

Heterohelicidae (Foraminifera) aus der Pemberger-Folge (Oberkreide) von Klein-Sankt Paul am Krappfeld (Kärnten).

Heterohelicidae (Foraminifera) from the Pemberger-sequence (Upper Cretaceous)
of Klein-Sankt Paul, Krappfeld (Kärnten, Austria)

von

Otto S. Schreiber, Wien*

SCHREIBER, O. 1979. Heterohelicidae (Foraminifera) aus der Pemberger-Folge (Oberkreide) von Klein-Sankt Paul am Krappfeld (Kärnten). – Beitr. Paläont. Österr. 6:27–59, Wien.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung, Summary	27
1. Einleitung	28
2. Stratigraphie	29
3. Bemerkungen zur Gattung <i>Heterohelix</i>	30
4. Bemerkungen zu den Gattungen <i>Ventilabrella</i> und <i>Planoglobulina</i>	30
5. Statistische Untersuchung an <i>Pseudotextularia elegans</i>	33
6. Systematische Beschreibung	36
<i>Heterohelix globulosa</i> (EHRENBERG)	36
<i>Heterohelix globifera</i> (REUSS)	37
<i>Heterohelix planata</i> (CUSHMAN)	37
<i>Heterohelix pseudotessera</i> (CUSHMAN)	38
<i>Heterohelix pulchra</i> (BROTZEN)	38
<i>Heterohelix pupa</i> (REUSS)	39
<i>Heterohelix striata</i> (EHRENBERG)	39
<i>Pseudoguembelina costulata</i> (CUSHMAN)	40
<i>Pseudoguembelina excolata</i> (CUSHMAN)	41
<i>Pseudotextularia elegans</i> (RZEHA)	41
<i>Ventilabrella manuelensis</i> MARTIN	43
<i>Ventilabrella eggeri</i> CUSHMAN	44
Literaturverzeichnis	46
Tafelerklärungen	49
Tafeln 1–5	51

Z u s a m m e n f a s s u n g Aus den O-Kreide-Ablagerungen des Krappfeldes wird die Familie *Heterohelicidae* CUSHMAN untersucht. Es werden die Gattungen *Heterohelix* EHRENBERG, *Pseudotextularia* RZEHA, *Pseudoguembelina* BRÖNNIMANN & BROWN und *Ventilabrella* CUSHMAN beschrieben. Die Gattungen *Ventilabrella* und *Planoglobulina* werden diskutiert, die Arten *Heterohelix globifera*, *Heterohelix globulosa*, *Heterohelix pseudotessera*, *Heterohelix pulchra*, *Heterohelix pupa*, *Ventilabrella eggeri* und *Ventilabrella manuelensis* näher behandelt. Auf Grund einer statistischen Auswertung werden *Pseudotextularia nuttalli* und *Pseudotextularia plummerae* als Synonima von *Pseudotextularia elegans* eingezogen.

S u m m a r y The well preserved foraminiferal fauna of the *Heterohelicidae* from Upper Cretaceous beds of the Krappfeld (Carinthia) is examined. The genus *Heterohelix* EHRENBERG is represented by *Heterohelix globifera*, *Heterohelix globulosa*, *Heterohelix planata*, *Heterohelix pseudotessera*, *Heterohelix pulchra*, *Heterohelix pupa* and *Heterohelix striata*. *Heterohelix globifera* and *Heterohelix globulosa* can be separated by means of the shape and ornamentation of the test. Their connections with *Heterohelix striata* are discussed; they can be distinguished by different size of their

*Otto S. Schreiber, ÖMV-Aktiengesellschaft, Labor für Aufschluß und Produktion, Stratigraphisch-Paläontologische Abteilung, Gerasdorferstraße 151, A-1210 Wien.

costae. *Heterohelix pseudotessera* and *Heterohelix pulchra*, two flat species, can be discerned by differing grade of interlacing of the biserial chambers. The name *Heterohelix punctulata*, reported in more recent literature, is called a synonym, favouring the older specification *Heterohelix pupa*. In our samples the genus *Pseudoguembelina* BRÖNNIMANN & BROWN is represented by *Pseudoguembelina costulata* and *Pseudoguembelina excolata*, the names of which have been sometimes mixed up in literature. Based on statistical evaluations *Pseudotextularia elegans*, *Pseudotextularia nuttalli* and *Pseudotextularia plummerae* are summarized. Furthermore the separation of *Pseudotextularia elegans* and *Pseudotextularia varians* is stressed. The genera *Pseudotextularia*, *Planoglobulina* and *Ventilabrella* are thoroughly discussed, and the genus *Platystaphyla*, recently established by MA- STERS, is rejected. The dubious species *Ventilabrella manuelensis* is confirmed and can be easily separated from *Ventilabrella eggeri*. On the other hand *Ventilabrella glabrata* is a junior synonym of *Ventilabrella eggeri*. The distinction of these two by other authors was based on the intensity of the costae, which in reality is due to different states of preservation and therefore is not sufficient for a division of species. By means of scanning photographs *Ventilabrella eggeri* and *Ventilabrella manuelensis* are compared. The tests of the discussed species are shown in total and in detail as well. A whole plate is devoted to the variety within *Pseudotextularia elegans*, which is also explained in three scatterdiagramms in text.

E i n l e i t u n g Das Hügelland nördlich von Klagenfurt wird im Norden von den Gurktaler Alpen, im Osten durch das Görtschitztal, im Westen von der Ebene des Krappfeldes und im Süden von der Linie Pölling-Eberstein begrenzt. Dieses Gebiet, dessen Seehöhe etwa 900 m beträgt, wird aus jungmesozoischen und tertiären Sedimenten aufgebaut. Die jüngste Bedeckung sind im Westen des Krappfeldes glaziale und fluviatile Ablagerungen. VAN HINTE (1963) teilt die Schichtfolgen in zwei Gruppen ein:

1. Die Krappfeld Gruppe: hier werden die Oberkreidesedimente zusammengefaßt.

2. Die Guttaring Gruppe: bestehend aus den roten Tönen und Nummulitenmergel des Eozän.

In der Krappfeld Gruppe werden vier Formationen unterschieden, die sich durch die andersartige Lithologie und den Fauneninhalt trennen lassen. Unser Fundpunkt gehört der Pumberger Folge an, die von der eozänen Guttaring Gruppe diskordant überlagert wird. VAN HINTE unterscheidet Untere und Obere Pumberger Folge, wobei erstere sandiger ist. In der Oberen Pumberger Folge am Ostrand des Krappfeldes zwischen Wietersdorf und Pumberger nimmt der Quarzgehalt der Gesteine zu; im obersten Teil des Profils werden die Mergellagen mächtiger, die schließlich einen homogenen, mergeligen Ton bilden. Unser Fundpunkt befindet sich in dieser höchsten Schicht. PAPP & KÜPPER (1953) geben eine genaue Beschreibung der Lokation „Pumberger Quelle“. Die gelblichgrauen bis blaugrauen plastischen Tone waren 150 m südlich des Gehöftes Pumberger aufgeschlossen. Aus diesem Material stellte Herr Professor Dr. A. PAPP freundlicherweise Schlemmproben zur Verfügung. Leider konnte von dieser Stelle kein neues Material gewonnen werden, da sich jetzt dort ein betonierter Brunnen befindet; doch wurden die gleichen Sedimente etwa 20 m südlich entlang eines kleinen Weges erneut angetroffen und ergaben die gleiche Faunenvergesellschaftung in ebenso erstklassiger Erhaltung. Dieser für Oberkreideablagerungen ausgezeichnete Erhaltungszustand verlangte geradezu eine intensive Bearbeitung des Materials.

Von VAN HINTE wurde bereits eine eingehende Beschreibung der Globotruncanen durchgeführt. Im Zuge unserer Bearbeitung der benthonischen Foraminiferen erfolgte eine Untersuchung des reichhaltigen Materials auch in Hinsicht auf die planktonische Familie der *Heterohelicidae* CUSHMAN. Bei der Bearbeitung ergaben sich folgende Probleme: die Gattungsabgrenzung von *Pseudotextularia* RZEHAk und *Ventilabrella* CUSHMAN, die Trennung der Arten *Heterohelix globifera*, *Heterohelix globulosa*, *Heterohelix pupa* und ihre Beziehung zu *Heterohelix striata*, die Unterscheidung von *Heterohelix pulchra* und *Heterohelix pseudotessera*, beziehungsweise die Zusammenfassung von *Pseudotextularia elegans*, *Pseudotextularia nuttalli* und *Pseudotextularia plummerae* zu einer Art. Es wurde versucht einerseits durch ein intensives Literaturstudium, andererseits durch statistische Methoden eine Klärung der teils verwirrenden und unkorrekten Verhältnisse in der Familie der *Heterohelicidae* durchzuführen.

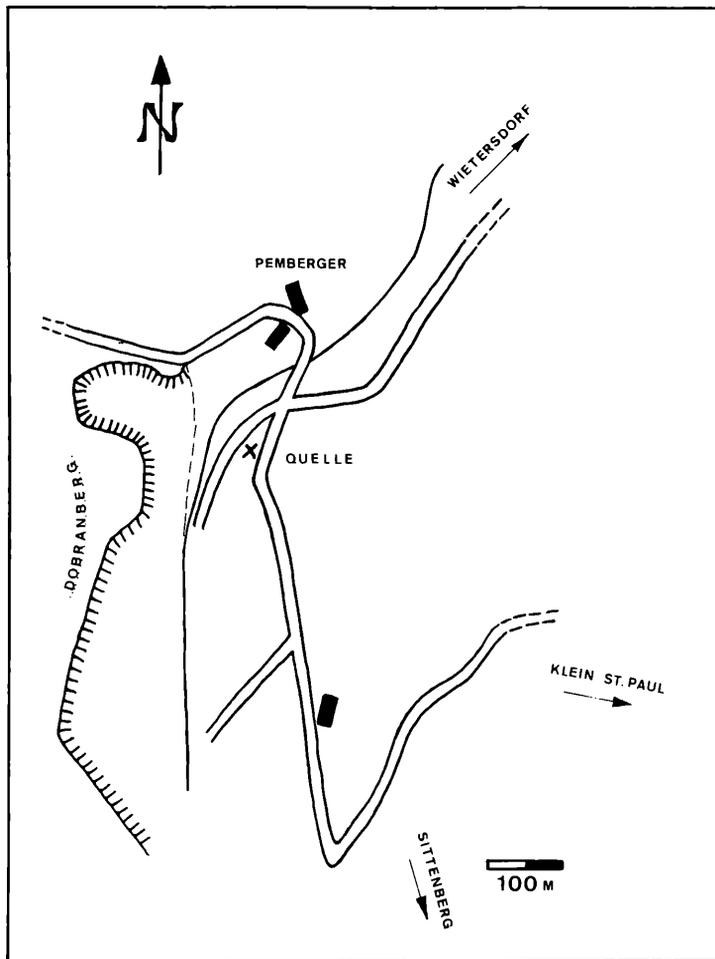


Abb. 1: Skizze des Fundpunktes (nach VAN HINTE 1963, erweitert).

Die Bilddokumentation der vorliegenden Studie wurde aus Mitteln des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Projekt Nr. 3413: „Paläontologische Untersuchungen an Foraminiferen aus Österreich“ durchgeführt.

Für die rege Anteilnahme an dieser Arbeit möchte ich Herrn Professor Dr. A. PAPP herzlich danken. Herrn Dr. J. HOHENEGGER (Statistik, Scanning), Herrn Dr. M. E. SCHMID (Literatur) und Herrn Ch. REICHEL (Photos) danke ich für ihre Unterstützung, ebenso dem Ressort Geologie der ÖMV-Aktiengesellschaft.

S t r a t i g r a p h i e Bei den einzelnen Arten wurde bewußt keine stratigraphische Reichweite angegeben, da aus der Literatur die unterschiedlichsten Ergebnisse ersichtlich sind und unsere Arbeit eine zeitlich eng begrenzte Spanne betreffen. Die stratigraphische Einstufung des Fundpunktes erfolgte an Hand von Globotruncanen: *Globotruncana (Globotruncana) fornicata fornicata* PLUMMER, *Globotruncana (Globotruncana) aegyptica* NAKKADY, *Globotruncana (Globotruncana) elevata stuartiformis* DALBIEZ und *Globotruncana (Globotruncana) arca* (CUSHMAN) wiesen auf Unter-Maastricht hin. Gleichfalls wurde durch *Neoflabellina rugosa caesata* (WEDEKIND), *Neoflabellina rugosa shenoidalis* (WEDEKIND), *Neoflabellina rugosa leptodisca* (WEDEKIND), *Neoflabellina pilulifera* (CUSHMAN & CAMPBELL) und *Bolivinooides draco miliaris* HILTERMANN & KOCH unsere Stratifizierung bestätigt.

Bemerkungen zur Gattung *Heterohelix*

Innerhalb der Gattung *Heterohelix* gibt es einige scheinbar sehr eng verwandte Arten (*H. globifera*, *H. globulosa*, *H. pupa*). Unter dem Binokular lassen sich die drei Arten an Hand des Kammerwachstums unterscheiden.

Die mehr oder weniger kugeligen Kammern gewinnen bei *H. globulosa* (EHRENBERG) (Taf. 3, Fig. 1) rasch an Größe und verleihen der Form einen fast gleichseitig-dreieckigen Umriß. Bei *H. globifera* (REUSS) (Taf. 3, Fig. 2) werden die Kammern langsam größer und sind oft auch zahlreicher, somit erscheint diese Art viel langgestreckter. Bei *H. pupa* (REUSS) (Taf. 3, Fig. 6, 7) ist zuerst die Größe des Gehäuses auffällig, welche die der beiden anderen Arten übertrifft; die Kammern vergrößern sich im Anfangsteil rasch, ähnlich *H. globulosa*, im Mittelteil weniger stark und bilden im Endteil eine fast parallele Seitenlinie. Da es in unserem Material aus der gleichen Schichtfolge zwischen den drei Arten Übergänge gibt, lag die Überlegung nahe, sie taxonomisch zusammenzufassen, zumal überdies eine starke Variationsbreite in der Kammerform festgestellt werden konnte. Bei allen drei Arten gibt es vollkommen sphärische oder auch vertikal gestauchte Kammern. Die Endkammer kann kugelig oder vertikal hochgezogen sein.

Die im Lichtmikroskop glatt erscheinende Oberfläche zeigt im Scanning eine differenzierte Struktur. Hier sticht besonders *H. pupa* durch die grobe Skulpturierung heraus. Man sieht deutlich (Taf. 4, Fig. 6) Poren, welche die gesamte Oberfläche durchbrechen und damit auch die vertikal verlaufenden Rippchen, so daß diese, vor allem im älteren Gehäuseteil, ihre Parallelität verlieren und wulstig bis knopfig werden. Innerhalb der Art gibt es in der Deutlichkeit der Skulptur Übergänge, welche aber auch teilweise durch den unterschiedlichen Erhaltungszustand erklärt werden kann.

Bei *H. globulosa* (Taf. 4, Fig. 1) ist die Skulptur ähnlich, wird aber durch die kleineren Poren nicht so stark zerteilt und ist deshalb besser sichtbar. Hier ist ebenfalls die Berippung bei verschiedenen Exemplaren unterschiedlich stark ausgebildet, selten ist die Oberfläche glatt.

Die Oberfläche von *H. globifera* (Taf. 3, Fig. 2) ist gleichfalls mit feinen Rippchen bedeckt, doch wirkt die Skulpturierung schwächer, da erstens die wenigen Poren sehr klein sind (Taf. 4, Fig. 2), zum anderen die Streifung im jüngeren Gehäuseteil teilweise oder gänzlich verschwindet. Wie vorher schon angedeutet, könnte die unterschiedliche Ausbildung der Rippchen innerhalb einer Art bzw. unter den drei Formenkreisen durch die verschieden starke Beanspruchung erklärt werden. Doch ist es wegen der biologischen Variationsbreite einer Art durchaus möglich, wenn nicht sogar zu erwarten, daß solche Merkmale leicht differieren.

Somit können *H. globulosa*, *H. globifera* und *H. pupa* sowohl im Lichtmikroskop als auch im Rasterelektronenmikroskop in den typischen Exemplaren deutlich getrennt werden. Auf Grund der Variationsmöglichkeit jedoch fächert jede Art für sich in ein Spektrum auf und nähert sich dadurch mit einigen Exemplaren der anderen Art.

Zwei weitere Arten der Gattung *Heterohelix*, *H. pulchra* (BROTZEN) (Taf. 3, Fig. 10) und *H. pseudotessera* (CUSHMAN) (Taf. 3, Fig. 8) zeigen in vielen Exemplaren einen fast fließenden Übergang (Taf. 3, Fig. 9). Beide Arten sind flache Formen, die Kammern sind breiter als hoch und gewinnen rasch an Größe. Die Oberfläche ist relativ glatt, doch sind Streifen sowie Poren erkennbar (Tafel 4, Fig. 5). Die Abtrennung erfolgt an Hand der Kammerform. Bei *H. pseudotessera* sind die Kammern oval und bilden am Zusammenstoß eine Zickzackmittellinie mit annähernd rechten Winkeln. *H. pulchra* hat nierenförmige Kammern, die an der Mittellinie tief ineinandergreifen und im Zickzack einen Winkel von weniger als 50° bilden. Doch gerade hier gibt es Übergänge im Winkel. Somit liegt es nahe, diese zwei Arten, bei Fehlen weiterer Unterscheidungsmerkmale, zusammenzufassen. Vielleicht kann mit Hilfe der Porenbildung und -form eine Trennung durchgeführt werden, doch kann man im vorliegenden Material auf Grund einer möglichen diagenetischen Umbildung keine besonderen Porenmerkmale erkennen.

Bemerkungen zu den Gattungen *Ventilabrella* und *Planoglobulina*

CUSHMAN (1928, S. 2, 3) stellt die Gattung *Ventilabrella* aus der Menge der Abbildungen von Güm-

belina acervulinoides EGGER auf, ohne davon einen bestimmten Genotypus anzugeben. Ebenso ist in CUSHMAN's Sammlung und in der des U. S. National Museum kein Holo- oder Paratyp vorzufinden (MONTANARO-GALLITELLI, 1957). Auf seiner Taf. 1, Abb. 10 a, b gibt CUSHMAN (1928) die Abb. 17, 18 aus EGGER 1899 ident wieder, Abb. 11 zeigt ein neues Exemplar. In der Beschreibung bemerkt CUSHMAN: „The type specimen is here designated as that figured on Pl. XIV, fig. 20 of EGGER's work“. Jedoch bezieht sich diese Aussage nicht auf *Ventilabrella eggeri*, sondern auf die Typusart von *Planoglobulina* CUSHMAN. Diese Bemerkung CUSHMAN's bewirkte in der Literatur einige Verwirrung. So bezogen CARMAN (1929, S. 314) und auch noch später KÜPPER (1963, S. 636) die Abb. 20 EGGER's in die Synonymie von *Ventilabrella eggeri*, obwohl diese Abbildung bereits für die Gattung *Planoglobulina* bezeichnet war. 1946 stellte CUSHMAN selbst die Abb. 20 in die Synonymie von *Ventilabrella eggeri*, aber gleichfalls in die von *Planoglobulina acervulinoides*. Dieser Irrtum wurde von CUSHMAN nie berichtet und rief so noch größere Verwirrung hervor, sodaß MONTANARO-GALLITELLI 1957 den Namen *Ventilabrella* in die Synonymie von *Planoglobulina* stellte.

BROWN 1969 endlich klärte den Sachverhalt (S. 38–41), trennte die beiden Gattungen wieder und stellte fest, daß *Ventilabrella* kein jüngeres Synonym von *Planoglobulina* ist, hingegen aber *Planoglobulina* zu *Pseudotextularia* zu stellen sei (?). Da von BROWN kein Neotyp festgelegt wurde, erweiterte MARTIN 1972 die Gattungsdiagnose und bestimmte einen Neo- und Topotyp von *Ventilabrella eggeri* (S. 85, 86). FUCHS 1975 stellt gleichfalls *Ventilabrella* in die Synonymie von *Planoglobulina* und fordert (S. 233): „endlich die Gültigkeit des Genus *Ventilabrella* CUSHMAN, 1928, zu lösen“. Er weist auf die Labilität der Ausbildung eines Stadiums mit seitlicher Komprimierung hin. Jedoch ist gerade dieses Merkmal wichtig, um die Abstammung zu verdeutlichen. *Planoglobulina* ist der Nachläufer von *Pseudotextularia*, *Ventilabrella* hingegen entwickelt sich direkt aus *Heterohelix*, ohne eine seitliche Zusammenpressung ausgebildet zu haben.

MASTERS 1977 trennt die beiden Gattungen wieder, weist jedoch MARTIN's Neotyp zurück, da er unvollständig und zerbrochen ist. Ich stimme mit MASTERS überein, weil die von MARTIN in der Gattungsdiagnose beschriebenen (S. 83): „Merged cameral flanges and continuos, slightly raised parallel cameral ridges present on final chambers“ unzweifelhaft die Reste von abgebrochenen Kammern darstellen.

Die Versuche MARTIN's, mit Hilfe von Winkelmessungen an *Ventilabrella eggeri* eine noch genauere Definition zu erreichen, mußten an den unvollständigen Gehäusen und, für taxonomische Zwecke, ungeeigneten Winkeln scheitern. Jedoch sind die Bestrebungen MARTIN's offensichtlich, nämlich dem von CUSHMAN 1928 in Abb. 10 a, b gezeigtem Typ und somit auch EGGER's Abb. 17, 18 gerecht zu werden. Diese Zeichnungen geben ein biseriales Gehäuse wieder, welches in der jüngsten Reihe drei Kammern zeigt. Da von CUSHMAN kein Holotyp bezeichnet, dafür EGGER's Zeichnung übernommen wurde, waren viele Autoren geneigt, diese Form als Typus anzunehmen. Doch bringt CUSHMAN in den folgenden Publikationen (z. B. 1938, 1946) Abbildungen von Exemplaren mit wesentlich stärkerer Kammervermehrung und deutlicher Berippung. Es ist daher möglich, daß CUSHMAN sehr wohl *Ventilabrella eggeri* als Form mit einer Vielzahl von zusätzlichen globularen Kammern betrachtete (was auch in seiner Typusbeschreibung zum Tragen kommt) jedoch die Abb. 17, 18 zeichnete, um EGGER's Form zu entsprechen, da er die Abb. 21, 22 nicht verwenden konnte, die ja nur im Durchlicht dargestellt wurden. Zur näheren Erläuterung hat CUSHMAN zusammen mit EGGER's Exemplar auch in Abb. 11 einen Typ dargestellt, welcher vermehrte Kammern, ähnlich EGGER's Abb. 21, 22, hat.

Weiters könnten die Abb. 17, 18 (EGGER, 1899) eine ganz andere Art darstellen. Betrachtet man nämlich Exemplare von *Heterohelix globulosa*, die im jüngsten Stadium eine dritte Kammer (statt der üblichen zwei) ausgebildet hat, sieht man bereits eine Ähnlichkeit zu EGGER's Abb. 17, 18. Gleichfalls fehlt der Oberfläche die für *Ventilabrella* bezeichnende Skulptur. *Heterohelix globulosa* hat zwar feine Streifchen, die aber meist im Lichtmikroskop nicht erkannt werden können und auch sicher von EGGER nicht gesehen wurden. MARTIN 1972 selbst zeigt in ihren Abb. 1, 2 auf Taf. 1 ein Exemplar, das sie als *Ventilabrella (?) austinana* beschreibt. In den Bemerkungen zu dieser Art

vermutet sie eine aberrante Form von *Heterohelix reussi*.

MASTERS 1977 gibt MARTIN's Art in die Synonymie von *Heterohelix globulosa* (S. 390) und bezeichnet sie als Übergangsform. Im vorliegenden Material kommen gleichfalls solche Exemplare vor (siehe Taf. 3, Fig. 18, 19). Es wäre nicht verwunderlich, wenn EGGER's Abb. 17, 18 ebenfalls eine ähnliche Form repräsentierten.

Trotzdem verbleibt CUSHMAN's Gattung *Ventilabrella* gültig, obwohl kein gekennzeichneter Holotyp besteht, er jedoch mit Abb. 11 gleichzeitig einen entsprechenden Typ abgebildet hat.

MASTERS 1977 bezieht in die Synonymie von *Planoglobulina varians* EGGER's *Gümbelina acervulinoides* (Abb. 20) und gleichfalls Abb. 21, 22, wobei augenscheinlich ist, wie auch BROWN 1969 zeigte, daß Abb. 20 ein Exemplar mit starker Aufblähung in der Mitte des Gehäuses darstellt, Abb. 21, 22 jedoch durch die Seitenansicht eine extrem flache Form erkennen lassen. Ebenso stellt MASTERS *Gümbelina fructicosa* EGGER 1899 (Taf. 14, Abb. 8, 9, 24) zu *Planoglobulina varians*. Diese Form unterscheidet sich hingegen durch das konische Gehäuse, welches in Abb. 9 die kronenförmige Mündungsansicht zeigt. Unserer Meinung nach wurden von MASTERS hier drei verschiedene Gattungen irrtümlich zu einer zusammengefaßt. Abb. 20 repräsentiert die von CUSHMAN 1927 aufgestellte Gattung *Planoglobulina*, welche, wie in der Beschreibung zu lesen ist (S. 77), eine entwickelte Form von *Pseudotextularia* ist, das heißt, ein seitlich komprimiertes Stadium hat.

Durch diese seitliche Zusammenpressung erscheint das Gehäuse im mittleren bis unteren Teil dicker als im jüngsten Teil. Das erklärt auch, warum die mittlere Kammer in Abb. 20 vollkommen rund abgebildet wurde. Obwohl bei EGGER eine Mündungsansicht fehlt, ist durch seine Beschreibung diese und die Seitenansicht klar (S. 36): „Vom Rande gesehen erscheint die Schale in der Mitte der Höhe etwas dicker, nach unten und oben flacher“ Abb. 21, 22 zeigen ein Exemplar im Durchlicht, lassen also die Oberflächenskulptur nicht erkennen, sind aber für eine Gattungsdiagnose ausreichend. Man erkennt einen spiralen Anfangsteil, der nach einem kleinen biserialen Stadium in eine kammervermehrte, flache, in einer Ebene ausgebreitete Kammerform übergeht. Abb. 22 läßt die Seitenansicht als sehr flach erkennen. Nach der Gattungsdiagnose von CUSHMAN 1928 (S. 2, 3) muß das somit ein Exemplar der Gattung *Ventilabrella* sein. Verwunderlich ist, daß MASTER's Abb. 21, 22 zur Gattung *Planoglobulina* stellt, obwohl er selbst zwei Seiten weiter (S. 363) schreibt: „Figures 21 and 22, the former being a transmitted light sketch, represent an unknown species of *Ventilabrella*, as is indicated by numerous, small, subequal chambers, plus the fact it had to have been very thin to have been so illustrated“!

Abb. 8, 9, 24 zeigen teilweise EGGER's *Gümbelina fructicosa*, die Typusart der Gattung *Racemiguembelina* MONTANARO-GALLITELLI 1957. Diese Abbildungen sind bei MASTERS zusammen mit *Pseudotextularia varians* RZEHAk 1899 (part) gleichfalls die Typusarten von *Planoglobulina*.

Dagegen sei bemerkt, daß erstens der Unterschied zwischen *Planoglobulina* (Genotypus: *Gümbelina acervulinoides* EGGER, Taf. 14, Abb. 20) und *Racemiguembelina* (Genotypus: *Gümbelina Fructicosa* EGGER, Taf. 14, Abb. 8, 9, 24) aus EGGER's Abbildungen sowohl als auch aus seinen Beschreibungen erkennbar ist, zweitens hätte EGGER Abb. 8, 9, 24 gleichfalls zu *Gümbelina acervulinoides* gestellt, da er doch schon hier unterschiedliche Formen zusammengefaßt hat (also muß der Unterschied größer sein) und drittens würde auch CUSHMAN, der dieses Material in München ja gesehen hat, gleichfalls alle Formen zu seiner Gattung *Planoglobulina* gestellt haben. Die Gattungsdiagnose in der Form von MASTERS scheint nicht korrekt zu sein. Es wird weit von der Definition CUSHMAN's und der Typusart (EGGER 1899, Taf. 14, Abb. 20) abgewichen. CUSHMAN 1928 schreibt unter anderem (S. 3):

the later chambers finally developing a fan-shaped mass generally in a single plane“. Außerdem betont er an dieser Stelle nochmals die nahe Verwandtschaft mit *Pseudotextularia*, also das Vorhandensein eines seitlich komprimierten Stadiums. Bereits 1926 streicht CUSHMAN in der Beschreibung von *Pseudotextularia acervulinoides* (EGGER) (= taxonomischer Vorläufer von *Planoglobulina acervulinoides*) den Unterschied zu *Pseudotextularia varians* RZEHAk heraus (S. 17):

forming a very much compressed test, MASTERS 1977 hingegen bemerkt (S. 360): „The resulting outline as viewed from the apertural end is sub-circular“; also kein Anzeichen einer starken Abflachung im Endteil. Außerdem verweist MASTERS nachdrücklich auf

hantelförmige Kammern, die in der Mündungsaufsicht deutlich zu sehen sind. PESSAGNO 1973 zeigt diese Kammerentwicklung (S. 22, Text-Fig. 9), womit er den Übergang von *Pseudotextularia* zu *Racemiguembelina* demonstriert.

Somit ist die Gattungsdiagnose von *Planoglobulina* nach MASTERS 1977 unrichtig und entspricht der von *Racemiguembelina* MONTANARO-GALLITELLI 1957. MASTERS Art *Planoglobulina varians* ist mit *Racemiguembelina fructicosa* (EGGER) MONTANARO-GALLITELLI ident. (Die von MONTANARO-GALLITELLI abgebildete Art wird 1973 von PESSAGNO zu *Racemiguembelina powelli* SMITH & PESSAGNO n. sp. gestellt. (?))

MASTERS verwendet die von MONTANARO-GALLITELLI 1957 gegebene Gattungsdiagnose von *Planoglobulina* teilweise für die Aufstellung einer neuen Gattung: *Platystaphyla* MASTERS' 1976. Dabei wird deutlich, daß bis auf wenige Änderungen, die bereits von CUSHMAN (1927, S. 78 und 1928, S. 3) niedergelegte Definition übernommen wurde. Da MASTERS' Beschreibung der Gattung *Planoglobulina* jener von *Racemiguembelina* und die ursprüngliche Definition CUSHMAN's von *Planoglobulina* der von *Platystaphyla* MASTERS entspricht, ist es zweifelhaft, ob letztere Gattung zu Recht besteht. Meiner Meinung nach ist die Gattung *Platystaphyla* MASTERS 1976 ungültig, da bereits eine gültige Gattung mit der gleichen Definition, nämlich *Planoglobulina*, besteht. MASTERS' Irrtum besteht darin, daß er EGGER's Abb. 20 zu der damals gültigen Art *Pseudotextularia varians* stellte. Somit war scheinbar der Gattungsname *Planoglobulina* für eine Form frei, die Kammervermehrung und eine annähernd kreisrunde Mündungsansicht zeigt. Da der erst 1957 von MONTANARO-GALLITELLI mit der zutreffenden Definition bezeichnete Gattungsname *Racemiguembelina* später aufgestellt und von MASTERS fälschlicherweise in die Synonymie von *Planoglobulina* gestellt wurde, mußte er einen neuen Gattungsnamen für jene Formen suchen, die auf einem seitlich zusammengepreßten Gehäuseteil eine flache Kammervermehrung in einer Ebene zeigen.

Die Gattungsdiagnose von *Planoglobulina* nach MARTIN 1972 ist bis auf den letzten Satz (S. 81): „Merged cameral flanges and continuous slightly raised parallel cameral ridges present on final series of chambers“ (dies ist auf das Abbrechen der letzten Kammern zurückzuführen) richtig. Die Bemerkung MASTERS' 1977 (S. 363): „According to the I. C. Z. N., Article 75 c (4), to be valid a neotyp must be 'consistent with what is known of original typematerial, from its description and from other sources' MARTIN's (1972) designation of a neotype for *Planoglobulina acervulinoides* (EGGER) (= *P. varians*) does not meet these requirements, and is, therefore, rejected“ ist ungerechtfertigt, da CUSHMAN das Originalmaterial EGGER's in München, vor der Vernichtung im 2. Weltkrieg, studieren, ausreichende Angaben über *Planoglobulina* machen konnte, und MARTIN sich auf diese Bemerkungen bezog.

Statistische Untersuchungen an *Pseudotextularia elegans*

Problemstellung DARMOIAN 1975 unterscheidet *Heterohelix nuttalli* (VOORWIJK) von *Pseudotextularia elegans* (RZEHA) und *Pseudotextularia plummerae* (LOETTERLE) durch das kleinere Gehäuse, die Beschränkung der Abflachung auf einer Seite und das Fehlen von nierenförmigen Kammern. *Pseudotextularia elegans* trennt DARMOIAN durch die verschiedene Stärke der Oberflächenberippung und das unterschiedliche Länge/Dicke-Verhältnis der Schale von *Pseudotextularia plummerae*. Aus der Durchsicht meines Materials geht hervor, daß das Länge/Dicke-Verhältnis ein kontinuierliches, wachstumsbedingtes ist. Außerdem ist kein bevorzugtes Länge/Dicke-Verhältnis für stärker und schwächer berippte Exemplare zu erkennen. Der Formtyp *Gümbelina nuttalli* VOORWIJK zeigt Übergänge zu *P. elegans* beziehungsweise zu *P. plummerae* durch die seitliche Kompression, was für die Gattung *Pseudotextularia* kennzeichnend ist. Zudem erstreckt sich die Kammerform von fast kugelig über oval zu nierenförmig je nach Größe und individuellem Alter des Gehäuses und dem damit verbundenen Kompressionsgrad.

SALAJ & SAMUEL 1966 beschreiben *P. nuttalli* glatt, DARMOIAN 1975 zeigt *H. nuttalli* in einer elektronenmikroskopischen Darstellung berippt. Die Skulptur der drei untersuchten Typen reicht von fast glatt bis stark gerippt. Auch scheint eine bestimmte Wandskulptur für eine der drei Typen nicht bestimmend zu sein, obwohl auffällt, daß größere, adulte Gehäuse eine stärkere Berippung aufweisen.

Arbeitsweise Aus einer Probe wurden 120 Exemplare aller drei Typen ausgesucht. Die Messung erfolgte mit dem Okularmikrometer bei 125-facher Vergrößerung. Gemessen wurde die Länge l , die Dicke d , und zwei verschiedene Breiten, b_1 , b_2 , welche an der Mitte jedes Gehäuses und am Ende ermittelt wurden.

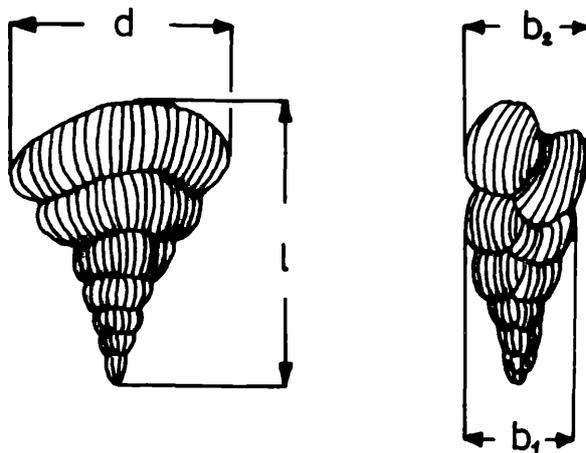


Abb. 2: Die an *Pseudotextularia elegans* gemessenen Dimensionen

Da bei der Untersuchung der Exemplare bemerkt wurde, daß bei einigen Gehäusen b_1 größer als b_2 ist, soll Diagramm 1 das Breitenwachstum klären. Diagramm 2 und 3 zeigen die Streuung der Beziehung l zu d bzw. l zu b_2 .

Auswertung

a) Diagramm 1

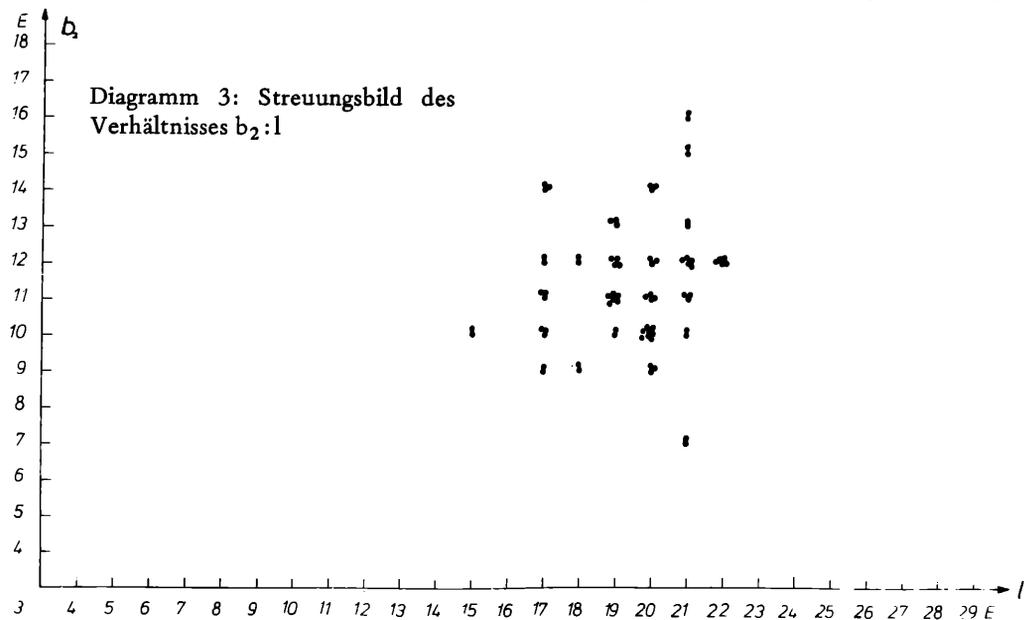
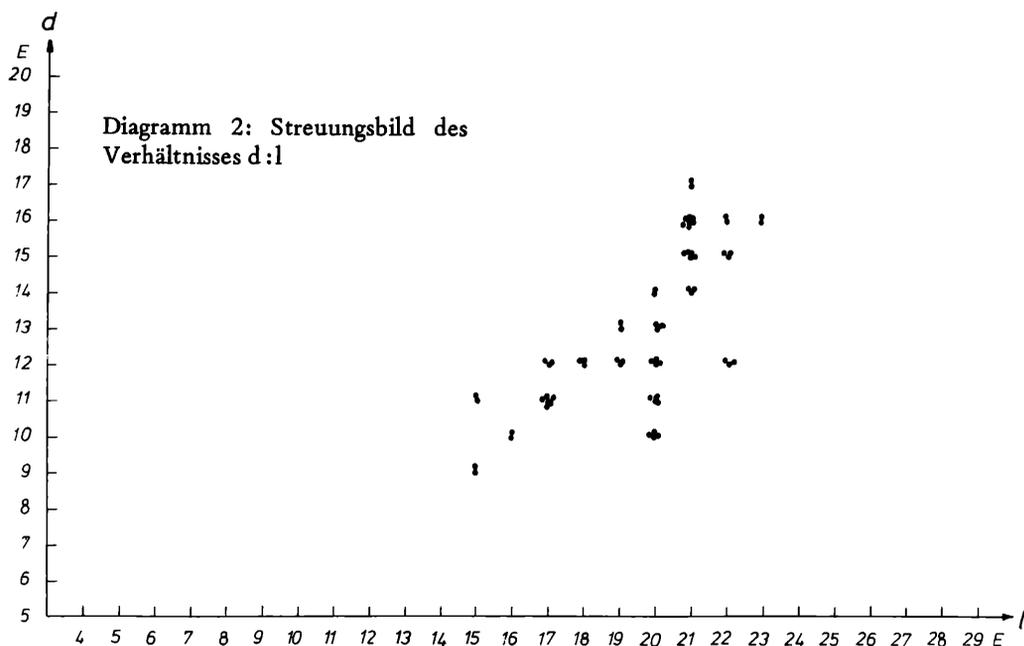
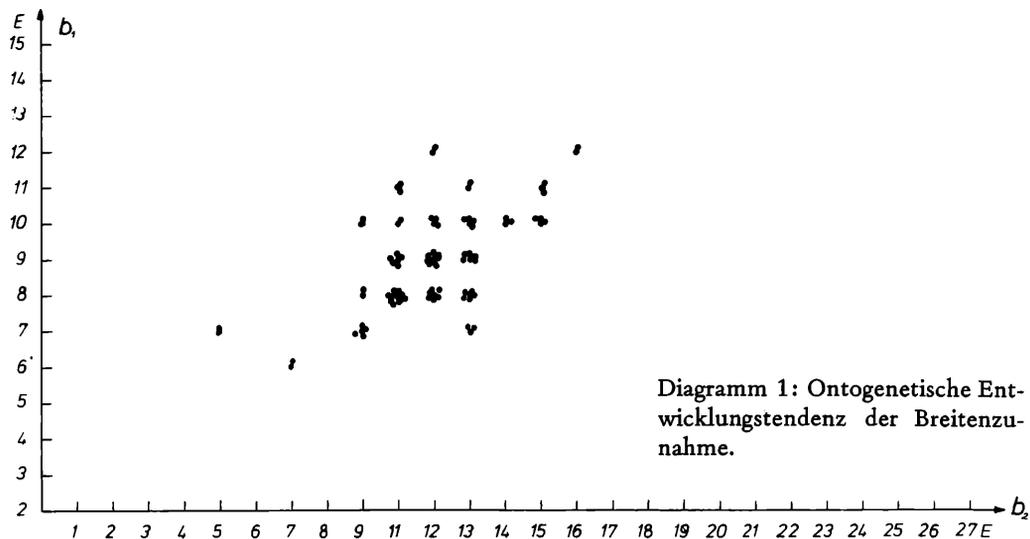
Es zeigt sich deutlich die ontogenetische Entwicklungstendenz der Breitenzunahme des Gehäuses. Die Breite nimmt linear zu. Außerdem bemerkt man mit zunehmender Gehäusegröße eine Konstanz der Variationsmöglichkeit von $b_1 > b_2$ über $b_1 = b_2$ zu $b_1 < b_2$.

b) Diagramm 2 und 3

Beide Diagramme ergeben die Projektion eines dreidimensionalen Streuungsbildes, die Parameter b_2 und d wurden geändert unter Beibehaltung des Faktors l . Bei Berücksichtigung der Dreidimensionalität ergibt sich eine kugelförmige Streuungswolke, deren dichter Kern nur ein einziges erkennbares Zentrum ergibt. Auch hier zeigt sich die große Variationsmöglichkeit dieser Art, die jedoch einen deutlichen Schwerpunkt hat.

Ergebnis Aus der statistischen Untersuchung der drei Typen geht hervor, daß die Dreiteilung auf der Beobachtung von verschiedenen Variationsmöglichkeiten einer Art beruht. Die große Varianz in der Gehäusebildung mag vielleicht verleiten, mehrere Arten zu bilden, jedoch lassen die verschiedensten Kombinationen der Parameter im Streuungsdiagramm nie mehr als einen Schwerpunkt erkennen.

Diese Untersuchung bezieht sich nur auf die Faunengesellschaft eines eng begrenzten stratigraphischen Abschnittes. Weitere Nachforschungen könnten ergeben, aus welcher Form sich diese Art des Untermaastricht entwickelt hat. Das Literaturstudium zeigt, daß die ersten Typen von *Pseudotextularia elegans* an der Grenze Coniac-Santon entstanden. Die Wachstumsform war keiner großen Variationsmöglichkeit unterworfen und ähnelte dem als *Gümbelina nuttalli* beschriebenen Formtyp. Bereits im Campan zeigt sich eine größere Varianz des Habitus, welche bis ins O-Maastricht weiter zunahm, ohne eine Arttrennung zu bewirken. Zur Dokumentation der großen Variationsbreite wurden auf Taf. 1 die wichtigsten Formen dargestellt.



Systematische Beschreibung

Familia: Heterohelicidae CUSHMAN, 1927
 Subfamilia: Heterohelicinae CUSHMAN, 1927
 Genus: *Heterohelix* EHRENBERG, 1841

D i a g n o s e Gehäuse kalkschalig, im frühesten Stadium flach trochospiral aufgerollt oder biserial, im jüngeren Gehäuse durchwegs biserial. Die Kammerform ist sehr variabel; von oval, nierenförmig bis kugelig aufgebläht. Die Oberfläche ist immer von Poren durchbrochen, als Ornamentation können feine Streifen auftreten, die von fast nicht sichtbar bis ganz deutlich variieren. Die halbkreisförmige Mündung befindet sich an der Basis der letzten Kammer und ist relativ groß; es kann ein leichter Wulst um die Öffnung auftreten.

Genus: *Pseudoguembelina* BRÖNNIMANN & BROWN, 1953

D i a g n o s e Das Gehäuse ist kalkschalig, der jüngere Teil ist selten aufgerollt, der Hauptteil des Gehäuses ist biserial und etwas abgeplattet. Die einzelnen Kammern sind oval bis kugelig. Als Oberflächenornamentation treten neben Poren kräftige Rippen auf. Die Hauptmündung befindet sich an der Basis der letzten Kammer. Zusätzlich sind vom Anfangsteil des Gehäuses ausgehend weitere Öffnungen am medianen Kammerzusammenstoß zu erkennen, welche von dünnen Plättchen bedeckt sind.

Genus: *Pseudotextularia* RZEHAČ, 1891

D i a g n o s e : Das kalkschalige Gehäuse ist im Anfangsstadium aufgerollt, später biserial. Die Kammern gewinnen rasch an Größe und sind im jüngeren Teil seitlich stark komprimiert. Es kann ein Stadium mit Kammervermehrung auftreten, ist aber selten und nicht die Regel. Als Mündung ist durch die seitliche Komprimierung ein schmaler langgestreckter Spalt ausgebildet.

Genus: *Ventilabrella* CUSHMAN, 1927

D i a g n o s e Das Gehäuse beginnt biserial, zeigt aber rasch eine Vermehrung der kugeligen Kammern, die in einer Ebene angeordnet werden und somit ein blattförmiges Aussehen des adulten Gehäuses bedingen. Als Oberflächenornamentation können Rippen auftreten. Mündungen treten am oberen Rand des Gehäuses in Mehrzahl auf.

Heterohelix globulosa (EHRENBERG, 1840)

(Taf. 3, Fig. 1, Taf. 4, Fig. 1)

- 1840 *Textularia globulosa* EHRENBERG, S. 135, Taf. 4, Fig. 2–8.
 1899 *Gümbelina globulosa* EGGER, S. 32, Taf. 14, Fig. 43.
 1927 *Guembelina pupa* (REUSS); CUSHMAN, S. 157, Taf. 27, Fig. 6.
 1929 *Gümbelina globulosa* (EHRENBERG); WHITE, S. 36, Taf. 34, Fig. 10.
 1929 *Gümbelina globulosa* (EHRENBERG); CARMAN, S. 312, Taf. 34, Fig. 10–20.
 1946 *Gümbelina globulosa* (EHRENBERG) EGGER; CUSHMAN, S. 105, Taf. 45, Fig. 14, 15 a, b.
 1951 *Gümbelina globulosa* (EHRENBERG); NOTH, S. 60, Taf. 7, Fig. 3, 4.
 1953 *Gümbelina globulosa* (EHRENBERG); HAGN, S. 73, Taf. 6, Fig. 16, 17.
 1957 *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG); MONTANARO-GALLITELLI, S. 137, Taf. 31, Fig. 12–15.
 1957 *Gümbelina globulosa* EHRENBERG; ZIEGLER, S. 74–75.
 1963 *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG); GRAHAM & CHURCH, S. 61, Taf. 7, Fig. 11 a, b.
 1964 *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG); MARTIN, S. 84, Taf. 10, Fig. 10 a, b.
 1966 *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG); EICHER, S. 26, Taf. 5, Fig. 9, 10.
 1969 *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG); DOUGLAS, S. 157, Taf. 11, Fig. 12.
 1970 *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG); HANZLIKOVÁ, S. 91, Taf. 23, Fig. 2–4.
 1972 *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG); GOVINDAN, S. 167, Taf. 1, Fig. 1, 2.
 1972 *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG); MARKS, S. 103, Taf. 1, Fig. 1.
 1977 *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG); PETERS, Taf. 1, Fig. 11, 12.

B e s c h r e i b u n g Diese Art hat ein gedrungenes Gehäuse, es gewinnt rasch an Breite; die Kammern sind kugelig aufgebläht, besonders die letzten zwei. Die Oberfläche erscheint im Lichtmikroskop glatt. Bei wenigen Exemplaren kann an den älteren Kammern eine leichte Streifung erkannt wer-

den. Die Mündung ist halbkreisförmig und liegt innen an der Basis der letzten Kammer.

G r ö ß e : 0,36–0,52 mm.

B e m e r k u n g e n Im Rasterelektronenmikroskop sieht man auf der Oberfläche zahlreiche, teils von kleinen Poren durchbrochene Streifen. Dies dürfte auch der Grund sein, daß in neueren Arbeiten (siehe DARMOIAN 1975) *H. globulosa* zu *H. striata* gelegt wird; besonders da auch in der älteren Literatur eine Andeutung von Streifen bei *H. globulosa* bemerkt wurde. Nach BROWN 1969 wird jede Ornamentation der Heterohelicidae, fein oder stark, als Streifung bezeichnet. Das würde bedeuten, daß eine feine, sowie starke Streifung für *H. striata* kennzeichnend ist. PETTERS 1977 hingegen zeigt, daß sehr wohl eine Unterscheidung zwischen *H. globulosa* und *H. striata* getroffen werden kann (Taf. 1, Fig. 6, bzw. 11, 12). Allerdings erscheint es uns nicht so wichtig, unbedingt eine Arttrennung vorzunehmen, zumal die stratigraphische Reichweite annähernd gleich ist. Auch kann der Unterschied der Bestreifung auf die biologische Variationsmöglichkeit der Art zurückgeführt werden, da ja die Bürde einer Ornamentation geringer als z. B. der Gehäuseform ist.

Heterohelix globifera (REUSS, 1860)

(Taf. 3, Fig. 2, Taf. 4, Fig. 2)

1860 *Textularia globifera* REUSS, S. 232, Taf. 13, Fig. 7, 8.

1899 *Gümbelina globifera* REUSS; EGGER, S. 33, Taf. 14, Fig. 53–54.

1907 *Textularia globifera* REUSS; EGGER, S. 18, Taf. 5, Fig. 4.

1929 *Gümbelina globifera* (REUSS); CARMAN, S. 312, Taf. 34, Fig. 3.

1929 *Gümbelina globifera* (REUSS); WHITE, S. 35, Taf. 4, Fig. 9.

1934 *Gümbelina globifera* (REUSS); MORROW, S. 194, Taf. 29, Fig. 15 a, b, 17.

1946 *Gümbelina globulosa* (EHRENBERG) EGGER; CUSHMAN, S. 105, Taf. 45, Fig. 9.

1960 *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG); TRUJILLO, S. 344, Taf. 50, Fig. 10 a, b.

1961 *Gümbelina globulosa* (EHRENBERG); JURKIEWICZ, Taf. 23, Fig. 21 a, b.

1970 *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG); EICHER & WORSTELL, S. 296, Taf. 8, Fig. 3–6.

1971 *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG); MORRIS, S. 280, Taf. 7, Fig. 3.

B e s c h r e i b u n g Das Gehäuse ist biserial, langgestreckt und nimmt nur langsam an Breite zu, die Kammern sind kugelig und zeigen im Lichtmikroskop eine glatte Oberfläche. Im Rasterelektronenmikroskop sieht man eine leichte Streifung, welche im älteren Gehäuseteil deutlich ist und zur Mündung hin allmählich verschwindet.

G r ö ß e 0,37–0,52 mm

B e m e r k u n g e n Siehe allgemeine Bemerkungen über die Gattung *Heterohelix*.

Heterohelix planata (CUSHMAN, 1938)

(Taf. 3, Fig. 5, Taf. 4, Fig. 4)

1938 *Gümbelina planata* CUSHMAN, S. 12, Taf. 2, Fig. 13, 14.

1941 *Gümbelina complanata* n. sp., MARIE, S. 184, Taf. 28, Fig. 276 a–c.

1946 *Gümbelina planata* CUSHMAN; CUSHMAN, S. 105, Taf. 45, Fig. 6, 7.

1961 *Heterohelix* sp., GRAHAM & CLARK, S. 109, Taf. 5, Fig. 3 a, b.

1969 *Heterohelix* cf. *complanata* (MARIE); STENESTAD, S. 657, Taf. 1, Fig. 8.

1975 *Heterohelix planata* (CUSHMAN); DARMOIAN, S. 192, Taf. 1, Fig. 8.

1977 *Heterohelix planata* (CUSHMAN); PETTERS, Taf. 1, Fig. 9.

B e s c h r e i b u n g Das Gehäuse ist leicht abgeflacht, die biserial angeordneten Kammern sind etwas breiter als hoch und werden allmählich größer, die jüngste Kammer kann in die Mitte gerückt sein. Die Oberfläche ist von zahlreichen, feinen Rippchen bedeckt, welche in ihrer Erstreckung der äußeren Kammergrenze folgen.

G r ö ß e 0,50–0,60 mm

B e m e r k u n g e n GOVINDAN 1972 stellt *H. planata* zu *H. pulchra*, was aber wegen der unterschiedlichen Oberflächenbeschaffenheit nicht möglich ist. Eine Ähnlichkeit ist nur auf Grund der Gehäuseform gegeben, welche bei *H. pulchra* etwas variiert und sich somit *H. planata* annähert.

***Heterohelix pseudotessera* (CUSHMAN, 1938)**

(Taf. 3, Fig. 8, Taf. 4, Fig. 5)

- 1938 *Gümbelina pseudotessera* CUSHMAN, S. 14, Taf. 2, Fig. 19–21.
 1946 *Gümbelina pseudotessera* CUSHMAN; CUSHMAN, S. 109, Taf. 45, Fig. 16, 17.
 1957 *Heterohelix lata* (EGGER); MONTANARO-GALLITELLI, S. 137, Taf. 31, Fig. 19.
 1962 *Heterohelix pulchra* (BROTZEN); PESSAGNO, S. 358, Taf. 1, Fig. 3.
 1969 *Heterohelix pulchra* (BROTZEN); DOUGLAS, S. 158, Taf. 11, Fig. 3, 14.
 1970 *Heterohelix lata* (EGGER); HANZLIKOVA, S. 91, Taf. 23, Fig. 5–7.
 1971 *Heterohelix pulchra* (BROTZEN); MORRIS, S. 280, Taf. 7, Fig. 2.
 1972 *Heterohelix pulchra* (BROTZEN); GOVINDAN, S. 168, Taf. 1, Fig. 9, 10.
 1973 *Heterohelix pulchra* (BROTZEN); SLITER, Taf. 1, Fig. 19.

B e s c h r e i b u n g Das Gehäuse ist stark abgeflacht, die Kammern sind biserial angeordnet, breiter als hoch und etwas schräggestellt. Die Kammernähte sind deutlich, zeigen in der Mediane aber keine Verbreitung. Die Oberfläche ist glatt.

G r ö ß e 0,35–0,40 mm

B e m e r k u n g e n HANZLIKOVA 1972 sieht den Unterschied zwischen *H. lata* und *H. pulchra* in der verschiedenen Kammerform, aber auch in der unterschiedlichen Oberflächenbeschaffenheit. Die Originalbeschreibung von *H. lata* (EGGER, 1899) zeigt nämlich feine Streifen im Gegensatz zu *H. pulchra*, welche vollständig glatt ist. HANZLIKOVA selbst jedoch bildet ihre Form von *H. lata* ohne Streifen ab. Im Elektronenmikroskop zeigen sich wohl undeutliche, zarte Streifen, die im Lichtmikroskop nicht zu erkennen sind und sicher von EGGER nicht erkannt werden konnten. Seine Form würde viel eher *H. planata* nahestehen, welche auch im Lichtmikroskop die im Elektronenmikroskop deutlichen Streifen erkennen läßt.

***Heterohelix pulchra* (BROTZEN, 1936)**

(Taf. 3, Fig. 10)

- 1932 *Gümbelina tessera* CUSHMAN, S. 338, Taf. 51, Fig. 4, 5.
 1936 *Gümbelina pulchra* BROTZEN, S. 121, Taf. 9, Fig. 2, 3.
 1946 *Gümbelina pseudotessera* CUSHMAN; CUSHMAN, S. 109, Taf. 45, Fig. 18–20.
 1956 *Gümbelina pulchra* BROTZEN; HOFKER, S. 77, Taf. 9, Fig. 69.
 1957 *Heterohelix pulchra* (BROTZEN); MONTANARO-GALLITELLI, S. 137, Taf. 31, Fig. 20.
 non 1960 *Heterohelix pulchra* (BROTZEN); OLSSON, S. 27, Taf. 4, Fig. 6.
 1964 *Heterohelix pulchra* (BROTZEN); MARTIN, S. 85, Taf. 11, Fig. 2 a.
 1969 *Heterohelix pulchra* (BROTZEN); STENESTAD, S. 654, Taf. 1, Fig. 1, 1 a, 1 b, 2, 3.
 1970 *Heterohelix pulchra* (BROTZEN); EICHER & WORSTELL, S. 296, Taf. 8, Fig. 9–10.
 1972 *Heterohelix pulchra* (BROTZEN); HANZLIKOVA, S. 92, Taf. 23, Fig. 10, 11.
 1975 *Heterohelix pulchra* (BROTZEN); DARMOIAN, S. 192, Taf. 1, Fig. 9–15.

B e s c h r e i b u n g Stark abgeflachtes, längliches Gehäuse, die Kammern sind breiter als hoch und schräggestellt. Die Kammerform ist nierenförmig bis kipfelig, die Nähte zwischen den Kammern sind vertieft und stark kurvig. Die Oberfläche ist bis auf nur im Rasterelektronenmikroskop erkennbare Streifen glatt. Die ovale Mündung befindet sich an der inneren Basis der letzten Kammer.

G r ö ß e 0,30–0,35 mm

B e m e r k u n g e n Die von CUSHMAN 1932 als *Gümbelina tessera* abgebildete Form bezeichnet CUSHMAN 1938 als *Gümbelina pseudotessera*. 1946 zeigt CUSHMAN die Variationsbreite von *G. pseudotessera*; die Kammerform kann oval, nierenförmig und kipfelig sein. Somit könnten *H. pseudotessera* und *H. pulchra* zusammengehören, da die Unterscheidung in der Kammerform liegt, welche sich scheinbar kontinuierlich ändern kann. Da *G. pulchra* der ältere Name und *Gümbelina* ein Synonym von *Heterohelix* ist (MONTANARO-GALLITELLI 1957), müßte *H. pseudotessera* zu *H. pulchra* gestellt werden. Bis zur Klärung, ob diese Arten zusammengehören, möchte ich sie getrennt belassen.

Weitere Bemerkungen siehe allgemeine Bemerkungen über *Heterohelix* und Bemerkungen zu *H. pseudotessera*.

***Heterohelix pupa* (REUSS, 1860)**

(Taf. 3, Fig. 6, 7; Taf. 4, Fig. 6)

- 1860 *Textularia pupa* REUSS, S. 232, Taf. 13, Fig. 4.
 1907 *Textularia pupa* REUSS; EGGER, S. 18, Taf. 5, Fig. 2.
 non 1927 *Guembelina pupa* (REUSS); CUSHMAN, S. 157, Taf. 27, Fig. 6.
 1929 *Gümbelina pupa* (REUSS); WHITE, S. 38, Taf. 4, Fig. 11.
 1938 *Gümbelina punctulata* CUSHMAN, S. 13, Taf. 2, Fig. 15, 16 a.
 1946 *Gümbelina globulosa* (EHRENBERG) EGGER; CUSHMAN, S. 105, Taf. 45, Fig. 10, 11.
 1946 *Gümbelina punctulata* CUSHMAN; CUSHMAN, S. 168, Taf. 46, Fig. 13, 14.
 1953 *Pseudogümbelina punctulata* (CUSHMAN); BRÖNNIMANN & BROWN, S. 154, Text-Fig. 7, 8.
 1968 *Heterohelix punctulata* (CUSHMAN); SLITER, S. 93, Taf. 14, Fig. 7.
 1969 *Heterohelix robusta* (STENESTAD); STENESTAD, S. 658, Taf. 1, Fig. 17–19.
 1977 *Pseudoguembelina punctulata* (CUSHMAN); MASTERS, S. 376, Taf. 5, Fig. 2.

B e s c h r e i b u n g Das langgestreckte, biserialle Gehäuse nimmt im älteren Gehäuseteil rasch an Breite zu, dann erfolgt der Größenzuwachs langsamer; im jüngsten Teil sind die Kammern fast gleich groß und bilden eine parallele Seitenlinie. Die jüngeren Kammern sind etwas breiter als hoch, die letzten meist höher als breit und eiförmig hochgezogen. Die Oberfläche ist im Lichtmikroskop am Gehäuseanfang rau, später glatt. Im Elektronenmikroskop sieht man gut die knotige, zerteilte Streifen-skulptur. Die Mündung befindet sich an der Innenseite der letzten Kammer und ist eine flach-gewölbte Öffnung. Weitere Bemerkungen siehe allgemeine Bemerkungen zur Gattung *Heterohelix*.

G r ö ß e 0,60–0,65 mm

B e m e r k u n g e n: Da von REUSS 1860 bereits eine Form beschrieben wurde, welche mit der von STENESTAD 1969 ident ist, kann die Art *Heterohelix robusta* in die Synonymie von *Heterohelix pupa* gestellt werden. Gleichfalls entspricht *Gümbelina punctulata* CUSHMAN unserer Form. Von BRÖNNIMANN & BROWN 1953 wurde *Heterohelix punctulata* (= *H. pupa*) zur Gattung *Pseudoguembelina* gestellt, da auf den zwei letzten Kammerpaaren zusätzliche Mündungen beobachtet wurden. Ebenso zeigt MASTERS 1977 in einer ausgezeichneten Abbildung (Taf. 5, Fig. 2) diese Aperturen. An unseren Exemplaren, die die gleiche Oberflächenbeschaffenheit und Form zeigen, können aber keine zusätzlichen Öffnungen erkannt werden. Bereits 1957 schrieb MONTANARO-GALLITELLI, daß auch bei anderen Arten der Gattung *Heterohelix*, z. B. bei *H. globulosa* oder *H. striata*, zusätzliche Öffnungen beobachtet werden konnten. Somit müßten jene Formen, bei denen die Ausbildung sekundärer Aperturen nicht die Regel sind, von der Gattung *Pseudoguembelina* ausgeklammert werden. Da unsere Formen diese Aperturen trotz bester Erhaltung nicht zeigen, wird *Pseudoguembelina punctulata* (CUSHMAN); BRÖNNIMANN & BROWN, 1953 zur Gattung *Heterohelix* gestellt. *Heterohelix sphenoides* MASTERS ist *Heterohelix pupa* sehr ähnlich, der Unterschied besteht in den stark nierenförmigen Kammern, die tiefer ineinandergreifen als bei unserer Form.

***Heterohelix striata* (EHRENBERG, 1840)**

(Taf. 3, Fig. 3, 4; Taf. 4, Fig. 3)

- 1840 *Textularia striata* EHRENBERG, S. 135, Taf. 4, Fig. 1–3.
 1899 *Gümbelina striata* (EHRENBERG); EGGER, S. 33, Taf. 14, Fig. 5–7, 10–11, 37–39.
 1941 *Gümbelina globulosa* EHRENBERG, v. striatula n. v., MARIE, S. 192, Taf. 28, Fig. 273 a–c, 274, 275.
 1946 *Gümbelina striata* (EHRENBERG); EGGER; CUSHMAN, S. 104, Taf. 45, Fig. 4, 5.
 1953 *Gümbelina striata* (EHRENBERG); HAGN, S. 73, Taf. 6, Fig. 14, 15.
 non 1956 *Pseudoguembelina striata* (EHRENBERG); SAID & KENAWY, S. 139, Taf. 3, Fig. 37.
 1962 *Heterohelix striata* (EHRENBERG); BERGGREN, S. 21, Taf. 6, Fig. 1–5.
 1962 *Guembelina striata* (EHRENBERG); HOFKER, Fig. 8 C.
 1962 *Heterohelix striata* (EHRENBERG); PESSAGNO, S. 358, Taf. 1, Fig. 5.
 1963 *Heterohelix striata* (EHRENBERG); GRAHAM & CHURCH, S. 62, Taf. 7, Fig. 12 a, b.
 1964 *Heterohelix striata* (EHRENBERG); MARTIN, S. 85, Taf. 11, Fig. 1 a, b.
 1969 *Heterohelix striata* (EHRENBERG); STENESTAD, S. 653, Taf. 1, Fig. 4.
 1972 *Heterohelix striata* (EHRENBERG); GOVINDAN, S. 168, Taf. 1, Fig. 13, 14.
 1972 *Heterohelix striata* (EHRENBERG); HANZLIKOVÁ, S. 93, Taf. 23, Fig. 14–18.

1972 *Heterohelix striata* (EHRENBERG); MARKS, S. 103, Taf. 1, Fig. 2.

1977 *Heterohelix striata* (EHRENBERG); PETERS, Taf. 1, Fig. 6.

B e s c h r e i b u n g Langgestrecktes Gehäuse, die biserialen Kammern werden nur langsam größer (selten auch rasch), Kammern zum Rand hin gewölbt; Nähte deutlich. Die Oberfläche ist fein gestreift, die Richtung der Streifen folgt der Seitenlinie des Gehäuses. Die Mündung befindet sich an der inneren Basis der letzten Kammer und ist halbkreisförmig.

G r ö ß e 0,36–0,50 mm

B e m e r k u n g e n Diese Art ist *Heterohelix globifera* und *Heterohelix globulosa* sehr ähnlich, aber durch die deutliche Streifung verschieden.

Pseudoguembelina striata BRÖNNIMANN & BROWN 1953 ist nach MONTANARO-GALLITELLI 1957 zur Gattung *Heterohelix* zu stellen. Die Gattung *Guembelina* EGGER 1889 wird von MONTANARO-GALLITELLI gleichfalls zu *Heterohelix* EHRENBERG 1841 gestellt, da bei beiden ein aufgerolltes Kammerstadium beobachtet werden konnte. In der Literatur werden sowohl gedrungene, *H. globulosa*-ähnliche und längliche, *H. globifera*-ähnliche Formen als *H. striata* beschrieben (schon EGGER 1899, Taf. 14, Fig. 5–7, 10, 11 und 37–39). Das Merkmal: „auch im Lichtmikroskop erkennbare Streifen“ wird als alleinige Artunterscheidung herangezogen (z. B. VAN HINTE 1965, S. 86.). Da aber sowohl bei *H. globulosa* als auch bei *H. globifera* im Rasterelektronenmikroskop eine Streifung zu erkennen ist, scheint die Art zu Unrecht zu bestehen, bzw. müßte neu definiert werden. Unter Fig. 3 und Fig. 4 sind beide Formtypen abgebildet, die aber gleichfalls einerseits *H. globulosa* andererseits *H. globifera* nahestehen, wenn nicht ident sind.

Pseudoguembelina costulata (CUSHMAN, 1938)

(Taf. 3, Fig. 13; Taf. 4, Fig. 7)

1938 *Gümbelina costulata* CUSHMAN, S. 16, Taf. 3, Fig. 7–9.

1943 *Gümbelina costulata* CUSHMAN; CUSHMAN & TODD, S. 64, Taf. 11, Fig. 13.

1946 *Gümbelina costulata* CUSHMAN; CUSHMAN, S. 108, Taf. 46, Fig. 10–12.

1953 *Pseudoguembelina costulata* (CUSHMAN); BRÖNNIMANN & BROWN, S. 153, Fig. 5.

1956 *Pseudoguembelina excolata* (CUSHMAN); SAID & KENAWY, S. 139, Taf. 23, Fig. 36.

1957 *Pseudoguembelina costulata* (CUSHMAN); MONTANARO-GALLITELLI, S. 139, Taf. 31, Fig. 21.

1960 *Pseudoguembelina excolata* (CUSHMAN); OLSSON, S. 28, Taf. 4, Fig. 11.

1962 *Pseudoguembelina costulata* (CUSHMAN); PESSAGNO, S. 358, Taf. 1, Fig. 6.

1968 *Pseudoguembelina costulata* (CUSHMAN); SLITER, S. 97, Taf. 14, Fig. 12 (non Fig. 11).

1969 *Pseudoguembelina costulata* (CUSHMAN); DOUGLAS, S. 160, Taf. 11, Fig. 6.

non 1972 *Pseudoguembelina costulata* (CUSHMAN); GOVINDAN, S. 169, Taf. 1, Fig. 15. 16.

1972 *Pseudoguembelina costulata* (CUSHMAN); MARKS, S. 104, Taf. 1, Fig. 5 a, b.

1977 *Pseudoguembelina costulata* (CUSHMAN); PETERS, Taf. 1, Fig. 3.

1977 *Pseudoguembelina costellifera* MASTERS; MASTERS, S. 370, Taf. 4, Fig. 5.

B e s c h r e i b u n g Stark abgeflachtes längliches Gehäuse, einzelne Kammern von bohnenförmigem bis halbmondförmigem Aussehen. Nähte vertieft, in der Mitte verbreitet. Oberfläche deutlich berippt, der Kammerform folgend. Die terminale Mündung ist als hochgestellt-ovale Öffnung an der Basis der letzten Kammer zu erkennen. Von den zusätzlichen Mündungen der älteren Kammern sind nur die Abdeckungen undeutlich zu erkennen.

G r ö ß e 0,35–0,39 mm

B e m e r k u n g e n Es besteht eine große Ähnlichkeit mit *Pseudoguembelina excolata*, jedoch ist *costulata* abgeflachter, länglicher und hat mehr und feinere Rippen ausgebildet, was MONTANARO-GALLITELLI 1957 deutlich zeigt. CUSHMAN 1946 sieht den Unterschied zwischen *P. excolata* und *P. costulata* in der Größe und der verschiedenen Ornamentation; *P. costulata* sei kleiner als *P. excolata*, wobei jedoch MONTANARO-GALLITELLI das Gegenteil zeigt. Da in meinem Material überhaupt nur ein geringer Größenunterschied zu erkennen ist, liegt der Schluß nahe, daß die Größe als Artmerkmal in diesem Fall nicht ausschlaggebend ist. Die unterschiedliche Ausprägung der Oberfläche läßt aber eine Trennung der Arten zu. Leider ist mein Material, was diese Gattung betrifft, zu gering, um auch über die zusätzlichen Mündungen eine weitere Aussage treffen zu können.

***Pseudoguembelina excolata* (CUSHMAN, 1926)**

(Taf. 3, Fig. 11, 12; Taf. 4, Fig. 8)

- 1899 *Gümbelina decurrens* CHAPMAN; EGGER, S. 33, Taf. 14, Fig. 4.
 1926 *Gümbelina excolata* CUSHMAN, S. 20, Taf. 2, Fig. 9.
 1926 *Textularia costata* CARSEY, S. 26, Taf. 1, Fig. 4.
 1928 *Guembelina excolata* CUSHMAN; CUSHMAN, S. 157, Taf. 28, Fig. 13.
 1929 *Gümbelina excolata* CUSHMAN; WHITE, S. 34, Taf. 4, Fig. 7.
 1941 *Gümbelina excolata* CUSHMAN; CUSHMAN & HEDBERG, S. 92, Taf. 22, Fig. 14.
 1943 *Gümbelina excolata* CUSHMAN; CUSHMAN & TODD, S. 64, Taf. 11, Fig. 15.
 1946 *Gümbelina excolata* CUSHMAN; CUSHMAN, S. 108–109, Taf. 46, Fig. 16 a, b.
 1953 *Pseudoguembelina excolata* (CUSHMAN); BRÖNNIMANN-BROWN, S. 153, Fig. 1–4.
 1956 *Gümbelina decurrens* CHAPMAN; HOFKER, S. 77, Fig. 66.
 1957 *Pseudoguembelina excolata* (CUSHMAN); MONTANARO-GALLITELLI, S. 137, Taf. 31, Fig. 23.
 1968 *Pseudoguembelina costulata* (CUSHMAN); SLITER, S. 97, Taf. 14, Fig. 11 (non Fig. 12).
 1970 *Pseudoguembelina excolata* (CUSHMAN); HANZLIKOVA, S. 94, Taf. 23, Fig. 3, 4.
 1970 *Pseudoguembelina costulata* (CUSHMAN); TODD, S. 151, Taf. 5, Fig. 3.
 1972 *Pseudoguembelina excolata* (CUSHMAN); MARKS, S. 104, Taf. 1, Fig. 6.
 1975 *Pseudoguembelina excolata* (CUSHMAN); DARMOIAN, S. 198, Taf. 2, Fig. 20.
 1977 *Pseudoguembelina excolata* (CUSHMAN); PETTERS, Taf. 1, Fig. 2.
 1977 *Pseudoguembelina costata* (CARSEY); MASTERS, S. 369, Taf. 4, Fig. 6.

B e s c h r e i b u n g Langgestrecktes bis gedrungenes, biserials Gehäuse mit annähernd ovalem Umriß. Die einzelnen Kammern sind aufgebläht, leicht nierenförmig und etwas schräggestellt. Die Kammerwände sind kräftig berippt; die Richtung der Rippen folgt nur teilweise der äußeren Kammerkrümmung. Die zusätzlichen Mündungen, welche für die Gattung typisch sind, können bei unseren Exemplaren nur undeutlich erkannt werden.

G r ö ß e 0,30–0,40 mm

B e m e r k u n g e n siehe *Pseudoguembelina costulata*.

***Pseudotextularia elegans* (RZEHAK, 1891)**

(Taf. 1, Fig. 1–13; Taf. 2, Fig. 1–4; Taf. 3, Fig. 14–17)

- 1891 *Cuneolina elegans* RZEHAK, S. 4.
 1895 *Pseudotextularia varians* RZEHAK, S. 217, Taf. 7, Abb. 1 a, b.
 1899 *Gümbelina acervulinoides* EGGER, S. 36, Taf. 14, Fig. 14–16.
 1929 *Gümbelina elegans* (RZEHAK); WHITE, S. 34, Taf. 1, Fig. 8 a, b.
 1929 *Pseudotextularia varians* var. *textulariformis* WHITE, S. 34, Taf. 1, Fig. 17 a, b.
 1936 *Pseudotextularia elegans* RZEHAK; GLAESSNER, S. 99–100, Taf. 1, Fig. 1 a–c.
 1936 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK) var. *textulariformis* WHITE; GLAESSNER, S. 103.
 1937 *Guembelina nuttali* VOORWIJK, S. 192, Taf. 2, Fig. 1–9.
 1937 *Pseudotextularia varians* var. *textulariformis* WHITE; VOORWIJK, S. 195, Taf. 1, Fig. 19, 17.
 1946 *Gümbelina plummerae* LOETTERLE; CUSHMAN, S. 104, Taf. 45, Fig. 1–3.
 1946 *Pseudotextularia varians* RZEHAK; CUSHMAN, S. 110, Taf. 47, Fig. 5 a, b, 7 a, b, 8 a, b.
 1948 *Guembelina elegans* RZEHAK; KIKOINE, S. 16, Taf. 1, Fig. 1.
 1948 *Guembelina plummerae* LOTTERLE; KIKOINE, S. 18, Taf. 1, Fig. 5.
 1948 *Guembelina striata* (EHRENBERG) EGGER var. *deformis* nov. KIKOINE, S. 18, Taf. 1, Fig. 9.
 1948 *Pseudotextularia varians* (RZEHAK) var. *textulariformis* WHITE; KIKOINE, S. 19, Taf. 2, Fig. 5.
 1949 *Gümbelina plummerae* LOETTERLE; CUSHMAN, S. 7, Taf. 3, Fig. 21, 22.
 1951 *Pseudotextularia elegans* RZEHAK; NOTH, S. 61–62, Taf. 7, Fig. 15, 16, 17 a, b.
 1953 *Pseudotextularia intermedia* n. sp. IVAN DE KLASZ, S. 231, Taf. 5, Fig. 2.
 1953 *Pseudotextularia elegans* RZEHAK aff. var. *deformis* (KIKOINE); IVAN DE KLASZ, S. 232, Taf. 5, Fig. 3.
 non 1956 *Pseudotextularia elegans* RZEHAK; HOFKER, S. 77, Taf. 9, Fig. 78.
 1956 *Gümbelina plummerae* LOETTERLE; SAID & KENAWY, S. 139, Taf. 3, Fig. 33 a, b.
 1956 *Bronnimannella plummerae* (LOETTERLE); MONTANARO-GALLITELLI, S. 35, Taf. 7, Fig. 1 a–c, 2 a–c.
 1957 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK); MONTANARO-GALLITELLI, S. 138, Taf. 33, Fig. 6 a–c.
 1957 *Pseudotextularia varians* RZEHAK; BUKOWY & GEROCH, S. 317, Taf. 28, Fig. 12 (non Fig. 13).

- 1960 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK); OLSSON, S. 28, Taf. 4, Fig. 9, 10.
 1962 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK); PESSAGNO, S. 356, Taf. 1, Fig. 7, 9.
 1966 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK); WILLE-JANOSCHEK, S. 120, Taf. 8, Fig. 10 a, b.
 1967 *Pseudotextularia elegans elegans* (RZEHAK); BANDY, S. 24, Text-Fig. 12 (12).
 1967 *Pseudotextularia cushmani* n. sp. BROWN, S. 55, Taf. 2, Fig. 2, 3, Taf. 3, Fig. 4.
 1968 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK); SLITER, S. 98, Taf. 14, Fig. 13–15.
 1969 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK); DUPEUBLE, S. 158, Taf. 4, Fig. 13 a, b.
 1970 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK); TODD, S. 151, Taf. 5, Fig. 5.
 1972 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK); GOVINDAN, S. 170, Taf. 2, Fig. 6, 7, Taf. 1, Fig. 5, 6.
 1972 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK); HANZLIKOVA, S. 95, Taf. 23, Fig. 24–26, Taf. 24, Fig. 8, 10, 12.
 1972 *Pseudotextularia deformis* (KIKOINE); MARKS, S. 104, Taf. 1, Fig. 8.
 1972 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK); MARKS, S. 105, Taf. 1, Fig. 9.
 1973 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK); PESSAGNO, S. 30, Taf. 9, Fig. 5–15, Taf. 10, Fig. 4–6.
 1973 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK); PRIEWALDER, S. 6, Taf. 26, Fig. 1–4 (non Taf. 27, Fig. 1–4; non Taf. 28, Fig. 6).
 1975 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK); DARMOIAN, S. 199, Taf. 3, Fig. 16, 17.
 1975 *Pseudotextularia plummerae* (LOETTERLE); DARMOIAN, S. 199, Taf. 3, Fig. 19.
 1975 *Heterohelix nuttalli* (VOORWIJK); DARMOIAN, S. 192, Taf. 1, Fig. 4, 6.
 1977 *Pseudotextularia browni* MASTERS; MASTERS, S. 380, Taf. 5, Fig. 3, 4.
 1977 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK); FUCHS & WESSELY, S. 232, Taf. 5, Fig. 3.

B e s c h r e i b u n g Das Gehäuse ist biserial aufgebaut, der ältere Teil ist stumpf oder auch spitz. Die jüngeren Kammern sind wesentlich breiter als hoch und lateral zusammengepreßt, sodaß von der Seite ein fächerförmiges Aussehen zustande kommt. Die Oberfläche zeigt eine Skulptur in Form von längsgestellten Rippen, die bei größeren Exemplaren kräftiger ausgebildet ist als bei kleineren. Die Mündung liegt an der inneren Basis der letzten Kammer und ist ein langgezogener Schlitz.

G r ö ß e 0,36–0,59 mm

B e m e r k u n g e n Bei dieser Art gibt es Zwischenstufen von weniger lateral zusammengepreßten bis zu seitlich ganz flachen Formen. Allen gemeinsam ist aber die Oberflächenskulptur. Da die Gattungdiagnose von *Pseudotextularia* ein lateral zusammengepreßtes Stadium verlangt, kann auch *Heterohelix* (*Gümbelina*) *plummerae* LOETTERLE zu *Pseudotextularia* gestellt werden. Gleichfalls beziehe ich *Heterohelix nuttalli* bei DARMOIAN 1975 in die Synonymie von *Pseudotextularia elegans*, da durch die biologische Variationsbreite eine verschieden starke laterale Komprimierung möglich ist. Die Oberflächenbeschaffenheit von *H. plummerae*, *H. nuttalli* und *P. elegans* ist sehr ähnlich.

Die von IVAN DE KLASZ 1953 neu beschriebene Art *P. intermedia* zeigt bis auf die zwei oder drei aufgesetzten kugeligen Kammern größte Ähnlichkeit zu *P. elegans*. Leider hat IVAN DE KLASZ nicht angegeben, wieviele Exemplare dieses Formtyps ihm zur Verfügung standen. In meinem Material fand ich unter über 200 Gehäusen nur zwei Exemplare, welche zwei kugelige Kammern aufgesetzt hatten. Es liegt nahe, dies als seltene, aber mögliche Mißbildung anzusehen. Ein Übergang zu *P. varians* RZEHAK erscheint wenig wahrscheinlich, da das übrige Gehäuse nicht *P. varians* entspricht. Gleichfalls ist *Pseudotextularia varians* var. *textulariformis* WHITE zu *P. elegans* synonym und stellt ein Exemplar dar, welches etwas mehr irreguläre Kammern besitzt, aber nicht zu *P. varians* gestellt werden kann, da der kreisförmige Gehäusequerschnitt fehlt.

RZEHAK 1895 stellt *Cuneolina elegans* 1891, eine biserial, komprimierte Form, in die Synonymie von *Pseudotextularia varians* 1895, welche ein konisches Gehäuse mit Kammervermehrung (regulär) besitzt. GLAESSNER 1936 betrachtet *P. varians* als Varietät von *P. elegans*, ebenso bezieht er die Gattungen *Planoglobulina* CUSHMAN 1927 und *Ventilabrella* CUSHMAN 1928 wegen der Kammervermehrung in die Synonymie von *Pseudotextularia*. MONTANARO-GALLITELLI 1957 gibt die von ihr aufgestellten Gattungen *Bronnibrownia* MONTANARO-GALLITELLI 1955 und *Bronnimantella* MONTANARO-GALLITELLI 1956 gleichfalls zu *Pseudotextularia*, trennt aber davon die Gattung *Planoglobulina* mit *Ventilabrella* als Synonym. Jene Formen mit Kammervermehrung in mehreren Ebenen (brombeerartig) faßt sie in einer neuen Gattung, *Racemiguembelina* MONTANARO-GALLITELLI 1957, zusammen und bezeichnet als Typusart *Gümbelina fructicosa* EGGER 1899. Der

Artnamen *varians* darf nicht verwendet werden, da er von RZEHAK 1895 *elegans* gleichgestellt wurde und somit für eine weitere Verwendung nahe verwandter Formen nicht verfügbar ist. Den ersten gültigen Namen verwendet EGGER 1899, nämlich *fructicosa*. Die Typusart von *Bronnimannella*, *Guembelina plummerae* LOETTERLE 1937 wird von MONTANARO-GALLITELLI ebenfalls zu *Pseudotextularia* gestellt.

Pseudotextularia elegans unterscheidet sich von *Pseudotextularia varians* (= *Racemiguembelina fructicosa*) durch die starke seitliche Komprimierung, einen im allgemeinen fehlenden Gehäuseteil mit Kammervermehrung und durch die Abwesenheit von hantelförmigen Kammern, welche im Mündungsteil große, langgestreckte Öffnungen mit Deckplatten zeigen.

BROWN 1967 betrachtet *P. varians* als Synonym zu *P. elegans*, weil bei letzterer auch eine Kammervermehrung auftreten kann. Jedoch hat *P. elegans*, wenn ausgebildet, dann nur wenige kugelige Kammern im Endteil. Die seitlich abgeplattete Form wird beibehalten, wo hingegen *P. varians* im Stadium der Kammervermehrung bereits einen annähernd kreisförmigen Querschnitt aufweist. Allein wegen der zusätzlichen Ausbildung von zahlreichen kugeligen Kammern stellt BROWN 1967 auch die Gattung *Planoglobulina* CUSHMAN 1927 zu *Pseudotextularia*. Dies ist eher noch verständlich, da *Planoglobulina* ein *Pseudotextularia*-Stadium besitzt. Im jüngeren Teil hat *Planoglobulina* eine flächige Kammervermehrung, jedoch nicht in der Ebene der seitlichen Komprimierung (was wohl für die Gattungszugehörigkeit zu *Pseudotextularia* sprechen würde), sondern gleich wie der ältere biserialer Anfangsteil. Mit der gleichen Motivation wie BROWN könnte man *Ventilabrella* zu *Heterohelix* stellen (siehe NAGGAR 1971), da erstere Gattung sich von letzterer durch eine Kammervermehrung in der biserialen Ebene unterscheidet. Vielmehr wird *Heterohelix* als Stammform von *Ventilabrella* betrachtet, sowie man *Planoglobulina* als Nachläufer von *Pseudotextularia* ansehen kann. BUKOWY & GERROCH 1957 stellen die Formen mit zahlreichen kugeligen Kammern und auch Exemplare mit nur ein oder zwei zusätzlichen Kammern zu *Pseudotextularia varians*. Nach unserer Meinung können beide Formen auf Grund des unterschiedlichen Kammeraufbaues als auch durch die verschiedene Berippung getrennt werden. PRIEWALDER 1973 zieht gleichfalls die zwei verschieden gestalteten Formen zusammen, benennt sie allerdings *Pseudotextularia elegans* und folgt damit BROWN 1967.

Doch zeigen gerade PRIEWALDER's ausgezeichnete elektronenmikroskopische Abbildungen den Unterschied in der Oberflächenskulptur. *Pseudotextularia elegans* besitzt feinere und zahlreichere Längsrippen und die Poren sind wesentlich kleiner. Außerdem ist der biserialer Teil auf das unterste Fünftel des Gehäuses beschränkt. Weiters können die durchwegs zweizeiligen Exemplare nicht als jüngere Gehäuse betrachtet werden, da beide Formen die gleiche Durchschnittsgröße aufweisen.

Ventilabrella manuelensis MARTIN, 1972

(Taf. 5, Fig. 1–4)

- 1927 *Pseudotextularia acervulinoides* EGGER; LIEBUS, S. 375, Taf. 14, Fig. 2.
 1929 *Planoglobulina acervulinoides* (EGGER); WHITE, S. 33, Taf. 4, Fig. 6.
 1953 *Ventilabrella* cf. *eggeri* CUSHMAN; HAGN, S. 74, Taf. 6, Fig. 18.
 1972 *Planoglobulina multicamerata* DE KLASZ; MARKS, S. 109, Taf. 1, Fig. 17.
 1972 *Planoglobulina glabrata* (CUSHMAN); GOVINDAN, S. 172, Taf. 2, Fig. 10.
 1977 *Ventilabrella manuelensis* MARTIN, S. 87, Taf. 2, Fig. 5 a, b.

B e s c h r e i b u n g Das Gehäuse ist flach mit annähernd kreisrundem Umriß. Die Anfangskammern sind zweizeilig (heterohelix-artig) und gewinnen rasch an Größe. Nach 8–9 Kammern sind die jüngeren Kammern fächerartig in einer Ebene verteilt und etwas aufgebläht. Die Nähte zwischen den jüngeren Kammern sind deutlich eingesenkt. Die Oberfläche erscheint glatt, hat aber Poren, die kraterförmig vertieft sind, die Kratersäume dazwischen sind wurmförmig ausgebildet.

G r ö ß e 0,60–0,70 mm

B e m e r k u n g e n Bei der Artfestlegung der in meinem Material vorkommenden Formen der Gattung *Ventilabrella* bereitet die Oberflächenbeschaffenheit einige Schwierigkeiten. CUSHMAN 1928 beschreibt die Typusart (*Ventilabrella eggeri*) der neuen Gattung mit einer Skulptur, die aus unterbrochenen, längsgestreckten Rippchen besteht, jedoch ist es in Abb. 10 a, b, 11, 12 nicht er-

kennbar. In CUSHMAN's weiteren Publikationen werden die Rippchen auch abgebildet. 1946 macht er eine Trennung zwischen *V. eggeri* und *V. eggeri* var. *glabrata*, wobei letztere sich durch (S. 111): „in the early stages is slightly costate, but in the adult smooth, with the perforations sometimes appearing in a linear series“ unterscheidet. 1957 wird *V. eggeri* var. *glabrata* von MONTANARO-GALLITELLI zu einer Art erhoben, nämlich *Planoglobulina glabrata* (*Ventilabrella* wurde von ihr in die Synonymie von *Planoglobulina* gestellt).

In der Literatur scheinen immer wieder Formen von *Ventilabrella* auf, die jedoch eine glatte Oberfläche zeigen. Die verschiedenen verwendeten Gattungsnamen dürfen nicht irreleiten, da hier die herrschende Verwirrung erst in jüngerer Zeit teilweise beseitigt werden konnte (BROWN 1969, MASTERS 1976, 1977).

LIEBUS 1927 zeigt auf Taf. 14, Fig. 2 eine glatte *ventilabrelloide* Form, bezeichnet sie aber als *Pseudotextularia* (*Gümbelina*) *acervulinoides* EGGER, da zu dieser Zeit noch keine Gattungstrennung EGGER's Materials durchgeführt worden war.

WHITE 1929 bildet ein Exemplar ab (Taf. 4, Fig. 6), welches er *Planoglobulina acervulinoides* benennt. Interessant ist, daß er als Artypus nur Abb. 21, 22 aus EGGER's Abbildungen angibt. Also die einzige aus den Zeichnungen, welche der jüngsten Gattungsdiagnose von *Ventilabrella* am besten entspricht.

HAGN 1953 dokumentiert *Ventilabrella* cf. *eggeri* (Taf. 6, Fig. 18) ohne Streifen, allerdings versucht er das Fehlen durch eine Umkristallisation zu erklären.

GOVINDAN 1972 zeigt seine als *Planoglobulina glabrata* (Taf. 2, Fig. 10) bezeichnete Form ohne jegliche Streifung oder Berippung, was eigentlich bei *V. glabrata* wenigstens im älteren Stadium vorhanden sein müßte. MARKS 1972 beschreibt *Planoglobulina multicamerata* ohne Streifung (S. 109): „numerous, non-striate chambers“ und „The wall is distinctly punctate,“. Auch seine Abbildung (Taf. 1, Fig. 17) macht das deutlich. Die Artbenennung *multicamerata* ist ungerechtfertigt, da laut Beschreibung des Holotypus von *V. multicamerata* n. sp. diese Art einen kleinen, nur im durchfallenden Licht deutlichen biserialen Anfangsteil besitzt und auch eine leichte Streifung im Mittelteil aufweist. Außerdem ist MARKS' Form durch den kreisrunden Gehäuseumriß und die kräftigen Kammernähte verschieden und deshalb zu *V. manuelensis* zu stellen.

MARTIN 1972 schließlich definiert jene Form der Gattung *Ventilabrella*, die im Lichtmikroskop glatt erscheint und nur regellos verteilte Poren aufweist, als neue Art. Ihre *Ventilabrella manuelensis* besitzt alle Merkmale, die auch unsere Exemplare zeigen. Angefangen vom Gehäuseumriß, der als wurmförmig bezeichneten Oberflächenskulptur, den regellos verteilten tief eingesenkten Poren, bis zu den feinen, längserstreckten Rippchen auf der Oberfläche des jüngsten Gehäuseteils. MASTERS 1977 stellt *V. manuelensis* zu *V. glabrata*, da er die unterschiedliche Oberflächenskulptur nicht anerkennt. Er bezeichnet die wurmförmige Skulptur als anorganische Aufwachsung bzw. als diagenetische Umbildung der Rippen. MARTIN's gut erhaltenes Exemplar (Taf. 2, Abb. 5 a, b) läßt jedoch eine Aufwachsung unwahrscheinlich erscheinen, außerdem müßten auch die Poren davon verdeckt werden, die aber deutlich erkennbar bleiben. Eine diagenetische Umbildung der Rippen in aufgelöste wurmförmige Elemente ließe trotzdem die Porenreihen, welche bei *V. glabrata* zwischen den Rippen liegen, erkennen. Bei meinen Exemplaren, die schlechter erhalten sind und eine teilweise Abtragung der wurmförmigen Skulptur zeigen, müßten die Porenreihen erkennbar sein. Das aber ist auch bei starker Vergrößerung nicht der Fall. Auf Grund dieser Überlegungen möchte ich *Ventilabrella manuelensis* von *Ventilabrella glabrata* (= *Ventilabrella eggeri*) abtrennen und bis zum Zeitpunkt weiterer, genauerer Untersuchungen als eigene Art belassen.

Ventilabrella eggeri CUSHMAN, 1928

(Taf. 5, Fig. 5–7)

- 1928 *Ventilabrella eggeri* n. sp. CUSHMAN, S. 2, Taf. 1, Fig. 11, 12.
 non 1929 *Ventilabrella eggeri* CUSHMAN; CARMAN, S. 314, Taf. 34, Fig. 6.
 1938 *Ventilabrella eggeri* CUSHMAN; CUSHMAN, S. 25, Taf. 4, Fig. 12–14.
 1938 *Ventilabrella eggeri* CUSHMAN var. *glabrata* n. var., CUSHMAN, S. 26, Taf. 4, Fig. 15–17.

- 1944 *Ventilabrella eggeri* CUSHMAN; CUSHMAN, S. 92, Taf. 14, Fig. 8.
 1946 *Ventilabrella eggeri* CUSHMAN; CUSHMAN, S. 111, Taf. 47, Fig. 17–19.
 1946 *Ventilabrella eggeri* CUSHMAN var. *glabrata* CUSHMAN; CUSHMAN, S. 111, Taf. 47, Fig. 20–22.
 1951 *Planoglobulina acervulinoides* (EGGER); NOTH, S. 62, Taf. 7, Fig. 1.
 1953 *Ventilabrella multicamerata* n. sp., IVAN DE KLASZ, S. 230, Taf. 5, Fig. 1 a, b.
 1956 *Ventilabrella eggeri glabrata* CUSHMAN; SAID & KENAWY, S. 140, Taf. 3, Fig. 46.
 1956 *Ventilabrella eggeri* CUSHMAN; SAID & KENAWY, S. 140, Taf. 3, Fig. 38.
 1957 *Planoglobulina glabrata* (CUSHMAN); MONTANARO-GALLITELLI, S. 141, Taf. 32, Fig. 10–12.
 1961 *Ventilabrella eggeri* CUSHMAN var. *glabra* CUSHMAN; JURKIEWICZ, Taf. 23, Fig. 24.
 1961 *Ventilabrella* sp. (aff. *eggeri* CUSHMAN); JURKIEWICZ, S. 518, Taf. 23, Fig. 25.
 1963 *Ventilabrella eggeri* CUSHMAN; KÜPPER, S. 636, Taf. 1, Fig. 13 a, b.
 1966 *Ventilabrella eggeri* CUSHMAN; SALAJ & SAMUEL, S. 231, Tab. 37, Fig. 6.
 1966 *Ventilabrella glabrata* (CUSHMAN); SALAJ & SAMUEL, S. 231, Tab. 37, Fig. 7.
 non 1966 *Ventilabrella eggeri* CUSHMAN; WILLE-JANOSCHEK, S. 125, Taf. 8, Fig. 7.
 1967 *Ventilabrella glabrata* (CUSHMAN); BANDY, S. 23, Text-Fig. 11, Fig. 7.
 1968 *Planoguembelina glabrata* CUSHMAN; NEAGU, Text-Fig. 3, Fig. 54.
 non 1972 *Ventilabrella glabrata* (CUSHMAN); HANZLIKOVA, S. 97, Taf. 24, Fig. 2, 7.
 1972 *Ventilabrella multicamerata* KLASZ; HANZLIKOVA, S. 97, Taf. 24, Fig. 5, 6.
 non 1972 *Ventilabrella eggeri* CUSHMAN; HANZLIKOVA, S. 96, Taf. 23, Fig. 19, 23.
 1972 *Planoglobulina glabrata* (CUSHMAN); MARKS, S. 109, Taf. 1, Fig. 10 a, b.
 1972 *Ventilabrella glabrata* CUSHMAN emend; MARTIN, S. 86, Taf. 1, Fig. 8, 9.
 non 1972 *Ventilabrella eggeri* CUSHMAN; MARTIN, S. 85, Taf. 1, Fig. 6, 7.
 1975 *Ventilabrella glabrata* CUSHMAN; DARMOIAN, S. 202, Taf. 4, Fig. 14–16.
 non 1975 *Ventilabrella* sp. cf. *V. eggeri* CUSHMAN; DARMOIAN, S. 202, Taf. 4, Fig. 13.
 1977 *Ventilabrella glabrata* CUSHMAN; PETTERS, Taf. 2, Fig. 1, 2.
 1977 *Ventilabrella glabrata* CUSHMAN; MASTERS, S. 395, Taf. 8, Fig. 1, 2.
 non 1977 *Ventilabrella eggeri* CUSHMAN; MASTERS, S. 392, Taf. 7, Fig. 3, 4.

B e s c h r e i b u n g Das Gehäuse beginnt zweizeilig, dann erfolgt eine Kammervermehrung von kugelförmigen Kammern in einer Ebene. Die Anordnung dieser Kammern ist regellos. Das gesamte Gehäuse zeigt ein fächerförmiges Erscheinungsbild. Die Oberfläche ist von kleinen Poren durchbrochen und mit zahlreichen feinen Rippchen bedeckt, welche im älteren Gehäuseteil etwas stärker ausgeprägt sind. Der Erhaltungszustand ist nicht so gut wie bei *Ventilabrella manuelensis*, die auch in meinem Material vorkommt.

G r ö ß e 0,59 – 0,64 mm

B e m e r k u n g e n: Als taxonomische Stammform von *V. eggeri* betrachte ich EGGER's (1899) *Gümbelina acervulinoides* Abb. 21, 22. Jedoch hat EGGER von diesem Exemplar nur eine Durchlichtzeichnung angefertigt, sodaß die Oberflächenbeschaffenheit nicht sichtbar ist. CUSHMAN 1928 stellt die neue Gattung *Ventilabrella* mit der Typusart *Ventilabrella eggeri* auf und zeigt auf seinen Abbildungen seine Exemplare mit der Oberflächenskulptur, die der meiner Formen entspricht. CUSHMAN 1938 trennt *Ventilabrella eggeri* var. *glabrata* als eigene Art ab, die im jüngeren Gehäuseteil ein Fehlen der Berippung aufweisen soll. Diese Abtrennung ist meiner Ansicht nicht notwendig, da offenbar die gleiche Art vorlag, aber *Ventilabrella eggeri* var. *glabrata* eine stärkere Verwitterungsbeanspruchung zeigte. CUSHMAN 1938 schreibt (S. 25–26) über *V. eggeri*: „ wall ornamented with longitudinal costae, especially heavy on the biserial portion; “, bei den Bemerkungen zu *V. eggeri* var. *glabrata*: which is slightly costate in the early stages, but in the adult smooth, with the perforations sometimes appearing in a linear series“. Es zeigt sich, daß die Abfolge der Berippungsstärke bei beiden Formen gleich ist, nämlich von stärker im älteren Teil zu schwach im jüngeren Teil. *Ventilabrella eggeri* var. *glabrata* zeigt die Rippchen wegen der Abnutzung nur mehr im älteren Teil und da nur noch fein ausgebildet. Überdies gibt CUSHMAN für beide Formen die gleiche stratigraphische Reichweite an.

Da also CUSHMAN 1938 die Trennung durchführte, beschrieben die nachfolgenden Autoren in ihrem Material gleichfalls diese scheinbar verschiedenen Typen. Teils war es nur auf den unterschiedlichen Erhaltungszustand zurückzuführen, teils handelte es sich jedoch tatsächlich um zwei differente Arten. Leider beachtete man nicht, daß CUSHMAN & CHURCH 1929 bereits jene flachen Exem-

plare mit kräftigen aber wenigen Rippen als *Planoglobulina ornatissima* beschrieben hatten. So wurde CUSHMAN 1938 falsch interpretiert und diese Formen mit starker, weniger Berippung als *V. eggeri* bezeichnet und jene mit feiner, zahlreicher Rippenausbildung als *V. eggeri* var. *glabrata*. MON-TANARO-GALLITELLI 1956 erhob diese Varietät zur Art: *Planoglobulina glabrata*.

MASTERS 1977 folgt dieser Interpretation und bezog sogar *Planoglobulina ornatissima* in die Synonymie von *Ventilabrella eggeri*. Im Fall MASTERS ist dies gerechtfertigt, jedoch muß umgekehrt seine *V. eggeri* in die Synonymie von *Planoglobulina ornatissima* gestellt werden. Seine *V. glabrata* hingegen entspricht *V. eggeri* in der ursprünglich von CUSHMAN beschriebenen Weise.

MARTIN 1972 machte gleichfalls, allerdings unwissentlich, *V. ornatissima* zu *V. eggeri*. Jedoch versuchte MARTIN im Gegensatz zu MASTERS der Umrißform von EGGER's Abb. 17 gerecht zu werden und verwendete daher abgebrochene Exemplare von *V. ornatissima*. Gleichzeitig aber stellt sie eine neue Art – *Ventilabrella browni* – auf, die *Ventilabrella ornatissima* auf Grund der Skulptur entspricht. Somit sind MARTIN's Exemplare von *V. eggeri* und *V. browni* der gleichen Art zuzuordnen, und zwar zu *V. ornatissima*. Ihre *V. glabrata* ist die eigentliche *V. eggeri*.

In anderen Fällen wurde die Zuordnung der kräftig berippten Formen richtig zu *V. ornatissima* getroffen; da aber die feinberippten Exemplare zu *V. glabrata* bezogen wurden, wurde für den Namen *V. eggeri* eine andere Gehäuseform herangezogen. Als Ausgangsbasis wurden die Abbildungen EGGER's verwendet.

So benannte HANZLIKOVA 1972 eine Form als *V. eggeri*, die dem Exemplar EGGER's auf Abb. 20 entspricht (HANZLIKOVA Taf. 23, Fig. 19a, b), andererseits zeigt sie mit Fig. 23 eine Form, die EGGER's Abb. 17 ähnlich ist. Also verwendete sie einerseits den Formtyp für die Gattung *Planoglobulina*, andererseits eine irregulär gewachsene *Heterohelix*.

DARMOIAN 1975 läßt die Fehlinterpretation noch deutlicher erkennen. Es zeigt in Abb. 17, 18, 19 und 20 richtigerweise die kräftig berippte Form als *V. ornatissima* und in Abb. 14, 15, 16 *V. glabrata*. Für *V. eggeri* blieb kein entsprechender Typ übrig, so wurde eine verwachsene *Heterohelix* des Formenkreises *H. globulosa* in Abb. 13 als *Ventilabrella* cf. *eggeri* bezeichnet und somit scheinbar dem Typ EGGER's (Abb. 17) genüge getan.

PETTERS 1977 zeigt *V. glabrata*, welche *V. eggeri*, und *V. browni*, die *V. ornatissima* entspricht. Er konnte keine *V. eggeri* abbilden, da er sie bereits fälschlicherweise als *V. glabrata* angeführt hatte. Die Abb. 7 a, b von WILLE-JANOSCHEK auf Taf. 8 entspricht dem Holotyp von *V. multicamerata*, hat aber ein seitlich zusammengepreßtes Stadium und stellt deshalb eine *Planoglobulina* dar. Allerdings erkennt sie bereits richtig, daß *V. eggeri* und *V. eggeri* var. *glabrata* nur auf Grund des unterschiedlichen Erhaltungszustandes getrennt wurden.

Es zeigt sich also, daß nur die Anzahl der Rippen für eine Arttrennung maßgeblich ist, jedoch nicht die Stärke der Ausbildung.

Literaturverzeichnis

- BANDY, O. L. 1967. Cretaceous planktonic foraminiferal zonation. *Micropaleont.* 13/1:1–31, 11 Fig. New York.
- BERGGREN, W. A. 1962. Some planktonic foraminifera from the Maestrichtian and type Danian stages of southern Scandinavia. – *Act. Univ. Stockholm, Stockholm Contr. Geol.* 9/1:1–106, 14 Taf., 14 Fig., Stockholm.
- BRÖNNIMANN, P. & BROWN, N. K. Jr. 1963. Observations on some planktonic Heterohelidae from the Upper Cretaceous of Cuba. – *Cushman Found. Foram. Res.* 4/14:150–156, 14 Fig. Washington.
- BROTZEN, F. 1936. Foraminiferen aus dem schwedischen untersten Senon von Eriksdal in Schonen. – *Sver. Geol. Unders., Avh., Ser. C, no. 396, (Arsbok* 30, no. 3):1–206, 14 Taf., 69 Fig. Stockholm.
- BROWN, N. K. Jr. 1967. Heterohelidae CUSHMAN, 1927, amended, a Cretaceous planktonic foraminiferal family. In: BRÖNNIMANN, F. & RENZ, H. H. edit. *Proceedings of the first international conference on planktonic microfossils. Geneva 1967, Vol. II:21–67, 4 Taf.*
- BUKOWY, St. & GEROCH, St. 1956. On the age of exotic conglomerates at Kruhel Wielki near Przemysl (Carpathians). – *Roczn. Pol. Tow. Ged.* 26/4:297–329, 4 Taf., 3 Fig. Krakow.
- CARMAN, K. 1929. Some Foraminifera from the Niobrara and benton formations of Wyoming. – *Jour. Pal.* 3:309–315, 1 Taf. Menasha.
- CARSEY, D. O. 1926. Foraminifera of the Cretaceous

- of central Texas. — Texas Univ., Bull. 2612:1–56, 8 Taf., Austin.
- CUSHMAN, J. A. 1926. Some foraminifera from the Mendez Shale of eastern Mexico. — Contr. Cushman Lab. Foramin. Res. 2/1:16–24, 2 Taf., Sharon.
- CUSHMAN, J. A. 1927. Some characteristic Mexican fossil foraminifera. — Journ. Pal. 1/2:147–172, 6 Taf., Menasha.
- CUSHMAN, J. A., 1928. Additional genera of foraminifera. Contr. Cushman Lab. Foramin. Res. 4/1:1–8, 1 Taf., Sharon.
- CUSHMAN, J. A. 1938. Cretaceous species of Guembelina and related genera. — Contr. Cushman Lab. Foramin. Res. 14/1:2–28, 4 Taf., Sharon.
- CUSHMAN, J. A. 1944. Foraminifera of the Lower part of the Mooreville chalk of the Selma Group of Mississippi.
- CUSHMAN, J. A. 1946. Cretaceous foraminifera of the Gulf Coastal Region of the United States and adjacent areas. — U. S. Geol. Surv., Prof. Paper. 206:1–241, 66 Taf., Washington.
- CUSHMAN, J. A. 1949. The foraminiferal fauna of the Upper Cretaceous Arkadelphia Marl of Arkansas. — U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. 221-A:1–19, 4 Taf., Washington.
- CUSHMAN, J. A. & CHURCH, C. C. 1929. Some Upper Cretaceous foraminifera from near Coalinga. — Proc. Calif. Acad. Sci. 4th ser. 18(16):497–530, 5 Taf., San Francisco.
- CUSHMAN, J. A. & HEDBERG, H. D. 1941. Upper Cretaceous foraminifera from Santander del Norte Columbia S. A. — Contr. Cushman Lab. Foramin. Res. 17/4:79–100, 2 Taf., Sharon.
- CUSHMAN, J. A. & TODD, R. 1943. Foraminifera of the Corsicana Marl. — Contr. Cushman Lab. Foramin. Res. 19/3:49–71, 4 Taf., Sharon.
- DARMOIAN, S. A. 1975. Planktonic foraminifera from the Upper Cretaceous of southwestern Iraq: Biostratigraphy and systematics of the Heterohelicidae. — Micropaleont. 21/2:185–214, 4 Taf., New York.
- DOUGLAS, R. G. 1969. Upper Cretaceous planktonic foraminifera in southern California. — Micropaleont. 15/2:151–209, 11 Taf., New York.
- DUPEUBLE, P. A. 1969. Foraminifères planctoniques (Globotruncanidae et Heterohelicidae) du Maestrichtien supérieur en Aquitaine occidentale. In: BRÖNNIMANN, F. & RENZ, H. H. edit. Proceedings of the first international conference on planktonic microfossils. Leiden. Vol. II:153–163, 4 Taf.
- EHRENBERG, C. G. 1840. Über die Bildung der Kreidefelsen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen. — Abh. k. preuss. Akad. Wiss. 59–147, 4 Taf., Berlin.
- EGGER, J. G. 1899. Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreidemergeln der Oberbayerischen Alpen. — k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl. 21:I Abt., 230 S., 27 Taf. München.
- EGGER, J. G. 1907. Mikrofauna der Kreideschichten des westlichen bayerischen Waldes und des Gebietes um Regensburg. — Nat. Wiss. Ver. 20:75 S., 10 Taf., München.
- EICHER, D. L. 1966. Foraminifera from the Cretaceous Carlisle shale of Colorado. — Contr. Cushman Found. Foramin. Res. 17/1:16–32, 2 Taf., Sharon.
- EICHER, D. L. & WORSTELL, P. 1970. Cenomanian and Turonian foraminifera from the Great Plains, United States. — Micropaleont. 16/3:269–324, 13 Taf., New York.
- FUCHS, R. & WESSELY, G. 1977. Die Oberkreide des Molasseuntergrundes im nördlichen Niederösterreich. In: KOLLMANN, H. A., BACHMAYER, F. & KOLLMANN, H. A., et al. Beiträge zur Stratigraphie und Sedimentation der Oberkreide des Festlandsockels im nördlichen Niederösterreich. — Jb. Geol. Bund.-Anst. 120/2:426–435, 2 Taf., 1 Abb., Wien.
- FUCHS, W. 1975. Zur Stammesgeschichte der Planktonforaminiferen und verwandter Formen im Mesozoikum. — Jb. Geol. Bund.-Anst. 118:193–246, 1 Taf., 4 Abb., Wien.
- GLAESSNER, M. 1936. Die Foraminiferangattungen Pseudotextularia und Amphimorphina. — Probl. Paleont. Moskva 1:95–134, 3 Fig., Moskva.
- GOHRBANDT, K. H. A. 1962. The geologic age of the type locality of Pseudotextularia elegans (RZEHA). — Micropaleont. 13/1:S. 68, New York.
- GOVINDAN, A. 1972. Upper Cretaceous planktonic foraminifera from the Pondicherry area, south India. — Micropaleont. 18/2:160–193, 6 Taf., New York.
- GRAHAM, J. J. & CLARK, D. K. 1961. New evidence for the age of the „G-1 Zone“ in the Upper Cretaceous of California. — Contr. Cushman Found. Foramin. Res. 12/3:107–114, 1 Taf., 2 Fig., 1 Tab., Ithaca.
- GRAHAM, J. J. & CHURCH, C. C. 1963. Campanian foraminifera from the Stanford University Campus California. — Stanford Univ. Pub. Geol. Sc. 8/1:1–107, 8 Taf., Stanford, California.
- HAGN, H. 1953. Die Foraminiferen der Pinswanger Schichten. — Palaeontographica A, 104:1–119, 8 Taf., 27 Abb., Stuttgart.
- HANZLIKOVÁ, E. 1972. Carpathian Upper Cretaceous foraminifera of Moravia (Turonian-Maastrichtian). — Rozpr. ustr. ust. Geol. 39:160 S., 40 Taf., 5 Fig., Prag.
- HILLEBRANDT, A. von, 1962. Das Paleozän und seine Foraminiferenfauna im Becken von Reichenhall und Salzburg. — Bayer. Akad. Wiss. Math.-Naturwiss. Kl. 108: 182 S., 15 Taf., 12 Abb., München.
- HILTERMANN, H. 1956. Biostratigraphie der Oberkreide auf Grund von Mikrofossilien. — Paläont.-Z. Sndb. 30:19–32, Stuttgart.
- HOFKER, J. 1956. Die Pseudotextularia-Zone der Bohrer Maasbüll I und ihre Foraminiferen-Fauna. — Paläont.-Z., Sndb. 30:59–79, 5 Taf., 1 Fig., Stuttgart.
- HOFKER, J. 1957. Foraminiferen der Oberkreide von Nordwestdeutschland und Holland. — Beih. Jb. 27: 464 S., 495 Abb., Hannover.
- HOFKER, J. 1962. Correlation of the tuff chalk of Maestricht (type Maestrichtian) with the Danske Kalk of Denmark (type Danian), the stratigraphic position of the type Montian, and the planktonic foraminiferal faunal break. — Journ. Pal. 36/5:

- 1051–1089, 28 Fig.
- JURKIEWICZ, H. 1961. The foraminiferal fauna of the Lower Czarncorzeki beds in the Central Carpathian depression. — *Acta Geol. Pol.* 11/4:507–524, 1 Tab., 2 Taf., Warschau.
- KIKOINE, J. 1948. Les Heterohelicidae du Cretace superieur pyreneen. — *Bull. Soc. geol. France* (5) 18:15–35, Paris.
- KLASZ, I. DE, 1953. Einige neue oder wenig bekannte Foraminiferen aus der helvetischen Oberkreide der Bayerischen Alpen südlich Traunstein (Oberbayern). — *Geol. Bavarica* 17:223–244, 4 Taf., München.
- KÜPPER, I. 1963. Mikropaläontologische Gliederung der Oberkreide des Beckenuntergrundes in den oberösterreichischen Molassebohrungen. — *Mitt. Geol. Ges.* 56/2:591–651, 4 Taf., 3 Tab., 1 Kart., Wien.
- LIEBUS, A. 1927. Neue Beiträge zur Kenntnis der Eozänfauna des Krappfeldes in Kärnten. — *Jb. Geol. Bundes-Anst.* 77/3–4:333–392, 3 Taf., 4 Fig., Wien.
- MARIE, P. 1941. Les Foraminiferes de la Craie a Belemnitella mucronata du bassin de Paris. — *Mem. Mus. National d'Hist.* 12/1:296 S., 37 Taf., Paris.
- MARKS, P. 1972. Late Cretaceous planktonic foraminifera from prebetic tectonic elements near Jaen (Southern Spain). — *Rev. Esp. Micropaleont. Num. Extr.* 30:99–123, 5 Taf., Madrid.
- MARTIN, L. 1964. Upper Cretaceous and Lower Tertiary foraminifera from Fresno County, California. — *Jb. Geol. Bund.-Anst Sndb.* 9:128 S., 16 Taf., 4 Fig., 6 Kart., Wien.
- MARTIN, S. E. 1972. Reexamination of the Upper Cretaceous planktonic foraminiferal genera *Planoglobulina* CUSHMAN and *Ventilabrella* CUSHMAN. — *Journ. Foram. Res.* 2/2:73–92, 4 Taf., 6 Fig., Washington.
- MASTERS, B. A. 1977. Mesozoic Planktonic Foraminifera. In: RAMSAY, A. T. S., edit. *Oceanic Micropaleontology*, Acad. Press., London, New York, San Francisco. Vol. 1:301–731, 58 Taf., 148 Fig.
- MONTANARO-GALLITELLI, E. 1956. *Bronnimanella*, *Tappanina* and *Trachelinella*, three new foraminiferal genera from the Upper Cretaceous. — *Contr. Cushman. Found. Foram. Res.* 7/2:35–39, 1 Taf., New York.
- MONTANARO-GALLITELLI, E. 1957. A revision of the foraminiferal family Heterohelicidae. — *U. S. Nat. Mu., Bull.* 215:133–154, 4 Taf., Washington.
- MORRIS, R. W. 1971. Upper Cretaceous foraminifera from the Upper Mancos formation, northwestern Colorado. — *Micropaleont.* 17/3:257–296, 7 Taf., New York.
- MORROW, A. L. 1934. Foraminifera and ostracoda from the Upper Cretaceous of Kansas. — *Journ. Pal.* 8/12: 186–205, 3 Taf., Menasha.
- NAGGAR, Z. R. 1971. On the classification, evolution and stratigraphical distribution of the Globigerinacea. — *Proc. 2nd Plankt. Conf. Rome 1970* 1: S. 421.
- NEAGU, Th. 1968. Biostratigraphy of Upper Cretaceous deposits in the southern Eastern Carpathians near Brasov. — *Micropaleont.* 14/2:255–241, 2 Taf., New York.
- NOTH, R. 1951. Foraminiferen aus Unter- und Oberkreide des österreichischen Anteils an Flysch, Helvetikum und Vorlandvorkommen. — *Jb. Geol. Bund.-Anst. Sndb.* 3:91 S., 9 Taf., 2 Tab., Wien.
- OLSSON, R. K. 1960. Foraminifera of Latest Cretaceous and Earliest Tertiary age in the New Jersey Coastal Plain. — *Journ. Pal.* 34/1:1–58, 12 Taf., 2 Fig., Menasha.
- PAPP, A. & KÜPPER, K. 1953 a. Die Foraminiferenfauna von Guttaring und Klein St. Paul (Kärnten). I. Über Globotruncanen südlich Pernerberg bei Klein St. Paul. — *Sitzber. Österr. Akad. Wiss. math.-naturwiss. Kl., Abt. I* 162:31–48, 2 Taf., Wien.
- PASSAGNO, E. A. 1962. The Upper Cretaceous stratigraphy and micropaleontology of south-central Puerto Rico. — *Micropaleont.* 8/3:349–368, 6 Taf., New York.
- PASSAGNO, E. A. Jr. 1973. Planktonic foraminifera and stratigraphy of the Corsicana Formation (Maastrichtian) North-Central Texas. — *Cushman. Found. Foram. Res.* 12: 68 S., 27 Taf., 24 Fig., Sharon.
- PASSAGNO, E. A. Jr. & BROWN, W. R. 1969. The microreticulation and sieve plates of *Racemiguembelina fructifera* (Egger). — *Micropaleont.* 15/1:116–000, 1 Taf., New York.
- PETERS, S. W. 1977. Upper Cretaceous planktonic foraminifera from the subsurface of the Atlantic Coastal Plain of New Jersey. — *Journ. Foram. Res.* 7/3:165–187, 5 Taf., New York.
- PICHA, F. HANZLIKOVÁ, E. & CICHÁ, I. 1968. Geologie cejcsko-zajecske zony. — *Sbor. Geol. ved.* G 13: 37–74, 8 Taf., Prag.
- PRIEWALDER, H. 1973. Die Coccolithophoridenflora des Locus typicus von *Pseudotextularia elegans* (RZEHA), Reingruberhöhe, Niederösterreich (Maastricht). — *Jb. Geol. Bund.-Anst.* 116:3–34, 8 Abb., 28 Taf., Wien.
- REUSS, A. E. 1860. Die Foraminifera der westphälischen Kreideformation. — *Sitz. k. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Cl.* 40:147–238, 13 Taf., Wien.
- RZEHAK, A. 1891. Die Foraminiferenfauna der alttertiären Ablagerungen von Bruderndorf in Niederösterreich, mit Berücksichtigung des angeblichen Kreidevorkommen von Leitzersdorf. — *Ann. Nath. Hofmus.* 6: 12 S., Wien.
- RZEHAK, A. 1895. Über einige merkwürdige Foraminiferen aus dem österreichischen Tertiär. — *Ann. Nath. Hofmus.* 10:213–230, Wien.
- SAID, R. & KENAWY, A. 1956. Upper Cretaceous and Lower Tertiary foraminifera from northern Sinai, Egypt. — *Micropaleont.* 2/2:105–174, 7 Taf., 6 Fig., New York.
- SALAJ, J. & SAMUEL, O. 1966. Foraminiferen der Westkarpaten-Kreide. — *Geol. ust. Dion. stura.* 291 S., 48 Taf., 18 Fig., 37 Tab., Preßburg.
- SLITER, W. V. 1968. Upper Cretaceous foraminifera from southern California and northwestern Baja California, Mexico. — *The University of Kansas paleont. Contr. Der. Numb.* 49 Art. 7:1–141, 9 Fig., 24 Taf., 15 Tab., Kansas.

- SLITER, W. V. 1973. Upper Cretaceous foraminifers from the Vancouver Island Area, British Columbia, Canada. — Journ. Foram. Res. 3/4:167–186, 3 Taf., New York.
- STENESTAD, E. 1969. The genus *Heterohelix* EHRENBURG, 1843 (Foraminifera) from the Senonian of Denmark. In: BRÖNNIMANN, F. & RENZ, H. H. edit. Proceedings of the first international conference on planktonic microfossils. Leiden. Vol. II:644–662, 3 Taf., 15 Fig.
- TODD, R. 1970. Maestrichtian (Late Cretaceous) foraminifera from a deep-sea core of Southwestern Africa. — Rev. Esp. Micropaleont. 2/3:131–154, 6 Taf., Madrid.
- TRUJILLO, E. F. 1960. Upper Cretaceous foraminifera from near Redding, Shasta County, California. — Journ. Pal. 34/2:290–346, 7 Taf., Menasha.
- VAN HINTE, J. A. 1963. Zur Stratigraphie und Mikropaläontologie der Oberkreide und des Eozäns des Krappfeldes (Kärnten). — Jb. Geol. Bundes-Anst. Sndb. 8: 145 S., 2 Phototaf., 22 Taf., 15 Textabb., 6 Tab., 4 Karten, Wien.
- VOORWIJK, G. H. 1937. Foraminifera from the Upper Cretaceous of Habana, Cuba. — Proc. Sect. Sci. K. ned. Akad. wet. 40/2:190–198, 3 Taf., Amsterdam.
- WILLE-JANOSCHEK, U. 1966. Stratigraphie und Tektonik der Schichten der Oberkreide und des Alttertiärs im Raume von Gosau und Abtenau (Salzburg). — Jb. Geol. Bund.-Anst. 208:91–172, 11 Taf., 3 Fig., Wien.
- WHITE, M. P. 1929. Some index foraminifera of the Tampico embayment area of Mexico. — Journ. Pal. 3: 30–57, 2 Taf., Menasha.
- ZIEGLER, J. H. 1957. Die Fauna des Cardientones der Oberpfalz und die Bedeutung der Foraminiferen für seine Altersbestimmung (Coniac). — Geol. Bavarica 30:55–81, 1 Taf., 3 Tab., München.

Revidiertes Manuskript von der Schriftleitung angenommen am 24. 1. 1979,
Begutachter: Dr. J. HOHENEGGER

TAFELERKLÄRUNGEN

Tafel 1

Darstellung der Variationsbreite von *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK) a = Seitenansicht, b = Randansicht.

Fig. 1–13 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK)

Fig. 1 Formtyp *Pseudotextularia nuttalli* (VOORWIJK)

Fig. 3 Formtyp *Pseudotextularia plummerae* (LOETTERLE)

Fig. 12, 13 Formtyp *Pseudotextularia intermedia* IVAN DE KLASZ

Tafel 2

Ausschnittsvergrößerungen der Oberflächenbeschaffenheit von *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK)

Fig. 1 Ausschnitt des auf Taf. 1, Fig. 1 a, b dargestellten Exemplares.

Fig. 2 Ausschnitt des auf Taf. 1, Fig. 6 a, b dargestellten Exemplares.

Fig. 3 Ausschnitt des auf Taf. 1, Fig. 8 a, b dargestellten Exemplares.

Fig. 4 Ausschnitt des auf Taf. 1, Fig. 11 a, b dargestellten Exemplares.

Tafel 3

Fig. 1 *Heterohelix globulosa* (EHRENBURG)

Fig. 2 *Heterohelix globifera* (REUSS)

Fig. 3 *Heterohelix striata* (EHRENBURG), globulosa-ähnlich.

Fig. 4 *Heterohelix striata* (EHRENBURG), globifera-ähnlich.

Fig. 5 *Heterohelix planata* (CUSHMAN)

Fig. 6–7 *Heterohelix pupa* (REUSS)

Fig. 8 *Heterohelix pseudotessera* (CUSHMAN)

Fig. 9 Übergangsform von *Heterohelix pseudotessera* zu *Heterohelix pulchra*

Fig. 10 *Heterohelix pluchra* (BROTZEN)

Fig. 11–12 *Pseudoguembelina excolata* (CUSHMAN)

Fig. 13 *Pseudoguembelina costulata* (CUSHMAN)

Fig. 14–17 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK)

Fig. 18–19 *Heterohelix* sp., irreguläre Form mit drei Kammern im jüngsten Gehäuseteil.

Fig. 20 *Heterohelix* cf. *globulosa* (EHRENBURG), mit einer stark vergrößerten letzten Kammer.

Fig. 21 *Heterohelix* cf. *striata* (EHRENBURG), mit irregulärem Kammerwachstum im jüngsten Teil des Gehäuses.

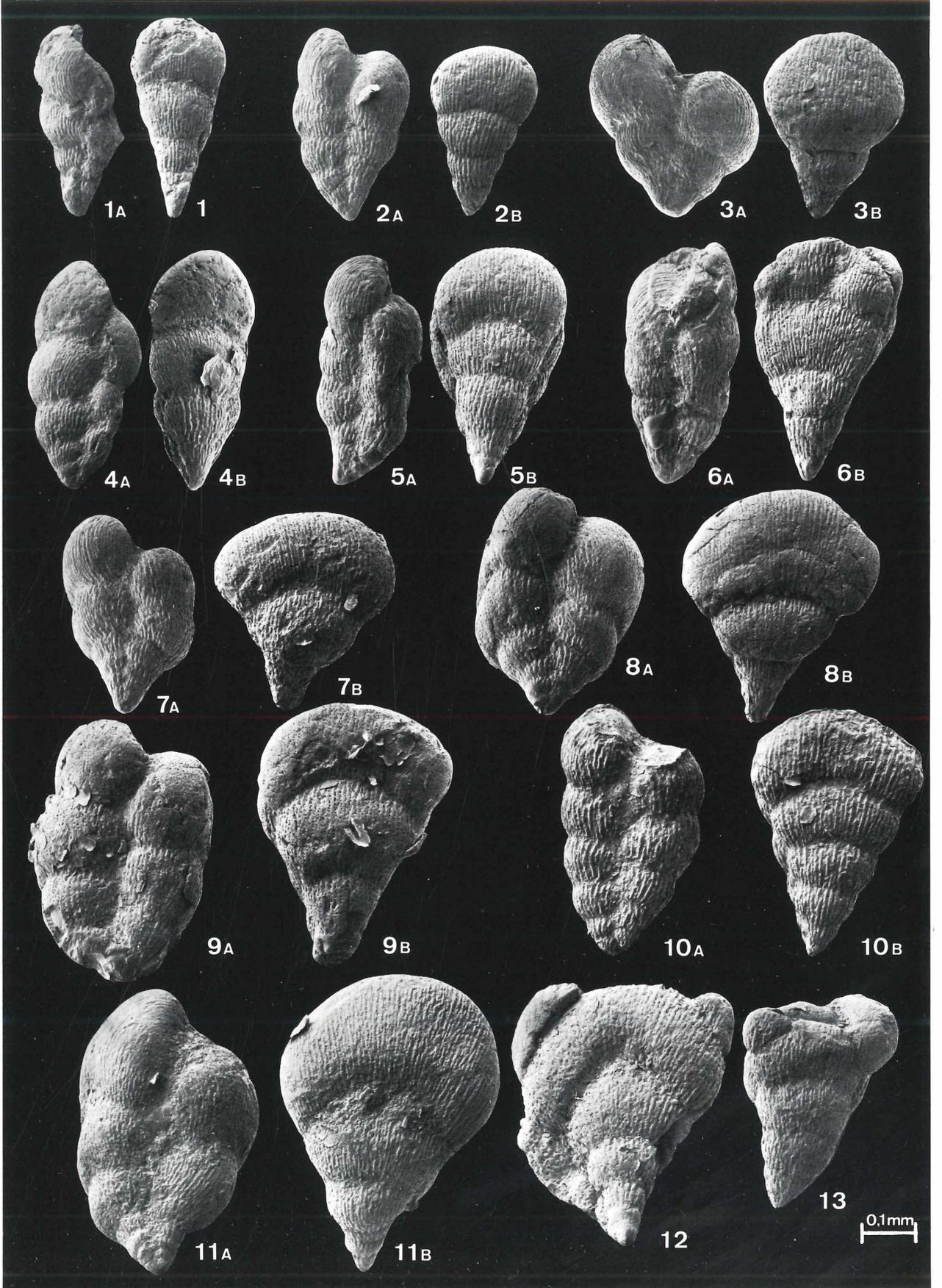
Tafel 4

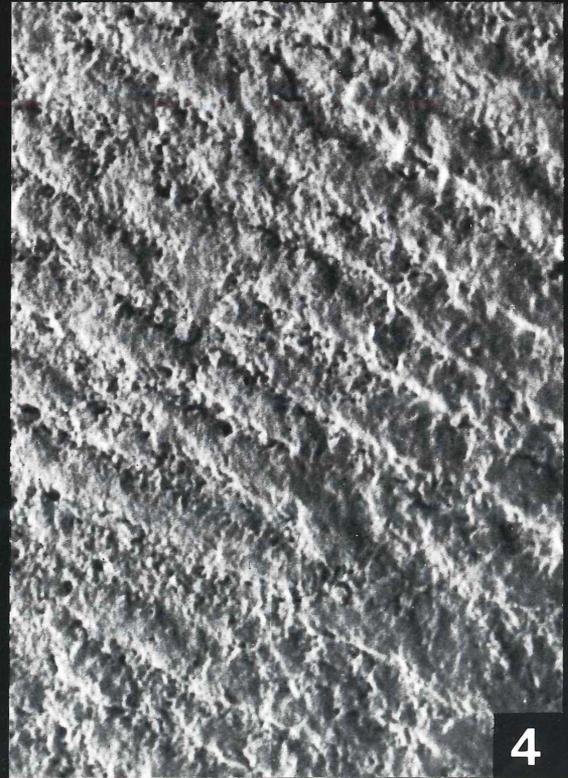
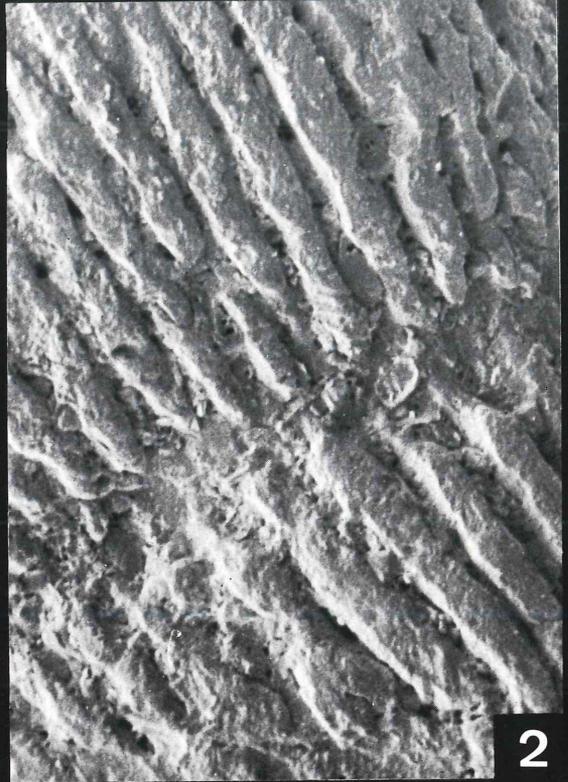
Ausschnittsvergrößerungen der Oberflächenbeschaffenheit der auf Taf. 3 abgebildeten *Heterohelliciden*.

- Fig. 1 *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG)
- Fig. 2 *Heterohelix globifera* (REUSS)
- Fig. 3 *Heterohelix striata* (EHRENBERG), Ausschnitt der Fig. 3 auf Taf. 3
- Fig. 4 *Heterohelix planata* (CUSHMAN)
- Fig. 5 *Heterohelix pseudotessera* (CUSHMAN)
- Fig. 6 *Heterohelix pupa* (REUSS), Ausschnitt der Fig. 6 auf Taf. 3.
- Fig. 7 *Pseudoguembelina costulata* (CUSHMAN)
- Fig. 8 *Pseudoguembelina excolata* (CUSHMAN)

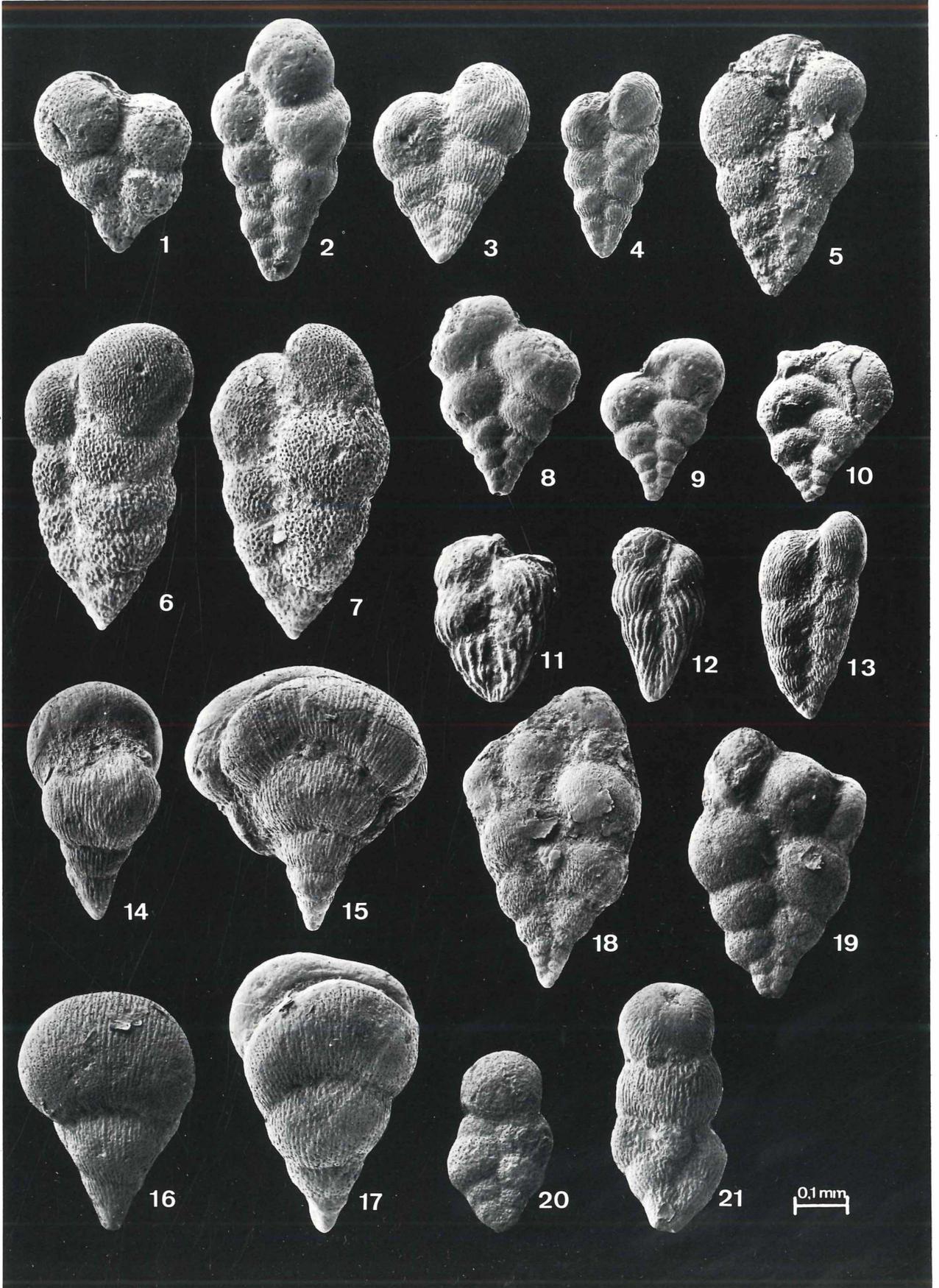
Tafel 5

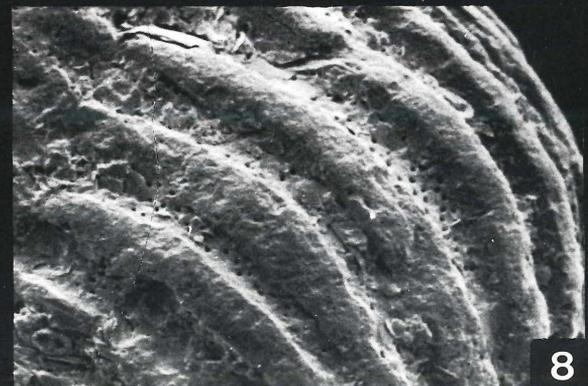
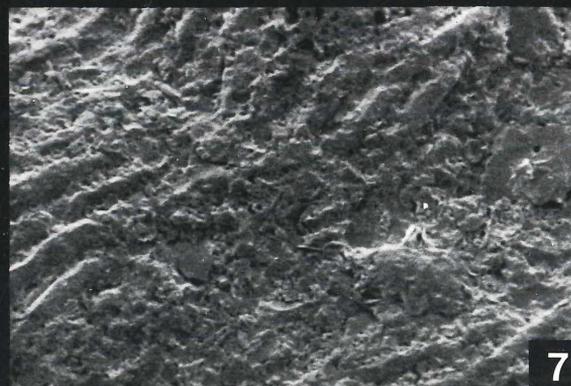
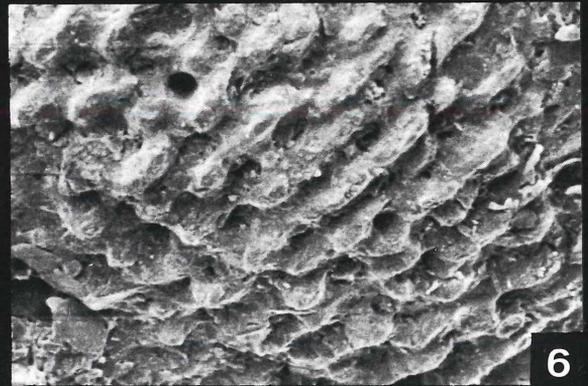
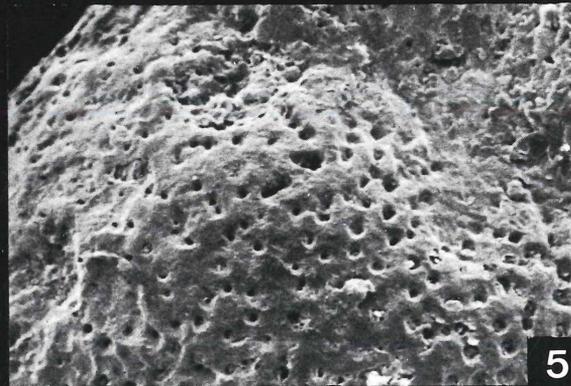
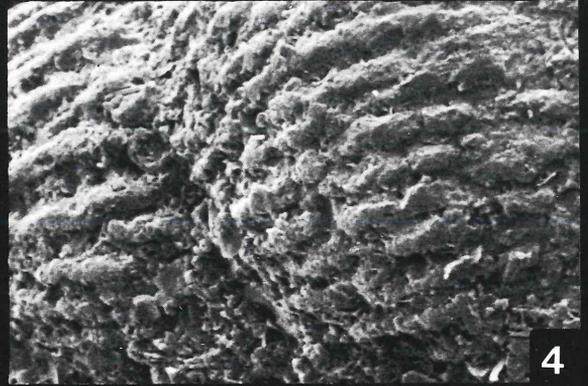
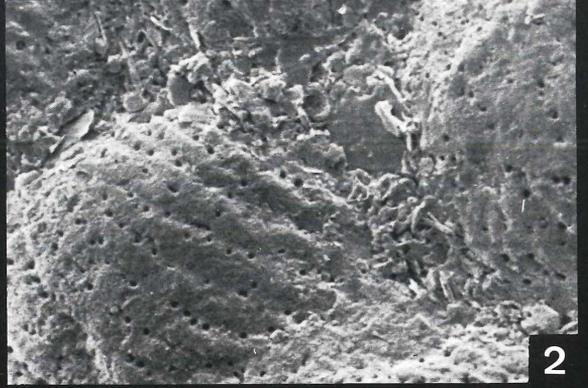
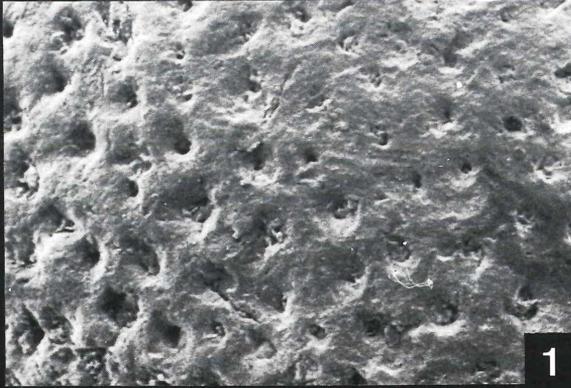
- Fig. 1--2 *Ventilabrella manuelensis* MARTIN
- Fig. 3 Ausschnittsvergrößerung der Oberflächenbeschaffenheit von *Ventilabrella manuelensis* der Fig. 1.
- Fig. 4 Ausschnittsvergrößerung des Gehäuseandes von Fig. 1.
- Fig. 5--6 *Ventilabrella eggeri* CUSHMAN
- Fig. 7 Ausschnittsvergrößerung der Oberflächenbeschaffenheit von *Ventilabrella eggeri* der Fig. 6.



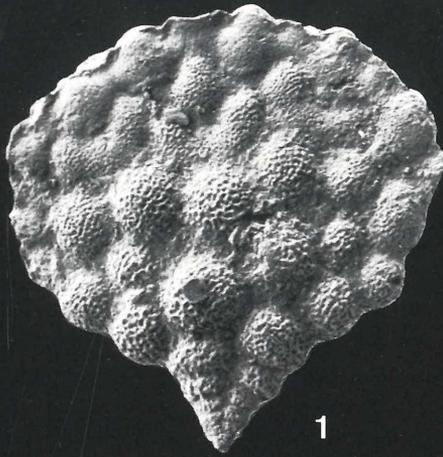


0,02 mm



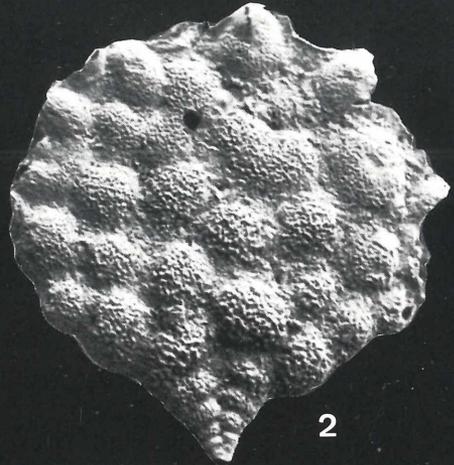


0,02 mm

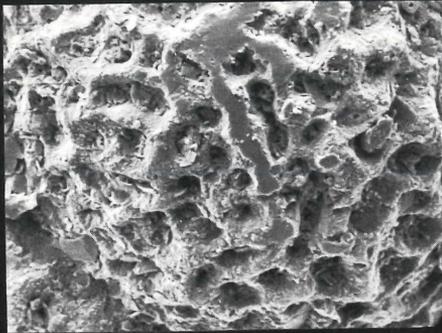


1

0,1mm

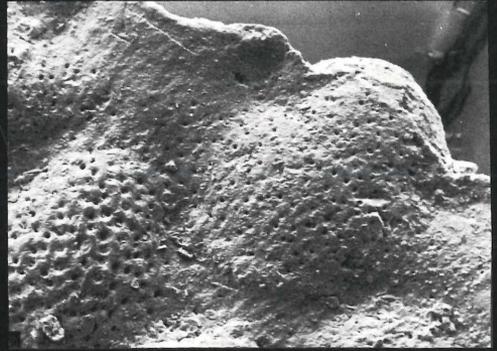


2



3

0,02 mm



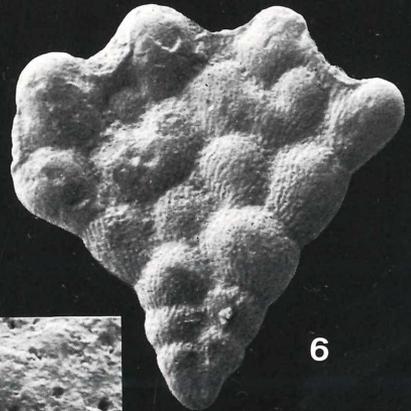
4

0,04mm

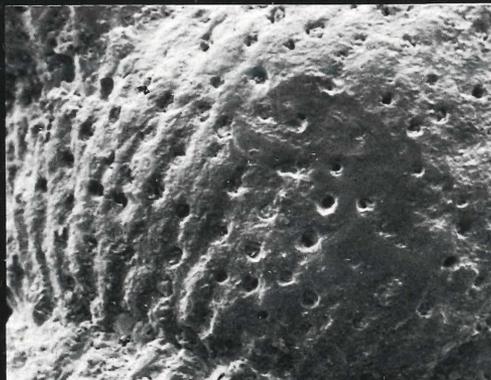


5

0,1mm



6



7

0,02 mm

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Schreiber Otto Stanislav

Artikel/Article: [Heterohelicidae \(Foraminifera\) aus der Pernerberger-Folge \(Oberkreide\) von Klein-Sankt Paul am Krappfeld \(Kärnten\). 27-59](#)