vienne*, p. 185, pl. 11, figs. 11, 12.

Die meisten Bulimininen aus den Stadschiefern, deren Wände nicht verziert, sondern nur sehr fein perforiert sind, entsprechen dieser Art. Gestalt und Grösse sind leichten Schwankungen unterworfen.

Vorkommen: häufig, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone; weltweit, Eozän bis rezent.

Bulimina truncana GÜMBEL

(Fig. 21, p. 1045)

Bulimina truncana GÜMBEL, 1869, *Abh. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl., 10, II. Abt., p. 644, T. II, figs. 77 a, b.*

H. HAGN hat in neuerer Zeit diese Art aus dem «Stratum typicum» genauestens untersucht und beschrieben (1952, 1954, 1956, siehe Lit.-Verz.). Seine Vermutung, dass die von H. BOLLI (1950, *Eclogae geol. Helv. 43/2*) als *Bulimina jacksonensis* CUSHMAN identifizierten Individuen zu *Bulimina truncana* gehören, trifft zu. Fast aus allen aufgesammelten Gesteinsproben der jüngern obereozänen Schichten liegen Gehäuse vor, die ohne weiteres mit *B. truncana* verglichen werden dürfen.

In der Gestalt ähnlich *B. alazanensis*, unterscheiden sich die hier diskutierten Exemplare von CUSHMANS Species in wesentlichen Merkmalen.

Vom spitzen Anfangsteil an nimmt das Gehäuse an Breite zu, erreicht den grössten Durchmesser im Bereiche der letzten Kammern und rundet sich in der Mundregion stumpf ab. Nur bei wenigen Exemplaren lassen sich die Suturen gut erkennen. 10–12 Längsrippen verziern die feinperforierte Wand. Sie verlaufen vom spitzen Anfangsteil bis zur Kammer-Windung mit dem grössten Durchmesser und klingen gegen die Mundregion aus. Diese dünnen und relativ hohen Rippen

zeigen wellige Auszackungen. Ein kommaförmiger, länglicher Schlitz bildet die Apertur, die manchmal von einer kleinen Lippe umgeben ist.

Länge: 0,7–0,8 mm, Durchmesser: 0,45–0,55 mm.

Vorkommen: selten, in allen Schichten; Stockletten (Bayern); Eozän von Varignano (Mte. Brione, Ober-Italien).

Gattung *Oolina* D'ORBIGNY, 1839

Oolina hexagona (WILLIAMSON)

Entosolenia squamosa MONTAGU var. *hexagona* WILLIAMSON, 1848, Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 2, 1, p. 20, pl. 2, fig. 23.

Von CUSHMAN (1935) aus dem Ober-Eozän von N-Amerika noch als *Lagena hexagona* bezeichnet, wird dieselbe Form von R. W. BARKER (1960, Tax. Notes on the Species figured by H. B. BRADY, Soc. Econ. Paleont. und Min., Spec. Publ. No. 9) unter *Oolina hexagona* eingeordnet.

Das kugelige, leicht ovale Gehäuse trägt eine markante Oberflächenverzierung. Schmale Leisten fügen sich zu kleinen gleichseitigen Sechsecken zusammen, die als Gesamtes auf der Wand den Eindruck einer Bienenwabe hervorrufen.

Durchmesser: 0,3–0,35 mm.

Vorkommen: selten, Schimbergschiefer; Ober-Eozän der südöstlichen USA.; Ober-Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien); rezent (N-Atlantik).

Gattung *Fissurina* REUSS, 1850

Fissurina bradyi SILVESTRI

Fissurina bradyi SILVESTRI, 1902, Mem. Pont. Acad. Rom. Nuovi Lincei 19, p. 147.

Von H. B. BRADY (1884) wurde diese Form als *Lagena orbignyana* SEGUENZA identifiziert. Unsere Exemplare stimmen genau mit BRADYS Abbildung (pl. LIX, figs. 24a, b) überein. R. W. BARKER (1960) hat diese Art in seinen «Taxonomic Notes» mit *Fissurina bradyi* bezeichnet, welchen Namen ich nun für die vorliegenden Exemplare übernehme.

Das einkammerige, glatte Gehäuse ist rund und seitlich etwas zusammengedrückt. Um die Peripherie zieht sich ein dreikieliger Saum. Die Mundregion ist äusserst minim verlängert und lässt das entosolene Röhrchen erkennen.

Länge: 0,4 mm, Breite: 0,4 mm, Dicke: 0,2 mm.

Vorkommen: sehr selten, Schimbergschiefer; rezent (Pazifik).

Fissurina gortanii (SELLI)

Lagena gortanii SELLI, 1944, Ann. Mus. Geol. Bologna, ser. 2, 17, p. 53, T. I, fig. 12.

Das Gehäuse besitzt eine runde, seitlich zusammengedrückte Gestalt, deren Peripherie in einen breiten Saum ausläuft, der dreikielig sein kann. Den Zentralteil verzieren feine Längsrippchen; oft sind diese nur undeutlich sichtbar. Die beiden oft abgebrochenen Initial-Stacheln lassen sich nur erahnen. Der leicht zugespitzte Mündungsteil schliesst ein entosolenes Röhrchen in sich.

Länge: 0,7 mm; Breite: 0,55 mm; Dicke: 0,35 mm.

Vorkommen: selten, Schimbergschiefer; Eozän von Mittel-Italien.

Unt. Familie Virgulininae
Gattung *Virgulina* D'ORBIGNY, 1826

Aus den Schimbergschiefern liegt ein einzelnes Exemplar vor, das zu dieser Gattung gehört. Der triseriale Anfangsteil ist leicht gedreht. Die drei letzten Kammern – zweizeilig angeordnet – bilden die jüngere Hälfte des Gehäuses. Die Suturen sind leicht eingesenkt.

Länge: 0,5 mm; Breite: 0,2 mm.

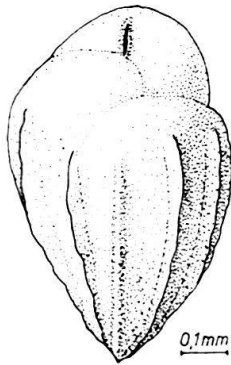


Fig. 21. *Bulimina truncana*
GÜMBEL

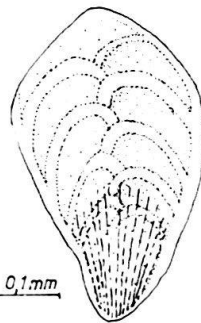


Fig. 22. *Bolivina vaceki*
SCHUBERT

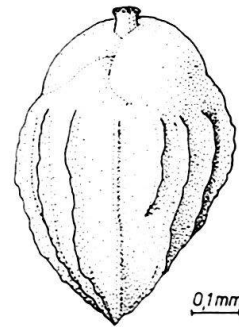


Fig. 23. *Uvigerina eocaena*
GÜMBEL

Gattung *Bolivina* D'ORBIGNY, 1839

Bolivina semistriata HANTKEN

Bolivina semistriata HANTKEN, 1868, Magy. Földt. Társ. Munkálatai 4, p. 95, pl. 2, figs. 34 a, b.

Diese langen, schlanken Bolivinen zeigen durchwegs einen rundlichen Querschnitt. Die Kammern nehmen rasch an Grösse zu und sind im erwachsenen Stadium eher höher als lang. Die von Anfang an deutlich erkennbaren Suturen werden im jüngeren Gehäuseteil leicht eingesenkt. Über den Anfangsteil des Gehäuses ziehen sich feine Längs-Streifen. Die Wand als solche ist feinperforiert. Am innern Rand der letzten Kammer liegt die breite Mündung.

Länge: 0,7–0,8 mm; Diameter: 0,15 mm.

Vorkommen: sehr selten, in allen Proben; Ober-Eozän Ungarns, des Mte. Brione (Ober-Italien); Biarritz; Stockletten (Bayern).

Bolivina vaceki SCHUBERT

(Fig. 22, p. 1045)

Bolivina vaceki SCHUBERT, 1902, Pal. Geol. Inst. Univ. Wien, 14, pl. 1, fig. 29.

Meist sind die zarten Gehäuse nicht vollständig erhalten. Auch das abgebildete Exemplar weist eine abgebrochene letzte Kammer auf.

Vom Anfangsteil an nimmt das Gehäuse ständig an Breite zu, erreicht die grösste Ausdehnung im Bereich der jüngsten Kammern und rundet sich in der Mündungsregion ab. Die Suturen aus hyaliner Substanz laufen in der Mitte des Gehäuses zu einer leichten Rippe zusammen, während sie an der Peripherie in einem Saum ausklingen. Die Wand ist feinperforiert und trägt sehr feine Längs-Rippchen, die sich im Initialteil deutlich abheben und ungefähr in der Mitte des

Gehäuses verschwinden. Die Mündung konnte an keinem Exemplar beobachtet werden.

Länge: um 0,5 mm; Breite: ca. 0,3 mm; Dicke: 0,1 mm.

Vorkommen: selten, durchgehend; Eozän (Ober-Italien), Stockletten (Bayern), Biarritz (Frankreich).

Unt. Familie Reussellinae

Gattung *Reussella* GALLOWAY, 1933

Reussella eocena (CUSHMAN)

Reussia eocena CUSHMAN, 1933, Contr. Cushman Lab. Foram. Res. 9, p. 13, pl. 1, fig. 25.

Die grösste Breite dieser Gehäuse (knapp oberhalb der Hälfte) beträgt immer ungefähr $\frac{2}{3}$ der Länge. Vom spitzen Anfangsteil an verbreitert sich die Gestalt pyramidenförmig, um gegen die Mündung hin wieder schmaler zu werden. Der Querschnitt zeigt immer ein gleichseitiges Dreieck, im Bereich der ältern Kammern mit scharfen Kanten und flachen bis leicht konkaven Seiten, im adulten Bereich mit gerundeten Kanten und stark konkaven Seiten. Die Mündung befindet sich am innern Rand der letzten Kammer.

Länge: 0,6–0,8 mm; grösste Breite: 0,5 mm.

Vorkommen: selten, Schimbergschiefer; Ober-Eozän der südöstlichen USA.

Unt. Familie Uvigerininae

Gattung *Hopkinsina* HOWE und WALLACE, 1933

Hopkinsina acuto-costata HAGN

Hopkinsina acuto-costata HAGN, 1956, Palaeontographica 107, Abt. A, p. 151, T. 13, fig. 13.

Unsere Exemplare stimmen in allen Einzelheiten mit der Art aus dem oberitalienischen Vorkommen überein.

Länge: 0,6 mm; Breite: 0,4 mm; Dicke: 0,35 mm.

Vorkommen: selten, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone; Ober-Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien), Stockletten (Bayern).

An dieser Stelle möchte ich auf die Ähnlichkeit von *H. acuto-costata* mit *Euuvigerina yazoensis* hinweisen. Jedenfalls beschreibt J. HOFKER aus dem Ober-Eozän von Ecuador (1956, J. Paleont. 30, Nr. 4, p. 927, fig. 52) eine Form als *Euuvigerina yazoensis* CUSHMAN, die in ihren Einzelheiten der neuen *Hopkinsina*-Art von HAGN entspricht.

Gattung *Uvigerina* D'ORBIGNY, 1826

Uvigerina chirana CUSHMAN und STONE

Uvigerina chirana CUSHMAN und STONE, 1947, Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ. 20, p. 17, pl. 2, fig. 25.

Das spindelförmige Gehäuse wird von ziemlich gewölbten Kammern aufgebaut, die ihrerseits durch deutliche Nähte getrennt sind. Feine Knötchen bedecken die ganze Oberfläche. Auf einem schlanken Hals sitzt die Mündung.

Länge: 0,5–0,7 mm; Breite: 0,25–0,4 mm.

Vorkommen: selten, Schimbergschiefer; Stockletten (Bayern); Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien); Eozän der «Chira-Shale» (Peru).

Uvigerina eocaena GÜMBEL

(Fig. 23, p. 1045)

Uvigerina eocaena GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl., 10, II. Abt., p. 645, T. 2, fig. 78.

In ihrer Gestalt ziemlich veränderlich zeigen die Exemplare doch immer die Merkmale der von GÜMBEL erstmals erwähnten Art. Die eiertige Form ist im Anfangsteil zugespitzt, erreicht ihre grösste Ausdehnung ungefähr in der Mitte und rundet sich in der Mundregion stumpf ab. Die Kammern sind wenig gewölbt und weisen vor allem im Endteil leicht eingesenkte Suturen auf. 10–16 kräftige, wellige Längs-Rippen verzieren die Oberfläche; nur die Wände der letzten Kammerwindung sind glatt. Auf einem gut ausgebildeten Hals sitzt die Mündung.

Länge: um 0,7 mm; grösste Breite: 0,55 mm.

Vorkommen: relativ häufig, in sämtlichen Proben; Stockletten (bayerische Alpen); Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien).

Uvigerina nuttalli CUSHMAN UND EDWARDS

Uvigerina nuttalli CUSHMAN UND EDWARDS, 1938, Contr. Cushman Lab. Foram. Res. 14, p. 82, pl. 14, figs. 3–5.

Die wenigen feingerippten Exemplare lassen sich gut mit dieser Art vergleichen.

Länge: 0,5–0,6 mm; Breite: 0,3–0,4 mm.

Vorkommen: selten, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone (Bei den Chilchsteinen, Looegg 32); Ober-Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien), Unter-Oligozän des karibischen Raumes.

Gattung *Stilostomella* GUPPY, 1894

Stilostomella kressenbergensis (GÜMBEL)

(Fig. 24, p. 1048)

Nodosaria kressenbergensis GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl., 10, II. Abt., p. 609, T. 1, fig. 12.

Da kein Gehäuse vollständig erhalten scheint, kommt in der Figur ein Exemplar zur Wiedergabe, das wenigstens das Jugendstadium dieser Art zeigt.

Wie aus den verschiedenen Bruchstücken ersichtlich, bestehen die ganzen Gehäuse aus ca. 8 kugeligen Kammern. Nur die ersten zwei werden durch eine relativ seichte Einschnürung geschieden. Im übrigen können als Suturen zylindrische Zwischenstücke beobachtet werden, die die ungefähr gleich grossen Kammern voneinander trennen. Kriterien für das Erkennen dieser Art sind folgende: Die zweitälteste Kammer ist immer ein wenig kleiner als die Embryonalkammer, die eine kurze Spitze trägt.

Länge einer Kammer: um 0,3 mm.

Durchschnittliche Breite: 0,25–0,3 mm.

Vorkommen: selten, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone (im Raum Looegg); Stockletten (Bayern), Ober-Eozän des Mte. Brione.

Stilostomella intermedia (HANTKEN)

Dentalina intermedia HANTKEN, 1875, Mitt. 36, k. ungar. Geol. Anst., p. 30, T. 3, figs. 4, 8.

Ein einziges Individuum dieser Art liegt aus den Schimbergschiefern vor.

Das langgestreckte, gebogene Gehäuse besteht aus 10 Kammern, deren erste 5 allmählich an Grösse zunehmen und nur durch undeutliche Suturen geschieden sind. Tief eingesenkte Nähte trennen dann aber die letzten 5 kugeligen Kammern, deren Grösse und Gestalt nur minim variiert. Die Mundregion ist in eine kurze Röhre ausgezogen.

Länge: 2 mm; Durchmesser der letzten Kammer: 0,35 mm.

Vorkommen: 1 Exemplar Schicht 13 des Looegg-Profiles; Kleinzeller Tegel (Ungarn); Ober-Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien).

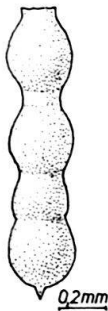


Fig. 24. *Stilostomella kressenbergensis* (GÜMBEL)



Fig. 25. *Stilostomella? resupinata* (GÜMBEL)



Fig. 26. *Stilostomella tumidiuscula* (GÜMBEL)

Stilostomella? resupinata (GÜMBEL)

(Fig. 25, p. 1048)

Nodosaria resupinata GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl., 10, II. Abt., p. 615, T. 1, figs. 24 a, b.

Ein ganzes Gehäuse ist nicht vorhanden. Trotzdem lassen sich die wenigen vorliegenden Exemplare dieser eigentümlichen Art zuordnen.

Die Bruchstücke bestehen immer aus drei Kammern. Die Embryonalkammer ist kugelig und ihr Durchmesser übertrifft denjenigen der nachfolgenden, walzenartigen Kammern.

Anhand des vorhandenen Materials kann nicht entschieden werden, zu welcher Gattung unsere Exemplare gehören. Ich übernehme den Gattungsnamen von H. HAGN (1956, *Palaeontographica* 107, Abt. A).

Länge der 3 Kammern: 1 mm.

Durchmesser der Embryonalkammer: 0,22 mm.

Vorkommen: selten, unt. *Globigerapsis semi-involuta*-Zone; Stockletten (Bayern), Ober-Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien).

Stilostomella tumidiuscula (GÜMBEL)

(Fig. 26, p. 1048)

Nodosaria tumidiuscula GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl., 10, II. Abt., p. 610, T. 1, fig. 14.

7–8 länglichrunde bis kugelige Kammern bilden das langgestreckte, fast gerade Gehäuse. Während die Suturen im Anfangsteil kaum vertieft sind, bilden sie gegen die Mündung zu zylindrische Zwischenteile. Eine Röhre bildet die einfache Mündung.

Länge: 2–2,2 mm; Durchmesser der letzten Kammer: 0,3–0,35 mm; Dicke des Anfangsteils: 0,15–0,2 mm.

Vorkommen: selten, Schimbergschiefer; Nummuliten-Mergel von Hammer (Bayern).

FAMILIE ELLIPSOIDINIDAE

Gattung *Pleurostomella* REUSS, 1860

Pleurostomella acuta HANTKEN

Pleurostomella acuta HANTKEN, 1875, Mitt. Jb. k. ungar. Geol. Anst. 4, p. 44, T. 13, fig. 18.

Länge: 0,7 mm; Breite: 0,3 mm.

Vorkommen: relativ häufig, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone; Ofener Mergel (Ungarn); Eozän der Meeralpen, von Mittel-Italien, des Mte. Brione (Ober-Italien), Stockletten (Bayern).

Pleurostomella eocaena GÜMBEL

(Fig. 27; p. 1050)

Pleurostomella eocaena GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl., 10, II. Abt., p. 630, T. 1, figs. 53a, b.

Die schlanken Gehäuse werden von 8–9 gewölbten Kammern aufgebaut, die vom gerundeten Anfangsteil an allmählich an Grösse zunehmen. Die Nähte verlaufen schief und sind vertieft. Die länglich runde Septalfläche trägt an ihrem distalen Ende die ovale Mündung.

Länge: 1,2–1,5 mm; Breite: max. 0,25 mm.

Vorkommen: selten, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone (Looegg); Stockletten (Bayern).

Es mag auffallen, dass die aus meinen Proben beschriebenen Individuen kleiner sind als diejenigen von GÜMBEL. H. HAGN, der sich mit der Fauna aus den Stockletten eingehend befasst, erachtet aber die von GÜMBEL gemessenen Werte als allgemein zu hoch.

Pleurostomella incrassata HANTKEN

Pleurostomella incrassata HANTKEN, 1884, Math. u. Naturw. Ber. Ungarn 2, p. 146, T. 1, figs. 4, 7.

5 gewölbte Kammern bauen das Gehäuse auf. Der Anfangsteil ist abgerundet und kaum merklich weniger breit als der jüngere Gehäuseteil. Die Suturen verlaufen sehr schief und sind leicht vertieft. Am oberen Ende der Septalfläche sitzt die ovale Mündung.

Länge: 1,3 mm; grösster Diameter: 0,5 mm.

Vorkommen: häufig, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone; Eozän der Meeralpen; Ober-Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien).

Pleurostomella rapa GÜMBEL

(Fig. 28, p. 1050)

Pleurostomella rapa GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl., 10, II. Abt., p. 630, fig. 54.

Diese kurze und dicke Form besteht aus 5 Kammern, deren letzte die Hälfte des ganzen Gehäuses ausmacht. Die schief verlaufenden Suturen sind leicht vertieft. Im oberen Teil der ovalen Mündungsfläche sitzt die spaltartige Apertur.

Länge: 0,8 mm; Breite: 0,45 mm; Dicke: 0,4 mm.

Vorkommen: sehr selten, Alpnachstad 8; Stockletten (Bayern); Ober-Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien).

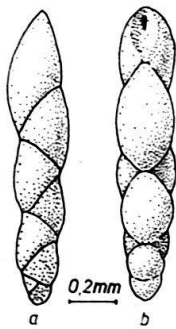


Fig. 27. *Pleurostomella eoacena* GÜMBEL

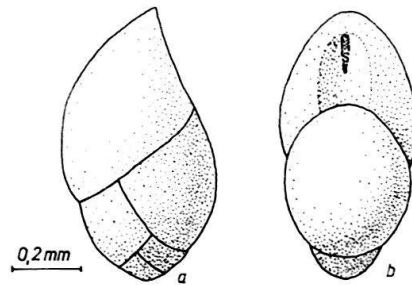


Fig. 28. *Pleurostomella rapa* GÜMBEL

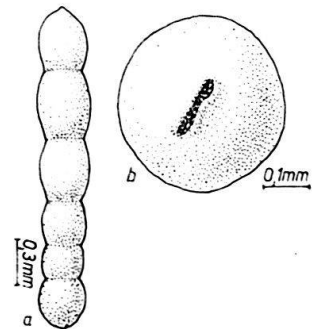


Fig. 29. *Nodosarella tuberosa* (GÜMBEL)

Gattung *Nodosarella* RZEHAČ, 1895*Nodosarella tuberosa* (GÜMBEL)

(Fig. 29, p. 1050)

Lingulina tuberosa GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl., 10, II. Abt., p. 629, T. 1, figs. 52a, b.

Alle Individuen werden von 6 einzeilig angeordneten Kammern aufgebaut. Die Gestalt der Kammern variiert von kugelig bis länglich oval. Auch die Tiefe der Suturen bleibt nicht immer gleich. Auf dem Scheitel der letzten Kammer befindet sich als Apertur ein schmaler, meist leicht gebogener Schlitz, dessen Rand auf einer Seite leicht erhöht ist.

Länge: 2,2 mm; Durchmesser: 0,4 mm.

Vorkommen: selten, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone; Stockletten (Bayern); Ober-Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien).

FAMILIE ROTALIIDAE

Unt. Familie Discorbinae

Gattung *Valvulineria* CUSHMAN, 1926*Valvulineria wittpuyiti* VAN BELLEN

Valvulineria wittpuyiti VAN BELLEN, 1941, Proc. Nederl. Akad. Wetensch., 44, p. 999, figs. 17 a–c.

Fast in allen Proben wurden Individuen festgestellt, die dieser Art zuzuordnen sind.

Durchschnittlicher Durchmesser: 0,7 mm.

Durchschnittliche Höhe: 0,3 mm.

Vorkommen: selten, in allen Proben; Eozän von Dalmatien und des Mte. Brione (Ober-Italien).

Gattung *Gyroidinoides* BROTZEN, 1942*Gyroidinoides girardana* (REUSS)

Rotalina girardana REUSS, 1851, Z. dtsh. geol. Ges. 3, p. 73, pl. 5, fig. 34.

Die von REUSS aus dem Oligozän (Septarienton) von Deutschland bestimmte Art lässt sich gut mit Individuen aus Proben des Looegg-Profiles vergleichen.

Die Exemplare weisen einen ziemlich offenen Nabel auf. Die Umbilical-Lippen sind meist nur angedeutet.

Durchmesser: 0,7–0,8 mm; Höhe: 0,6–0,65 mm.

Vorkommen: relativ häufig, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone (Raum Looegg); Eozän–Oligozän (weltweit).

Gyroidinoides soldanii (D'ORBIGNY) *octocamerata* (CUSHMAN und HANNA)

Gyroidina soldanii D'ORBIGNY subsp. *octocamerata* CUSHMAN und HANNA, 1927, Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 4, 16, p. 223, pl. 14, figs. 16–18.

Der letzte Umgang wird – wie aus dem Namen hervorgeht – in den meisten Fällen von 8 Kammern aufgebaut. Es liegen aber auch Formen vor, die im letzten Umgang nur 7 Kammern aufweisen. Die Artmerkmale stimmen aber im übrigen gut überein, so dass sämtliche Individuen dieser Subspecies zugeordnet werden können.

Durchmesser: 0,5 mm; Höhe: 0,35–0,4 mm.

Vorkommen: häufig, durchgehend; Eozän (weltweit).

Gattung *Rotaliatina* CUSHMAN, 1935*Rotaliatina* sp.

(Fig. 30, p. 1052)

Das einzige Exemplar dieser eigentümlichen Gattung zeigt folgende Merkmale: Drei Windungen bauen das trochospirale Gehäuse auf. Die Kammern nehmen

stetig an Grösse zu und werden erst im letzten Umgang, der aus 6 Kammern besteht, durch eingesenkte Suturen voneinander geschieden. Die schlitzförmige Öffnung sitzt zwischen der Basis der letzten Kammer und der vorhergehenden Windung.

Höhe: 0,56 mm; Durchmesser des letzten Umgangs: 0,51 mm.

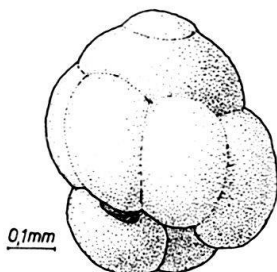


Fig. 30. *Rotaliatina* sp.

Unt. Familie Rotaliinae
Gattung *Eponides* MONTFOR, 1808

Eponides umbonatus (REUSS)

Rotalina umbonata REUSS, 1851, Z. dtsh. geol. Ges., 3, p. 75, pl. 5, fig. 35.

Durchmesser: 0,6 mm; Dicke: um 0,45 mm.

Vorkommen: sehr selten, in allen Proben; Eozän bis rezent (weltweit).

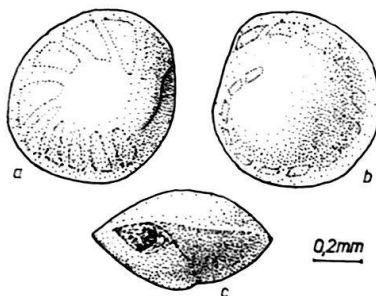


Fig. 31. *Osangularia pteromphalia* (GÜMBEL)

Gattung *Osangularia* BROTZEN, 1942

Osangularia pteromphalia (GÜMBEL)

(Fig. 31, p. 1052)

Rotalia pteromphalia GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl., 10, II. Abt., p. 651, T. 2, figs. 88 a, b, c.

H. HAGN (1956, Palaeontographica 107, Abt. A, p. 164) hat die amerikanische *Osangularia mexicana* COLE mit der Art aus dem bayrischen Eozän verglichen und keine Unterschiede festgestellt. Die von H. BOLLI (1950, Eclogae geol. Helv. 43/2) aus den Stadschiefern als *Parella mexicana* identifizierten Exemplare entsprechen gemäss meinen eigenen Aufnahmen ebenfalls der GÜMBELschen Art. Die Individuen weisen neben den typischen Artmerkmalen immer einen deutlich ausgebildeten

Kiel-Saum auf. Betrachtet man die Gehäuse unter Wasser, so heben sich die dunkeln Kammern deutlich von der helleren Sutura ab.

Durchmesser: 0,6–0,8 mm; Dicke: 0,3–0,4 mm.

Vorkommen: häufig, durchgehend; Stockletten (Bayern), Ober-Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien).

FAMILIE AMPHISTEGINIDAE

Gattung *Asterigerina* D'ORBIGNY, 1839

Asterigerina sp.

Obwohl fast aus allen Proben Asterigerinen isoliert werden konnten, war es nicht möglich, die Individuen eindeutig einer Species zuzuordnen. Auf Grund der unterschiedlichen Gestalt müssen aber bestimmt zwei Arten vorliegen:

1. Gehäuse linsenförmig, Durchmesser 1,5 mm, Höhe ca. 0,8 mm. Hier könnte es sich um *Asterigerina rotula* (KAUFMANN) handeln (1867, Beitr. z. Geol. Karte der Schweiz, p. 150, T. 8, figs. 19a–e).
2. Gehäuse glockenförmig, Durchmesser ca. 0,8 mm, Höhe ca. 0,7 mm. Diese Exemplare dürften eventuell mit *Asterigerina campanella* (GÜMBEL) verglichen werden (1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl., 10, II. Abt., p. 650, T. 2, figs. 86a–e).

FAMILIE CASSIDULINIDAE

Gattung *Cassidulina* D'ORBIGNY, 1826

Cassidulina globosa HANTKEN

Cassidulina globosa HANTKEN, 1875, Mitt. Jb. k. ungar. geol. Anst. 4, p. 64, T. 16, figs. 2a, b.

Diese häufig vorkommende Art wurde von HANTKEN aus den «*Clavulinoides szaboi*-Schichten» beschrieben. Unsere Individuen stimmen mit dieser Species überein.

Grösster Durchmesser: 0,5 mm.

Vorkommen: häufig, durchgehend; Kleinzeller Tegel (Ungarn); Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien); Stockletten (Bayern).

FAMILIE CHILOSTOMELLIDAE

Gattung *Pullenia* PARKER und JONES, 1862

Pullenia duplicata STAINFORTH

Pullenia duplicata STAINFORTH, 1949, J. Paleont. 23, p. 436.

Die Individuen dieser Art unterscheiden sich von den übrigen vor allem durch ihre kugelige Form, die niedrige Septalfläche und die Apertur, die sich der ganzen Basis der Septalfläche entlangzieht.

Durchmesser: 0,5 mm; Dicke: 0,45 mm.

Vorkommen: sehr selten, Schimbergschiefer; Eozän–Oligozän des karibischen Raumes, Europas.

Formen die *P. duplicata* stark gleichen, sind *P. bulloides* D'ORBIGNY und *P. eocenica* CUSHMAN und SIEGFUS.

Pullenia quinqueloba (REUSS)

Nonionina quinqueloba REUSS, 1851, Z. dtsh. geol. Ges., 3, p. 71, pl. 5, fig. 31.

Im Gegensatz zu *P. duplicata* sind die Formen dieser Art seitlich zusammengedrückt.

Durchmesser: 0,5–0,6 mm; Dicke: 0,35–0,45 mm.

Vorkommen: häufig, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone; Eozän bis Pliozän (weltweit).

Wie J. P. BECKMANN (1954, *Eclogae geol. Helv.* 46/2) aus Proben von Barbados konnte auch ich Übergangsformen von *P. duplicata* zu *P. quinqueloba* feststellen.

FAMILIE ANOMALINIDAE

Der Aufzählung und Beschreibung dieser Familie möchte ich vorausschicken, dass sowohl Mündungsverhältnisse als auch andere Details der vorliegenden Formen meist einen schlechten Erhaltungszustand aufweisen. Demzufolge war es nicht möglich, sämtliche Individuen einzugliedern. Es bleibt zukünftigen Studien vorbehalten, anhand bessern Materials sämtliche Anomaliniden-Species zu erfassen.

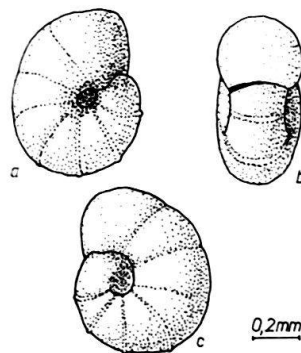


Fig. 32. *Anomalinoides cf. calymene* (GÜMBEL)

Gattung *Anomalinoides* BROTZEN, 1942

Anomalinoides cf. calymene (GÜMBEL)

(Fig. 32, p. 1054)

Rosalina calymene GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl., 10, II. Abt., p. 658, T. 2, figs. 100a–c.

Die rundlich-gedrungenen Gehäuse scheinen bilateral-symmetrisch. Das Charakteristikum dieser Art ist nach GÜMBEL die leistenartige Ausbildung der Nähte. Bei unserm Material fällt auf, dass die letzten 3–4 Kammern immer durch leicht eingesenkte Suturen geschieden werden; nur die Nähte der ältern Kammern des letzten Umgangs sind wulstartig erhöht. Sehr wahrscheinlich sind diese

Leisten oft noch leicht erodiert, so dass sie (siehe Fig. 32) kaum in Erscheinung treten. Die Wand ist grobporig.

Durchmesser: 0,6–0,8 mm; Dicke: 0,3–0,4 mm.

Vorkommen: selten, in allen Proben; Stockletten (Bayern); Ober-Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien).

Gattung *Planulina* D'ORBIGNY, 1826

Planulina compressa (HANTKEN)

Truncatulina compressa HANTKEN, 1875, Mitt. Jb. k. ungar. Geol. Anst., I, p. 72, T. 8, figs. 8a–b.

In der Gestalt mit *P. costata* zu verwechseln, unterscheidet sich *P. compressa* von jener in einem leicht erkennbaren Merkmal: beide Seiten sind evolut.

Durchmesser: 0,5 mm; Dicke: 0,05–0,1 mm.

Vorkommen: sehr selten, Schimbergschiefer; Kleinzeller Tegel (Ungarn); Ober-Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien).

Planulina costata (HANTKEN)

Truncatulina costata HANTKEN, 1875, Mitt. Jb. k. ungar. Geol. Anst., I, p. 73, T. 9, figs. 2a, b.

Durchmesser: 0,6–0,8 mm; Dicke: 0,15–0,2 mm.

Vorkommen: selten, durchgehend; Eozän–Oligozän der Alpen, S-Europas.

Gattung *Cibicides* MONTFORT, 1808

Cibicides ammophilus (GÜMBEL)

(Fig. 33, p. 1055)

Rotalia ammophila GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl., 10, II. Abt., p. 652, T. 2, figs. 90a, b.

Diese Formen sind durch die Ausbildung eines abgerundeten Kiels gekennzeichnet. Die Umbilicalseite ist gewölbt und senkt sich gegen das Zentrum ein, während die Spiralseite abgeflacht erscheint. Auf der Umbilicalseite können in $1\frac{1}{2}$ Umgängen bis 17 Kammern beobachtet werden, deren Suturen schwach eingesenkt sind. Die Mündung ist mit einer kaum sichtbaren Lippe versehen.

Durchmesser: 0,7–0,9 mm; Dicke: um 0,3–0,4 mm.

Vorkommen: häufig, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone; Stockletten (Bayern); Ober-Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien).

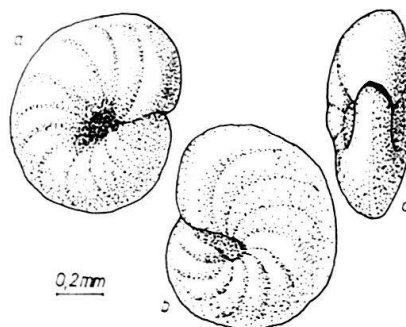


Fig. 33. *Cibicides ammophilus* (GÜMBEL)

Cibicides dalmatinus VAN BELLEN

Cibicides dalmatina VAN BELLEN, 1941, Proc. Ned. Akad. Wetensch., 44, p. 1002, fig. 30.

Durchmesser: 0,6–0,7 mm; Dicke: 0,3–0,4 mm.

Vorkommen: selten, Schimbergschiefer; Eozän von Dalmatien, Mte. Brione; Oligozän N-Deutschlands.

Cibicides eocaenus (GÜMBEL)

(Fig. 34, p. 1056)

Rotalia eocaena GÜMBEL, 1868, Abh. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl., 10, II. Abt., p. 650, T. 2, figs. 87 a, b.

Die Gehäuse sind rund und bikonvex, wobei die Dorsalseite in der Regel ein bisschen weniger hoch ist als die Ventralseite. Auf der weniger gewölbten Seite zeichnen sich deutlich $2\frac{1}{2}$ bis 3 Umgänge ab, aber nur im letzten sind die Kammersturen sichtbar. GÜMBEL gibt für die letzte Windung 12–15 Kammern an; unsere Exemplare weisen aber nur deren 8–10 auf (vgl. hierzu H. HAGN, 1956, Palaeontographica 107, Abt. A, p. 180). Bei allen Individuen ist ferner im Zentrum der involuten Seite ein deutlicher Nabel ausgebildet.

Durchmesser: 0,7–0,8 mm; Dicke: 0,4–0,5 mm.

Vorkommen: selten, durchgehend; Stockletten (Bayern); Ober-Eozän des Mte. Brione (Ober-Italien).

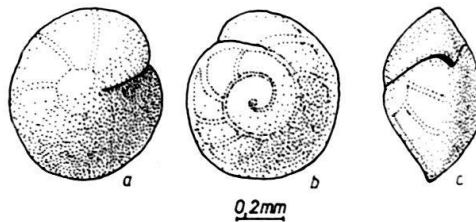


Fig. 34. *Cibicides eocaenus* (GÜMBEL)

FAMILIE GLOBIGERINIDAE

Unt. Familie Globigerininae

Gattung *Globigerina* D'ORBIGNY, 1826*Globigerina* cf. *ampliapertura* BOLLI

(T. III, Fig. 4a–c)

cf. *Globigerina ampliapertura* BOLLI, 1957, U. S. Nat. Mus. Bull., 215, p. 108, p. 164, pl. 22, figs. 4a–7b, pl. 36, figs. 8a–c.

Bemerkungen: Da nur 2 schlecht erhaltene Exemplare vorliegen, kann keine befriedigende Diagnose gestellt werden. Nach BOLLI, 1957, und BANNER und BLOW, 1962, soll eine Evolutions-Reihe von *Globorotalia centralis* CUSHMAN und BERMUDEZ zu *Globigerina ampliapertura* bestehen. Unsere Form zeigt noch leichte Anklänge an *Globorotalia centralis*, weicht aber doch schon so stark von dieser Art ab, dass sie eher gegen *G. ampliapertura* hinweist.

Durchmesser: 0,36 mm; Höhe: 0,28 mm.

Vorkommen: sehr selten, oberste *Globigerapsis semi-involuta*-Zone.

Globigerina corpulenta SUBBOTINA

(T. III, Fig. 5a-c, 6a-e)

Globigerina corpulenta SUBBOTINA, 1953, Trudy VNIGRI, No. 76, Teil I, p. 93-96, pl. IX, figs. 5a-7c, pl. X, 1a-4b.

Diagnose: Die Gehäuse sind mittel- bis grosswüchsig und werden von 12-16 in 3-4 Umgängen angeordneten Kammern aufgebaut. Die Windungen der Dorsal-seite bilden eine hohe Trochospirale; ebenso ist die Ventralseite stark konvex. Die kugelförmigen Kammern nehmen stetig an Grösse zu. Während die Kammer-Suturen der älteren Windungen recht deutlich, aber nur wenig eingesenkt sind, werden sie speziell im letzten Umgang stark vertieft. Dieser Umstand bewirkt die Ausbildung eines grossen und tiefen Umbilicus. Bei sehr vielen Individuen tritt eine Bulla-artige Kammer auf, deren Lage und Dimensionen bei den einzelnen Individuen variiert. Diese Bullae sind immer mindestens auf 2 Seiten mit den Kammern des letzten Umgangs verwachsen, und ihre Wand ist im allgemeinen halb so dick wie diejenige des Gehäuses. Ausserdem weisen sie viel feinere Poren und eine glatte Oberfläche auf; hingegen ist die übrige Gehäusewand grob perforiert und rauh.

Durchmesser: 0,45-0,7 mm; Höhe: 0,35-0,55 mm.

Bemerkungen: Diese aus dem Ober-Eozän des Kaukasus zum erstmalig beschriebene Art kann trotz der häufigen Ausbildung einer Bulla-artigen Kammer nicht zur Gattung *Globigerinita* gerechnet werden, kommen doch Individuen vom reinen *Globigerina*-Typus recht oft vor. Dank der hohen Trochospirale und den stark vertieften Suturen lassen sich Exemplare dieser Art leicht von den andern *Globigerinen* unterscheiden.

Vorkommen: selten, Zone a) (Schimbergschiefer) ohne Bulla; häufig, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone, meist mit Bulla («vessie nataoire» nach SIGAL).

Globigerina linaperta FINLAY

(T. III, Fig. 1a-c, 3a-d)

Globigerina linaperta FINLAY, 1939, Roy. Soc. New Zealand, Trans. Proc. 69, p. 125, pl. 1.

Diagnose: Diese Art gehört zu den kleinsten *Globigerinen*, die aus den ober-eozänen *Globigerinen*-Schiefern der Randkette vorliegen. Das Gehäuse wird von ca. 10 Kammern aufgebaut, die auf der Dorsal-seite in $2\frac{1}{2}$ Windungen und praktisch in einer Ebene angeordnet sind. Die niedrige Trochospirale konnte in den wenigsten Fällen deutlich festgestellt werden. Die konvexe Ventralseite zeigt nur die drei jüngsten Kammern, von denen vor allem die letzte stark aufgebläht erscheint. Während die Suturen der älteren Kammern meist kaum sichtbar sind, werden sie im letzten Umgang etwas stärker eingesenkt und sind speziell auf der Ventralseite deutlich vertieft. Als besonderes Charakteristikum dieser Art darf die Mündung gelten. Sie erstreckt sich vom Konvergenz-Punkt der letzten drei Kammern gegen die Peripherie und ist mit einer ebenmässigen Lippe versehen, die oft ein wenig bis über die drittletzte Kammer hängt und so die eigentliche Apertur vollständig überdeckt. Die Wand ist grob perforiert, jedoch fast glatt.

Durchmesser: um 0,35 mm; Höhe: 0,28 mm.

Bemerkungen: Unsere *G. linaperta* FINLAY entspricht der von BLOW und BANNER (1962) als *G. linaperta linaperta* angeführten Art.

Vorkommen: häufig, Schimbergschiefer-Zone a) ohne *Globigerapsis semi-involuta*; selten, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone.

Globigerina ouachitaensis HOWE und WALLACE

(T. III, Fig. 2a-c)

Globigerina ouachitaensis HOWE und WALLACE, 1932, Louisiana Dep. Cons., Geol. Bull., No. 2, p. 74, pl. 10, fig. 7.

Diagnose: Dies ist die kleinste aller *Globigerina*-Arten, die aus den ober-eozänen *Globigerina*-Schiefern der helvetischen Randkette bestimmt wurden. 12 Kammern, in drei Umgängen angeordnet, formen das auf der Dorsalseite stark trochospirale Gehäuse. Die Ventralseite ist, den tiefen Umbilicus ausgenommen, konvex. Die kugelartigen Kammern nehmen rasch und stetig an Grösse zu. Sowohl Spiral- als auch Interkammeral-Suturen sind deutlich vertieft. Am zentralen innern Rande der letzten Kammer liegt die halbkreisförmige Apertur. Relativ feine Poren durchbrechen die Wand, die eine leicht stachelige Oberfläche aufweist.

Durchmesser: 0,28 mm; Höhe: um 0,2 mm.

Bemerkungen: Die Individuen lassen sich wegen ihrer geringen Grösse, des beinahe symmetrischen Aufbaus des letzten Umgangs und des quadratischen Umbilicus mit der zentral gelegenen Apertur leicht von andern Arten unterscheiden.

Vorkommen: sehr selten, Alpnach-Stad 8 (2 Exemplare), *Globigerapsis semi-involuta*-Zone.

Globigerina praebulloides oclusa BLOW und BANNER

(T. IV, Fig. 2a-d)

Globigerina praebulloides oclusa BLOW und BANNER, 1962, Fundamentals of mid-tertiary stratigraphical correlation, p. 94, pl. IX, figs. u-w.

Diagnose: 10-12 Kammern in 2-3 Umgängen bauen die relativ kleinen Gehäuse auf. Die Dorsalseite ist niedrig trochospiral, die Ventralseite stark konvex. Die Kammer-Gestalt ist leichten Schwankungen unterworfen, wechselt sie doch von hemisphärisch über kugelig zu oval. Die Suturen sind stark eingesenkt. Die kleine Umbilikalregion ist gut begrenzt und mässig tief. Die letzte Kammer trägt in der Mitte ihres inneren Randes die halbkreisförmige Apertur, die nie mit einer Lippe versehen ist. Die Schalenwand ist verhältnismässig dick, mittelgrob perforiert und stachelig.

Durchmesser: 0,4-0,5 mm; Höhe: 0,3-0,35 mm.

Bemerkungen: Die andern Varietäten von *G. praebulloides* (*G. praebulloides praebulloides*, *G. praebulloides leroyi*), die BLOW und BANNER aus E-Afrika anführen, konnten im Helvetikum nicht gefunden werden.

Vorkommen: häufig, Zone a) (Schimbergschiefer); selten, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone.

Globigerina pseudoeocaena compacta SUBBOTINA

(T. IV, Fig. 1 a-e)

Globigerina pseudoeocaena var. *compacta* SUBBOTINA, 1953, Trudy VNIGRI, No. 76, p. 82, pl. V, figs. 3a-4c.

Bemerkungen: SUBBOTINA erwähnt in der Beschreibung von *G. pseudoeocaena* eine hohe Trochospirale. Alle Abbildungen zeigen aber eine nur wenig konvexe Dorsalseite. Ausserdem stimmen die Dimensionen der Zeichnungen nicht mit den Angaben im Text überein. So beträgt die Höhe des auf pl. V, fig. 4e abgebildeten Individuums über 0,3 mm, während im Text für die Höhe 0,18-0,2 mm angegeben wird. Im übrigen stimmen aber unsere Individuen mit der Beschreibung und den Abbildungen dieser kaukasischen Art überein.

Durchmesser: 0,45-0,5 mm; Höhe: 0,3 ca mm.

Vorkommen: selten, Zone a) (Schimbergschiefer).

Globigerina tripartita tripartita KOCH

(T. IV, Fig. 3a-c)

Globigerina bulloides var. *tripartita* KOCH, 1926, Eclogae geol. Helv. 19, No. 3, p. 746, figs. 21 a, b. *Globigerina tripartita tripartita* KOCH, in EAMES, BANNER, BLOW und CLARKE, 1962, Fundamentals of mid-tertiary stratigraphical correlation, p. 96, pl. X, figs. A-F.

Diagnose: 10-12 Kammern in $2\frac{1}{2}$ -3 Umgängen bauen die grossen gedrungenen Gehäuse auf. Einer schwach konvexen Spiralseite mit niedriger Trochospirale steht eine stark konvexe Umbilicalseite gegenüber. Sind die Kammer-Suturen am Anfang nur undeutlich, so werden sie vor allem im letzten Umgang eingesenkt. Im Konvergenz-Punkt der drei mehr oder weniger zusammengedrückten Kammern des letzten Umgangs liegt der enge und tiefe Umbilicus. Die Mündung liegt am Basal-Rand der letzten Kammer und ist meist scharf von einem zahnartigen Vorsprung begrenzt. Es konnten auch Individuen mit einer kleinen Bulla beobachtet werden. Die Gehäusewand ist ziemlich dick, mittelgrob perforiert und leicht stachelig. In der Umbilical-Region ist die stachelige Ausbildung der Wandung am stärksten ausgeprägt, weil die Stacheln dort wahrscheinlich am besten geschützt waren.

Durchmesser: max. 0,65 mm; Höhe: max. 0,5 mm.

Bemerkungen: Diese Art zeigt gewisse Ähnlichkeiten mit *Globigerina venezuelana*, unterscheidet sich aber von jener in einer andern Ausbildung des letzten Umgangs: *G. tripartita* weist immer nur drei Kammern auf (*G. venezuelana* vier), die zudem seitlich leicht zusammengedrückt sind.

Vorkommen: selten, Zone a) (Schimbergschiefer); häufig, *Globigerapsis semiinvoluta*-Zone.*Globigerina venezuelana* HEDBERG

(T. V, Fig. 1 a-d)

Globigerina venezuelana HEDBERG, 1937, J. Paleont. 11, No. 8, p. 681.

Diagnose: Das Gehäuse zeigt beinahe Kugelform. 3 Windungen bilden eine wenig hohe Trochospirale. Auf der Umbilicalseite sind die drei bis vier jüngsten, leicht aufgeblähten Kammern sichtbar. Jeder Umgang zählt vier Kammern, welche durch deutlich vertiefte Suturen getrennt werden. Die letzten Kammern

sind im allgemeinen eher höher und länger als breit. Der Umbilicus ist verhältnismässig klein, und die Apertur liegt in der Tiefe zwischen den jüngsten Kammern. Die Gehäusewand weist eine mittelgrobe Perforation auf.

Durchmesser: 0,5–0,6 mm; Höhe: 0,4–0,5 mm.

Bemerkungen: Unzweifelhaft steht *G. venezuelana* HEDBERG *G. yeguaensis pseudovenezuelana* BLOW und BANNER, 1962, sehr nahe. Sie unterscheidet sich aber von jener in der wesentlich weniger groben Perforation der Wandung, die ebenfalls kein stacheliges Aussehen hat. Des weitern konnte an unsern Exemplaren kein peristomaler Vorsprung (= Umbilical-teeth) festgestellt werden. Die Suturen sind nicht so stark vertieft wie bei *G. yeguaensis pseudovenezuelana*.

Vorkommen: relativ häufig, durchgehend.

Globigerina yeguaensis WEINZIERL und APPLIN

Globigerina yeguaensis WEINZIERL und APPLIN, 1929, J. Paleont. 3, p. 408.

Die von BLOW und BANNER aus E-Afrika erkannten 2 Varietäten dieser Art treten auch im Ober-Eozän des Helvetikums auf.

Globigerina yeguaensis yeguaensis WEINZIERL und APPLIN

(T. IV, Fig. 4a–d, 5a–c)

in EAMES, BANNER, BLOW und CLARKE, 1962, Fundamentals of mid-tertiarystratigraphical correlation, p. 99, pl. XIII, figs. H–M.

Diagnose: 2 bis $2\frac{1}{2}$ Windungen machen die mittelgrossen Gehäuse aus. Der nur leicht konvexen Dorsalseite, die von ungefähr 9 in einer niedrigen Trochospirale angeordneten Kammern aufgebaut wird, steht die stark konvexe 3–4-kammerige Ventralseite gegenüber. Die aufgeblähten Kammern sind kugelig und zeigen nur im Axialschnitt eine leicht ovale Form. Speziell die Suturen der jüngsten Kammern sind tief eingesenkt, was denn auch im mässig grossen, aber tiefen Umbilicus zum Ausdruck kommt. Die grosse Stirnseite der letzten Kammer trägt zentral oder auch leicht seitlich an ihrem innern Rande eine mehr oder minder gut ausgebildete lippenartige Vorstülpung, die die Öffnung überdeckt. Die Perforierung der Wand ist mittelgrob bis fein; die Porenöffnungen liegen jedoch ziemlich tief, was der ganzen Wandung ein körneliges bis stacheliges Aussehen aufprägt.

Durchmesser: 0,55 mm; Höhe: 0,35–0,4 mm.

Bemerkungen: Auf die Unterschiede zwischen *G. yeguaensis yeguaensis* und *G. yeguaensis pseudovenezuelana* wird weiter unten eingegangen.

Vorkommen: relativ häufig, in allen Proben.

Globigerina yeguaensis WEINZIERL und APPLIN *pseudovenezuelana*

BLOW und BANNER

(T. V, Fig. 4a–d)

Globigerina yeguaensis pseudovenezuelana BLOW und BANNER, 1962, Fundamentals of mid-tertiary stratigraphical correlation, p. 100, pl. XI, figs. J–O.

Diagnose: Drei Umgänge mit ca. 12 Kammern bauen die grossen Gehäuse auf. Wie bei *G. yeguaensis yeguaensis* bilden die Kammern auf der schwach konvexen

Dorsalseite nur eine wenig hohe Trochospirale, hingegen ist die Ventralseite infolge der Abflachung der letzten Kammern eher noch stärker konvex. Die Form der einzelnen Kammern wechselt im Laufe des Wachstums von kugelig zu oval. Die Kammer-Suturen sind ebenfalls eingesenkt, jedoch nicht so tief wie bei der andern Subspecies von *G. yeguaensis*. Der in der Regel mässig offene Umbilicus zeigt eine mittlere Ausdehnung und ist sehr tief. Zentral stülpt sich am innern Rande der letzten Kammer eine Lippe vor, deren Gestalt und Grösse starken Schwankungen unterworfen ist. Die Apertur selbst konnte an keinem Individuum erkannt werden. Die Wand ist mittelgrob perforiert und leicht stachelig.

Durchmesser: 0,65–0,7 mm; Höhe: um 0,5 mm.

Bemerkungen: Von *G. yeguaensis yeguaensis* unterscheidet sich die zur Diskussion stehende Art in folgenden Merkmalen: weniger vertiefte Suturen, leicht zusammengedrückte Kammern im letzten Umgang, offener Umbilicus.

Bei *G. venezuelana* HEDBERG ist das Gehäuse runder, die letzten Kammern sind stärker zusammengepresst, die Suturen nur schwach vertieft, und die Wand ist wesentlich feiner perforiert und mit glatter Oberfläche versehen.

Vorkommen: selten, in allen Proben.

Gattung *Globigerinita* BRÖNNIMANN, 1959

Globigerinita cf. *dissimilis* (CUSHMAN und BERMUDEZ)

(T. V, Fig. 5a–d)

cf. *Globigerina dissimilis* CUSHMAN und BERMUDEZ, 1937, Contr. Cushman Lab. Foram. Res. 13, part 1, p. 25, pl. 3, figs. 4–6.

cf. *Globigerinita dissimilis dissimilis* (CUSHMAN und BERMUDEZ), in EAMES, BANNER, BLOW und CLARKE, 1962, Fundamentals of mid-tertiary stratigraphical correlation, p. 106, pl. XIV, fig. D

Durchmesser: 0,4–0,5 mm; Höhe: 0,3–0,4 mm.

Bemerkungen: der schlechte Erhaltungszustand der wenigen vorliegenden Exemplare lässt keine exakte Identifizierung zu. Die Bulla ist immer beschädigt und eventuelle akzessorische Aperturen lassen sich nur erahnen. Aufbau und Gestalt betreffend, entsprechen die Individuen *G. dissimilis* (*Catapsydrax* cf. *dissimilis*, in BOLLI, 1957, pl. 37, figs. 6a, b) gut.

Vorkommen: sehr selten, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone.

Globigerinita pera (TODD)

(T. V, Fig. 7a–d)

Globigerina pera TODD, 1957, U. S. Geol. Survey, Prof. Paper, 280–H, p. 301, pl. 70, figs. 10, 11.
Globigerinita pera (TODD), in EAMES, BANNER, BLOW und CLARKE, 1962, Fundamentals of mid-tertiary stratigraphical correlation.

Diagnose: Das Gehäuse besteht aus drei Umgängen von je ca. 4 Kammern, die auf der Dorsalseite in einer wenig hohen Trochospirale angeordnet sind. Die Ventralseite ist – abgesehen vom Umbilicus – ungefähr gleich stark konvex wie die Spiralseite. Kugelige bis leicht ovale Gestalt zeichnet die Kammerform aus. Breite, vertiefte Suturen trennen die Kammern. Der tiefe Umbilicus ist ziemlich gross und wird je nachdem ganz oder auch nur zum Teil durch eine Bulla-artige, zusammengedrückte Kammer überdeckt. Auf drei Seiten wird diese Bulla mit

tiefen Suturen an die Kammern des letzten Umgangs angeheftet. Die Mündungsverhältnisse konnten bei keinem Exemplar erkannt werden. Die Gehäusewand ist dick und ziemlich grob perforiert; die Wand der Bulla unterscheidet sich hierin, dass sie feiner perforiert und glatter erscheint.

Durchmesser: 0,45–0,5 mm; Höhe: 0,35–0,4 mm.

Bemerkungen: Obwohl die Mündungsverhältnisse infolge des relativ schlechten Erhaltungszustandes des Materials nicht eingehend untersucht werden konnten, entsprechen die Merkmale der vorliegenden Individuen der Beschreibung von BLOW und BANNER gut. Dass die Bulla nicht immer den ganzen Umbilicus überdeckt, stellt kein Kriterium für eine andere Art dar, variieren doch solche Bildungen in Gestalt und Grösse im allgemeinen recht stark.

Vorkommen: selten, Zone a) (Schimbergschiefer); häufig, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone.

Globigerinita unicava (BOLLI, LOEBLICH und TAPPAN)

(T. V, Fig. 2a–c, 3)

Catapsydrax unicavus BOLLI, LOEBLICH und TAPPAN, 1957, U. S. Nat. Mus. Bull. 215, p. 37, p. 166, pl. 7, figs. 9a–c, pl. 37, figs. 6a, b.

Diagnose: Die kleinen rundlichen Gehäuse sind beidseitig nur leicht konvex. Die zwei Umgänge werden von ungefähr 10 Kammern gebildet, die in einer sehr niedrigen Trochospirale angeordnet sind, so dass die Dorsalseite beinahe flach erscheint. Die kugeligen Kammern werden durch deutliche, aber nur wenig eingesenkte Suturen getrennt. Über den tiefen Umbilicus legt sich eine wenig dicke Bulla, die mit drei Suturen an die viert- und drittletzte sowie an die letzte Kammer angeheftet ist. Die eigentliche Apertur war bei keinem Individuum erkennbar.

Die Wand der primären Kammern ist relativ fein perforiert und fast glatt, während die Bulla punktiert erscheint. (Es liegen nur sehr wenige Exemplare vor, so dass kein Dünnschliff angefertigt wurde.)

Durchmesser: um 0,35–0,4 mm; Höhe: um 0,3 mm.

Bemerkungen: Diese kleine Art lässt sich dank ihren feinen Poren und der Ausbildung der flachen Bulla leicht von andern Formen unterscheiden.

Vorkommen: sehr selten, Looegg 14 (Schimbergschiefer), Looegg 32, Alpnach-Stad 8 (*Globigerapsis semi-involuta*-Zone).

Unt. Familie Globorotaliinae

Gattung Globorotalia CUSHMAN, 1927

Globorotalia (Turborotalia) centralis CUSHMAN und BERMUDEZ

(T. VI, Fig. 1a–c, 2b–d, 3b, c)

Globorotalia centralis CUSHMAN und BERMUDEZ, 1937, Contrib. Cushman Lab. Foram. Res. 13, part 26, pl. 2, figs. 62–65.

Bemerkungen: Eine Art, deren Gestalt starken Schwankungen unterworfen ist. Die stratigraphische Zeitspanne der untersuchten Schichten ist jedoch zu kurz, um auf Grund der morphologischen Untersuchungen irgend etwas über die Evolution dieser Art aussagen zu können.

Vorkommen: häufig, Zone a) (Schimbergschiefer) und untere *Globigerapsis semi-involuta*-Zone; selten, obere *Globigerapsis semi-involuta*-Zone.

Globorotalia (Turborotalia) cocoaensis CUSHMAN

(T. VI, Fig. 4a-c, 5a-d)

Globorotalia cocoaensis CUSHMAN, 1928, Contr. Cushman Lab. Foram. Res. 4, part, 3, p. 75, pl. 10, figs. 3a-c.

Bemerkungen: Das einzige deutlich gekielte Exemplar wurde in einer der obersten Proben (L 38) des Looegg-Profiles gefunden. Die übrigen Individuen möchte ich als *G. cf. cocoaensis* bezeichnen, weil ein Kiel nur schwach angedeutet ist. Die Peripherie zeigt in der Seiten-Ansicht immer eine leichte Kante, weshalb wir *G. cf. cocoaensis* leicht von *G. (Turborotalia) centralis* unterscheiden können. Ausserdem ist die Wand viel feiner perforiert.

Vorkommen: relativ häufig, obere *Globigerapsis semi-involuta*-Zone.

Unt. Familie Orbulininae

Gattung *Globigerapsis* BOLLI, LOEBLICH und TAPPAN, 1957

Globigerapsis tropicalis BLOW und BANNER

(T. VII, Fig. 5a-c)

Globigerapsis tropicalis BLOW und BANNER, 1962, Fundamentals of mid-tertiary stratigraphical correlation, p. 124, pl. XV, figs. D-F.

Diagnose: Die rundlichen Gehäuse werden von ca. 10 Kammern, die in 2-3 Umgängen angeordnet sind, aufgebaut. Auf der sehr niedrigen Trochospirale sind nur in den wenigsten Fällen die Kammersuturen sichtbar. Die Grössenzunahme der kugeligen Kammern erfolgt abrupt, und die letzte Kammer nimmt beinahe die Hälfte der ganzen Gestalt ein. Die Suturen sind, wenn auch nicht stark, so doch deutlich eingesenkt. Die primäre Apertur liegt im Zentrum des wenig tiefen Umbilicus, dort wo sich die Kammern des letzten Umgangs berühren. Bei den adulten Gehäusen treten 2-3 Supplementäraperturen auf. Diese halbkreisförmigen Öffnungen befinden sich an den Berührungsstellen der Basalsutur der letzten, beziehungsweise zweitletzten Kammer mit den Interkameral-Suturen des zweiten Umgangs. Die Wandung zeigt mittelgrobe Poren und erscheint manchmal rau.

Durchmesser: 0,4-0,5 mm; Höhe: 0,3-0,4 mm.

Bemerkungen: Die Verwandtschaft und Unterschiede zu andern Arten werden unter *Globigerapsis semi-involuta* besprochen.

Vorkommen: sehr selten, Zone a) (Schimbergschiefer); häufig, *Globigerapsis semi-involuta*-Zone.

Globigerapsis semi-involuta (KEIJZER)

(T. VII, 1a-c)

Globigerinoides semi-involutus KEIJZER, 1945, Geogr. Geol. Meded., Physiogr.-Geol. Reeks, ser. II, No. 6, p. 206, pl. IV, figs. 58a-f.

Diagnose: 10 in einer Spirale angeordnete Kammern bauen das kugelartige Gehäuse auf, wobei sich die Spirale ganz der Gehäuse-Oberfläche angleicht. Die

Kammern nehmen sehr rasch an Grösse zu und erreichen im letzten Umgang unverhältnismässig grosse Dimensionen, was speziell bei der Ausbildung der letzten Kammer zum Ausdruck kommt, die ungefähr das halbe Gehäuse ausmacht. Die Kammersuturen verlaufen radial zur Embryonalkammer, sind kaum vertieft und vor allem am Anfang der Spirale meist undeutlich. Sowohl die Primäraperatur als auch die beiden sekundären Öffnungen sitzen an den Schnittpunkten der Basalsutur der letzten Kammer mit den Suturen der vorhergehenden Kammern. Sie sind halbkreis- bis leicht kreisförmig und ca. 90° voneinander entfernt. Die Wand ist mittelgrob perforiert und leicht rauh.

Durchmesser: um 0,55 mm.

Bemerkungen: BLOW und BANNER, 1962, vermuten, dass *Globigerapsis semi-involuta* sehr nahe mit *Globigerapsis tropicalis* verwandt ist. Ich möchte sogar weiter gehen und anhand des vorliegenden Materials annehmen, dass direkte Übergangsstadien zwischen den beiden Arten existieren. So fiel es denn manchmal äusserst schwer, Individuen der einen oder andern Art zuzuordnen. Z. B. fand ich ein Gehäuse, dessen letzter Umgang genau *G. tropicalis*-artig aufgebaut ist, die älteren Kammern desselben Exemplars weisen jedoch die Merkmale von *G. semi-involuta* auf.

Die typischen Vertreter der beiden Arten unterscheiden sich in folgenden Merkmalen:

	<i>G. semi-involuta:</i>	<i>G. tropicalis:</i>
Gehäuse	kugelig	rundlich
Kammeranordnung	spiralig, in der Kugelfläche	über die Kugelfläche heraustretend
Kammerwachstum	allmähliche Grössenzunahme	abrupte Grössenzunahme
letzte Kammer	umfassend	nicht umfassend
	1/2 des Gehäuses	1/2 des Gehäuses
Suturen	kaum vertieft	leicht, aber deutlich ein- gesenkt

Aus Europa sind mir folgende Arbeiten bekannt, die sich mit *Globigerapsis*-Arten befassen und die hier kurz erwähnt seien:

- A. GIANOTTI, 1956, Riv. Min. Siciliana, No. 40–41, p. 6, T. 1, 2., mit Abbildungen von *Globigerapsis semi-involuta*.
 V. POKORNY, 1956, Univ. Carolina, Geol. 2, No. 3, p. 287–293, mit Abbildungen von «*Globigerinoides mexicanus*».
 H. HAGN, 1956, Palaentographica 107, Abt. A., p. 172, 173, T. 16, mit Abbildungen von *Globigerinoides macrostoma* und *Globigerinoides index*.

Es kann hier nicht entschieden werden, ob sich diese unter verschiedenen Namen aufgeführten Arten irgendwie vereinigen lassen. Jedenfalls liegt aber die Vermutung nahe, dass es sich in allen Fällen um *G. semi-involuta* oder *G. tropicalis* handelt.

Nach BANNER und BLOW, 1962, sind auch die von GLAESSNER und später SUBBOTINA (siehe Lit.-Verz.) aus dem Ober-Eozän des Kaukasus als *Globigerinoides conglobatus* BRADY bezeichneten Exemplare *Globigerapsis tropicalis* zuzuordnen. –

Ferner ergaben Vergleiche mit Originalmaterial der CHALLENGER-Expedition, 1873–1876, dass sich die *Globigerapsis*-Arten aus dem Helvetikum in keiner Weise mit *Globigerinoides conglobatus* BRADY vereinigen lassen. Einige *G. tropicalis* aus unsern Proben entsprechen aber genau den Abbildungen von *Globigerinoides conglobatus* (SUBBOTINA, 1953, T. XIV), was die Annahmen von BANNER und BLOW bestärkt.

Vorkommen: *Globigerapsis semi-involuta*-Zone.

Gattung *Globigerinatheka* BRÖNNIMANN, 1952

Globigerinatheka barri BRÖNNIMANN

(T. VII, Fig. 4a–d)

Globigerinatheka barri BRÖNNIMANN, 1952, Contr. Cushman Found. Foram. Res. 3, part 1, p. 27, figs. 3a–h.

Bemerkungen: Der Gehäuse-Aufbau ist primär gleich wie bei *Globigerapsis semi-involuta* oder wie bei den Formen der Übergangsstadien zu *Globigerapsis tropicalis*. Kein einziges Exemplar weist aber den Bauplan der typischen *G. tropicalis* auf. Die Figuren 2 und 3 auf Tafel VII zeigen die vermutliche Entwicklung von *Globigerapsis* zu *Globigerinatheka*.

1. Catapsydrax-Stadium. Über der Primärapertur ist eine Bulla mit drei akzessorischen Öffnungen ausgebildet. Die zweite und dritte Supplementärapertur sind gleich wie bei *Globigerapsis semi-involuta*.
2. Ausbildung zweier Bullae. Nur die kleinste und in bezug auf die Windungsrichtung innerste Supplementärapertur bleibt unbedeckt.
3. *Globigerinatheka barri*. Über allen Öffnungen sind Bullae ausgebildet, so dass die Form in diesem Endstadium 9 akzessorische Aperturen aufweist.

Die Gehäusewand von *G. barri* ist grob perforiert und die Oberfläche aufgeraut. Die Bullae hingegen zeigen nur eine feine Punktierung.

Diameter: 0,5–0,6 mm.

Vorkommen: *Globigerapsis semi-involuta*-Zone; Sizilien, Tschechoslowakei, Trinidad.

FAMILIE HANTKENINIDAE

Unt. Familie Hantkenininae

Gattung *Hantkenina* CUSHMAN, 1925

Hantkenina alabamensis CUSHMAN

(T. V, Fig. 6a, b)

Hantkenina alabamensis CUSHMAN, 1925, Proc. U. S. Nat. Mus. 66, No. 2567, p. 3, pl. 1, figs. 1–6, pl. 2, fig. 5.

Bemerkungen: Die vorliegenden Exemplare, deren Dornen meist abgebrochen sind, werden mit Beschreibungen und Abbildungen der verwandten Arten *H. alabamensis* CUSHMAN, *H. primitiva* CUSHMAN und JARVIS und *H. liebusi* SHOKHINA verglichen. Die Merkmale entsprechen am ehesten denjenigen von *H. alabamensis*.

Durchmesser: 0,4–0,5 mm; Dicke (letzte Kammer): 0,2–0,3 mm.

Vorkommen: selten, obere *Globigerapsis semi-involuta*-Zone (nur im Raume Looegg).

5. AUSWERTUNG DER FAUNEN

A. ALLGEMEINES

Es liegt nahe, mangels Aufsammlungen in den Schweizer Alpen zuerst die nächstgelegenen und gut untersuchten Gebiete des Auslandes für Vergleiche heranzuziehen. Beim Durchgehen der Faunenlisten fällt auf, dass ein grosser Teil der Arten den Autorennamen GÜMBEL trägt. Keine dieser Arten besitzt jedoch einen eindeutigen stratigraphischen Leitwert. Andererseits weist aber das Vorkommen gleicher Arten in den obereozänen Schiefern der Schweizer Alpen und in den Stockletten des bayrischen Helvetikums erwartungsgemäss auf eine Ablagerung unter denselben Bedingungen hin. Die «Stadschiefer» dürfen trotzdem nicht für Äquivalente der Stockletten gehalten werden, zeigt doch das Vorkommen von *Globigerapsis semi-involuta* für die «Stadschiefer» klar ein obereozänes Alter, während HAGN, 1960, für die Stockletten Ober-Lutétien bis Lédien angibt. Es scheint mir aber nicht abwegig, die obersten Stockletten eventuell mit den Schimbergschiefern (Zone a) der obereozänen Globigerinen-Schiefer) zu parallelisieren.

Eine weitere auffallende Ähnlichkeit in der Fauna besteht mit derjenigen aus den Schiefern von Varignano. Diese müssen gemäss den Ausführungen von HAGN, 1956, ins untere Ober-Eozän gestellt werden. Der Autor weist ferner darauf hin, dass die Mergel von Varignano viele Arten mit dem dalmatinischen Eozän teilen.

Auch Formen, die HANTKEN zum erstenmal aus dem ungarischen Eozän beschreibt, sind im Ober-Eozän des untersuchten Gebietes recht häufig anzutreffen.

Ziehen wir in Betracht, dass unter den benthonischen Formen nur recht wenige mit eozänen Arten aus Amerika übereinstimmen, so wird einmal mehr der Beweis für eine gut begrenzte Faunenprovinz der Tethys erbracht.

Ganz anders stehen die Verhältnisse in bezug auf die planktonischen Formen. Die enorme Verbreitung der Globigerinacea und der gute Leitwert einzelner Arten gaben ja schon seit einiger Zeit Anlass zu Arbeiten über weltweite stratigraphische Korrelationen.

Die neuesten Untersuchungen von BLOW und BANNER, 1962, ergaben weitgehende Übereinstimmungen der Faunen-Zonen in E-Afrika mit den von BOLLI, LOEBLICH und TAPPAN, 1957, in Amerika eingeführten Zonen.

Auch italienische Mikropaläontologen (CITA, GIANOTTI, PREMOLI-SILVA) befassen sich eingehend mit der Zonierung des Tertiärs sowohl der S-Alpen als auch des Apennins und erkannten mancherorts Übereinstimmungen mit der amerikanischen Zonen-Gliederung.

Wie stehen nun die Verhältnisse im alpinen Raum? Nach meinen eigenen Studien sind sämtliche untersuchten Schiefer auf Grund der Mikrofauna ins obere Eozän zu stellen. Die eigentlichen «Stadschiefer» führen fast überall *Globigerapsis semi-involuta*. Auch die übrigen planktonischen Foraminiferen, wie *G. cor-*