

Ein Beitrag zur besseren Kenntnis der triassischen Foraminiferengattungen *Variostoma* und *Diplostromina*

Von WERNER FUCHS *)

Mit 3 Abbildungen und 3 Phototafeln

Schlüsselwörter

Südtirol
Trias
Foraminiferen
Emendation

Zusammenfassung

Die Beschreibung der Gattung *Variostoma* KRISTAN-TOLLMANN, 1960, wird emendiert. Gehäusemorphologie und -mineralogie, Schalenwandmikrostruktur und -porosität sowie die Aperturverhältnisse werden revidiert. Die Folge ist eine leichtere und verständlichere Einordenbarkeit des Genus in phylogenetische und klassifikatorische Systeme.

Summary

The description of the genus *Variostoma* KRISTAN-TOLLMANN, 1960, is emended. Test morphology and mineralogy, wall microstructure and porosity, and the apertural situation are revised. The result is an easier and more intelligible insertion of that genus in phylogenetic and classificational systems.

Bei der Abwicklung der Stammesgeschichte der Planktonforaminiferen und verwandter Formen im Mesozoikum, bewußt nur als vorläufig betrachtende Zusammenfassung seiner bislang erzielten Ergebnisse einschränkend betitelt (W. FUCHS, 1975), hatte sich der Verfasser zahlreichen offenen Fragen zu stellen. Dabei waren der Auseinandersetzung weitgehend empirisch erworbene Daten zugrunde gelegt worden, um eine derartige Übersicht erstmalig wirklich auf phylogenetisch berechnete Schlußfolgerungen zu gründen und sie nach Möglichkeit von Spekulation frei zu halten. Die Klärung des Ursprunges und der systematischen Stellung der Variostomatidae, von deren Gattung *Diplostromina* sich ja nicht bloß alles Foraminiferenplankton von der höheren Trias bis zur Gegenwart letztlich ableitet (W. FUCHS, 1967 und ff.), war in diesem Zusammenhang erstes und wohl befriedigend gelöstes Problem. Stoffliche Zusammensetzung und mikrostruktureller Aufbau der Schalenwand sowie Anlageschema der Gehäuse erweisen die Variostomatidae eindeutig als zur Überfamilie Endothyracea im Verbands der Unterordnung Fusulinina gehörig. Ihre Ableitung von den Tetrataxidae (im besonderen von *Tetrataxis*) konnte augenfällig demonstriert werden. Des weiteren fanden die seit einigen Jahren laufenden, zwischendurch jedoch immer wieder

*) Anschrift des Verfassers: Dr. WERNER FUCHS, Geologische Bundesanstalt, Postfach 154, Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien.

langfristig unterbrochenen Detailuntersuchungen der Genera der Variostomatidae an Hand obercordevolischen Materials aus Südtirol mit der Emendation von *Diplostromina* KRISTAN-TOLLMANN, 1960, ersten publizistischen Niederschlag. Wie notwendig eine Veröffentlichung der korrigierenden und ergänzenden Arbeiten des Autors über diesen Formenkreis rotaliider Foraminiferen geworden ist, zeigt die jüngst von A. R. LOEBLICH & H. TAPPAN (1974 : 29) vollzogene Aufwertung der Familie Duostominidae BROTZEN, 1963 (= Variostomatidae KRISTAN-TOLLMANN, 1963, vgl. W. FUCHS, 1975 : 198) zur Überfamilie Duostominacea BROTZEN, 1963. Darin werden die Familien Asymmetrinidae BROTZEN, 1963, Duostominidae BROTZEN, 1963, und Oberhauserellidae FUCHS, 1970, eingeschlossen. Dabei standen den beiden amerikanischen Autoren über die Asymmetrinidae überhaupt keine näheren Daten zur Verfügung, während sie für die Variostomatidae bloß auf jene längst emendationsbedürftigen Angaben von 1960 und 1966 zurückgreifen konnten. Überdies wurden sie damit der Bedeutung der Oberhauserellidae nicht ganz gerecht, obwohl sie sich deren phylogenetisch außerordentlich wichtiger Stellung auf Grund der Resultate des Schreibers fairerweise nicht verschlossen haben. Die neu gewonnenen Kenntnisse des Verfassers machen bei einem Vergleich mit seiner auf entwicklungsgeschichtliche Vorgänge Bedacht nehmenden und dabei eine von außen unbeeinflusst vorgegebene Rangordnung der Unterscheidungsmerkmale abbildenden Merkmals-hierarchie für eine künftig natürliche Klassifikation der Foraminiferen (W. FUCHS, 1975 : 236) klar, daß die Variostomatidae keine Kriterien aufweisen, die ihre Selbständigkeit von den Endothyracea rechtfertigten. Dagegen ist das bei den Oberhauserellidae mit ihrer beispielhaft vermittelnden Rolle von kalkig mikrogranularer zu kalkig feinfaserig-radialer Mikrostruktur der Gehäusewand sehr wohl der Fall. Dem ist auch mit der Einführung der Oberhauserellacea (zunächst noch innerhalb der Unterordnung Rotaliina) Rechnung getragen worden (W. FUCHS, 1975 : 205).

Das für die nötigen Untersuchungen herangezogene Fossilmaterial aus obercordevolischen Schichten Südtirols (Obere Cassianer Schichten von der Strudelalpe und vom Settsass) hat mir Herr Dr. R. OBERHAUSER (Geol. Bundesanstalt) großzügig überlassen, wofür ich herzlich danken möchte. Großen Dank schulde ich auch Herrn Dr. H. STRADNER (Geol. Bundesanstalt) für die spontane Bereitwilligkeit, mir im Rahmen seines Forschungsprogrammes Zeit und Geldmittel für den Gebrauch eines Rasterelektronenmikroskopes zur Verfügung zu stellen. Die Aufnahmen sind von ihm mit einem derartigen Instrument bei der Firma REICHERT (Wien) angefertigt worden. Herrn O. BINDER von unserer Zeichenabteilung verdanke ich einige sehr wertvolle Ratschläge bei der Gestaltung der Skizzen.

Trotz der Absicht, nichts aus seiner bereits in Druck befindlichen Jahrbucharbeit wiederholen zu wollen, muß der Autor dennoch folgendes einfürend voranstellen: Bekanntermaßen waren diese triassischen Foraminiferen 1960 von R. OBERHAUSER und E. KRISTAN-TOLLMANN gleichzeitig entdeckt worden. Das Verdienst, morphologische Vielfalt und stratigraphische Aussagekraft dieser Foraminiferengruppe erkannt und auch publiziert zu haben, gebührt hiebei E. KRISTAN-TOLLMANN. Ohne im mindesten ihren großartigen Beitrag zur Erforschung triassischer Mikrofaunen schmälern zu wollen, weil selber nur allzu vertraut mit den Schwierigkeiten der Bearbeitung alpinen Fossilgutes, haften indessen — von

der Warte des heutigen Wissensstandes des Schreibers urteilend — gerade den Erstbeschreibungen der Autorin folgenschwere Mängel an. Sie betreffen den Schalenwandaufbau, die Suturen und die Aperturregion. Die von E. KRISTAN-TOLLMANN 1966 gemeinsam mit F. BROTZEN ausgeführte Revision der Gattung *Duostomina* hat die Fehlinterpretationen noch in bezug auf Schalenwandmikrostruktur und Internbau erweitert. Demgegenüber ist die leider zu verhaltene Darstellung von *Valvulina*(?) nov. sp. (= *Variostoma exile* KRISTAN-TOLLMANN bzw. *V. pralongense* KRISTAN-TOLLMANN) durch R. OBERHAUSER, 1960, verlässlicher, aber niemals klassifikatorisch berücksichtigt worden. Seither sind zahlreiche Meldungen vorwiegend aus Dünnschliffen veröffentlicht worden, davon eigentlich nur der Artikel von I. PREMOLI-SILVA, 1971, hinsichtlich der Schalenatur der Variostomatidae zur Kenntniserweiterung beigetragen hat. Die Bemühungen des Autors dieser Zeilen haben schließlich gleich zu Beginn (1967) über die stratigraphische Brauchbarkeit hinaus die stammesgeschichtlich bedeutungsvolle Position der Gruppe aufgezeigt.

Die Emendation der Gattungen der Variostomatidae war 1975 durch den Verfasser mit jener des phylogenetisch wichtigsten Genus *Diplostromina* KRISTAN-TOLLMANN, 1960, eingeleitet worden, weil sich daraus einst über die Oberhauserella ein ansehnlicher Teil der hyalin-kalkigen Foraminiferen (Globigerinacea, Robertinacea und vielleicht auch Discorbacea) entfaltet hat. Da während der Abfassung des Manuskriptes für das Jahrbuch die Gelegenheit, ein Rasterelektronenmikroskop benützen zu dürfen, noch nicht bestanden hat, sollen in dem hier vorgelegten Beitrag einige erste Photos solcher Art, Morphologie und Schalenwandmikrostruktur betreffend, nachgebracht werden. — Einer künftigen Publikation bleibt hingegen die Revision der Schwestergattung *Duostomina* KRISTAN-TOLLMANN, 1960, vorbehalten. Ihre mineralogische und mikrostrukturelle Schalenkonsistenz sowie ihre Aperturverhältnisse sind auf Grund schon durchgeführter Studien des Schreibers im Sinne der korrigierten Darstellung von *Diplostromina* und *Variostoma* abzuändern, weiters sind für den komplizierten Kammerinternbau keine Anhaltspunkte gefunden worden. Um das aber überzeugend dokumentieren zu können, muß vorher noch besser überliefertes Fossilmaterial abgewartet werden. — Hauptanliegen dieser Arbeit hier jedoch ist die Verbesserung der Beschreibung der Gattung *Variostoma* KRISTAN-TOLLMANN, 1960. Die Detailuntersuchungen sind an *Valvulina*(?) nov. sp. OBERHAUSER, 1960 : 17, durchgeführt worden, deren auf den Tafeln 4 und 5 abgebildete morphologische Variabilität mit den Arten *Variostoma exile* KRISTAN-TOLLMANN, 1960 : 58, bzw. *V. pralongense* KRISTAN-TOLLMANN, 1960 : 57, identisch ist. Die hohe Individuenzahl und der gute Erhaltungszustand der verfügbaren Gehäuse waren dafür maßgebend. Von der Typusart *V. spinosum* KRISTAN-TOLLMANN, 1960 : 56, sind dem Schreiber keine verwertbaren Exemplare vorgelegen.

Zahlreiche orientiert durchgeführte Dünn- und Anschliffe an körperlich erhaltenen und isolierten Individuen setzten den Verfasser in die Lage, eine Reihe gravierender, in das Schrifttum übernommener und dort erkenntnishemmend wirkender falscher Beobachtungen und Deutungen hinsichtlich der Gehäusemorphologie, des mineralogischen und mikrostrukturellen Aufbaues der Schalenwand, der Porosität und der Mündungsverhältnisse auszumerzen. Die Folge ist

eine spontan leichtere und verständlichere Einfügbarkeit dieses interessanten Formenkreises in phylogenetische und klassifikatorische Schemata.

Infolge des schon vorher erwähnten günstigeren Erhaltungszustandes entsprechen die von R. OBERHAUSER, 1960 : 17 (vgl. besonders auch seine dazugehörige Fußnote!), vorgestellten Abbildungen der Gehäuseformen den wahren Gegebenheiten, als nämlich äußerlich die wulstartig verdickten und auffällig hervortretenden *Suturen* dünnwandige, eher eingesenkte Kammerwandflächen umrahmen. Die Nähte sind keinesfalls eingezogen, wie das die Beschreibung und die Zeichnungen von E. KRISTAN-TOLLMANN nahelegen. Bei ihren Tafelfiguren ist einigermaßen deutlich zu erkennen, daß die Originalschalen zum größeren Teil fehlen und daher bloß die Calcit erfüllten Kammerhohlraumplomben, merklich vorspringend, in Erscheinung treten. Die originale *Schalenwand* ist ausschließlich kalkig mikrogranular (wobei die mineralogische Zusammensetzung der winzigen, äquidimensionalen Kalkkörnchen — Calcit oder Aragonit — weiterhin ungelöst verbleibt). Alle Meldungen, wonach auch noch Fremdmaterial in den Aufbau des Gehäuses miteinbezogen würde (wie Quarzpartikelchen), betreffen höchstwahrscheinlich rekristallisierte Individuen, bei denen vermutlich während des Umwandlungsprozesses sekundär anhaftende resistente Sedimentteilchen inkorporiert worden waren. Auflösungsversuche in stark verdünnter Salzsäure hinterließen einige organische Substanz, die aber nicht, wie R. OBERHAUSER meinte, in Form

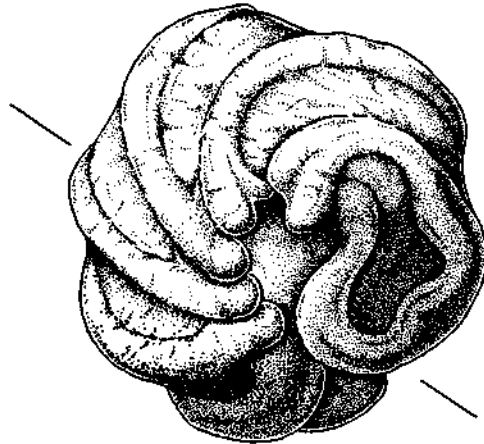


Abb. 1: *Variostoma exile* KRISTAN-TOLLMANN; Settsass-Scharte N Richthofenriff, St. Cassian, Südtirol; Obere Cassianer Schichten, Obercordevol.

Nabelansicht. Die Mündungshöcker der Kammern des letzten Umganges umstehen dicht den Ausgang des spitzkegeligen achsialen Gehäusehohlraumes (= Nabel). Lediglich die zwei bis drei jüngsten rücken etwas auseinander. Deutlich ist auch das Herausdrehen der etwa drei letzten Kammern aus der bisher beibehaltenen Spiralebene zu erkennen, wobei das sonst anteriore Kammerende bei der Endkammer gleichsam nach oben schwingt und jetzt als ziemlich beträchtlicher distaler Kammerabschnitt einen Teil des Nabels umfaßt (vgl. Abb. 3). Sehr schön auch die außen wulstartig verdickten Septen auszunehmen, die eher eingesenkte dünne Kammerwandflächen umrahmen. Die beidseitig eingetragene Linie gibt die ungefähre Anschliffebene von Abbildung 2 an.

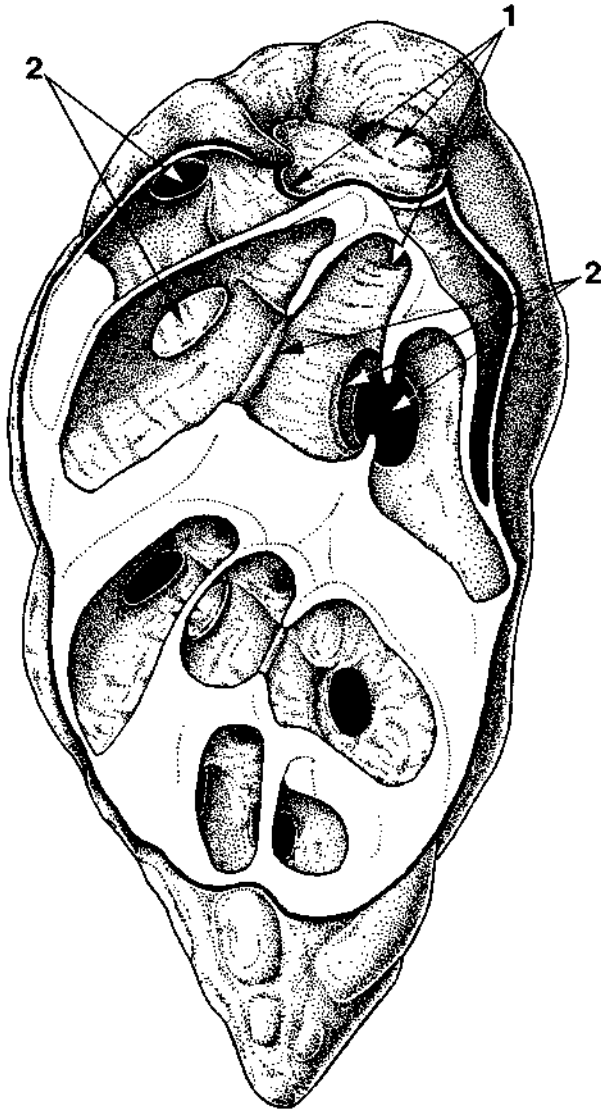


Abb. 2: *Variostoma exile* KRISTAN-TOLLMANN; Settsass-Scharte N Richthofenriff, St. Cassian, Südtirol; Obere Cassianer Schichten, Obercordevol.
Gehäuseachsenparalleler Ansliff (siehe Abb. 1). Augenfällig sind die großen, fast kreisrunden Sekundäraperituren (2), die als Septalforamina bestehen bleiben und die interne Hohlraumverbindung sicherstellen. Den Ausgang des zentralen Gehäusehohlraumes (= Nabel) umgeben die Mündungshöcker der Kammern der Endwindung, darin die Primäraperituren (1) liegen, die sich in den achsialen Hohlraum eröffnen. Alle primären und sekundären Aperaturen sind erhalten, sind jedoch postmortal durch Calcitplombierung der direkten Beobachtung entzogen worden.

einer Innentapete die Kammern auskleidet, sondern vielmehr im Ultrastrukturbereich die Kristallaggregate ummanteln dürfte. Die Schalenwand ist nicht lamellar und erwies sich bei Betrachtung durch ein Rasterelektronenmikroskop als sporadisch perforiert, wobei sich die die Größendimensionen der Granuli etwas übertreffenden Poren nabelseitig um den Austritt des zentralen Hohlraumes (= Nabel) etwas dichter zu scharen scheinen. Weitere wesentliche Resultate der Detailstudien sind die Klärung der Aperturverhältnisse und die dadurch mögliche Rekonstruktion der Mündungsregion. Die von E. KRISTAN-TOLLMANN, 1960, beschriebenen bis zu drei interiormarginalen, in sich wieder verzweigten Mündungslappen gibt es nicht. Damit konnte eines der verwirrendsten Phänomene beseitigt werden. Neben den Dünn- und Anschliffen (wobei sich bei letzteren die Calcitausfüllungen der Kammern im Wasserbett als glasig durchsichtig und somit in keiner Weise für gehäuseinterne Beobachtungen hinderlich befunden haben) verhalten überdies „natürliche“ Ruinen von *Variostoma exile* und *V. pralongense* aus dem Schlämmrückstand von der Strudelalpe zu genauerem Wissen um die Existenz und den Verlauf innerer und äußerer Mundöffnungen. Alle Kammern sind in mehr oder minder hoher Spirale um eine in der Aufrollungsachse gelegene, spitzkegelige Zentralhöhle angeordnet, die sich stammesgeschichtlich von den Tetrataxidae ableiten läßt (vgl. W. FUCHS, 1975 : 199) und die gleich den Kammern in den dem Schreiber vorliegenden Proben immer postmortal von Calcit verschlossen worden ist. Lediglich der Ausgang des achsialen Hohlraumes, der Nabel, ist dann zusätzlich noch oft von Sediment verklebt worden. „Die Kammerenden weisen in der Nabelgegend eine schwache wulstartige Verdickung . . . auf“ (E. KRISTAN-TOLLMANN, 1960 : 57). Des Autors Nachforschungen erbrachten, daß darin die einfachen, runden bis breitovalen primären Mündungen verborgen sind, die stets durch die sekundäre Calcitplombierung der direkten Betrachtung entzogen werden. Sie eröffneten sich alle in den zentralen Hohlraum. Damit lassen sich auch bei dieser Gattung die Aperturverhältnisse genealogisch auf jenen zentripetal gerichteten Mündungsfortsatz von *Textrataxis* (siehe H. NESTLER, 1972) beziehen, wie das schon vorher bei *Diplotremina* möglich gewesen ist (W. FUCHS, 1975). „Die Mündung ist terminal . . ., oft ist eine vielfache sternförmige Strahlung erkennbar“ (R. OBERHAUSER, 1960 : 17). Es ist das eine häufige Beobachtung, welche nach den Erfahrungen des Verfassers im Erhaltungszustand der Gehäuse ihre Erklärung findet. Die relativ subtile Gestaltung der Umbilikalregion ist nämlich zumeist erosiv abgerollt, die wulstigen Mündungslappen abgeseuert und die Originalschale verlorengegangen. Die „sternförmigen Strahlen“ im Nabelbereich sind dabei nichts anderes, als die mechanisch freigelegten Mundöffnungen und die daran mehr oder minder weit anschließenden Kammerpartien. Alle Kammern sind im Inneren durch nahezu kreisförmige Septalforamina miteinander verbunden, die sich einst als sekundäre Aperturen in der distalen Stirnwand der jeweils letzten Kammer durch Resorption gebildet haben, um den Anbau der nächsten Kammer zu ermöglichen. Sämtliche Öffnungen, primäre wie sekundäre, verblieben offen. Bei erwachsenen Exemplaren ist die sonst regelmäßig trochospiral gereihete Kammerfolge durch die Anlage der etwa drei jüngsten leicht gestört. Sie drehen sich zusehends aus der bisher beibehaltenen Spiralebene heraus. Die Achse der Endkammer, bei den vorhergehenden leicht schräg und ungefähr

subparallel zum zentralen Hohlraum verlaufend, ist schließlich dazu fast senkrecht orientiert. Das ehemals anteriore Kammerende schwingt gleichsam nach oben und umfaßt als jetzt ziemlich beträchtlicher distaler Kammerabschnitt einen recht beachtlichen Teil der Nabelgegend.

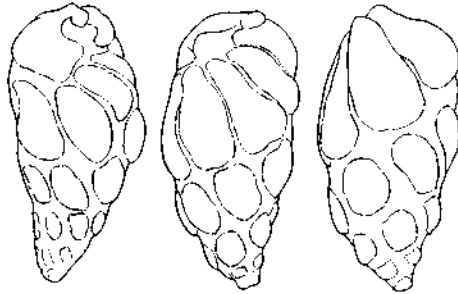


Abb. 3: *Variostoma exile* KRISTAN-TOLLMANN; Settsass-Scharte N Richhofenriff, St. Cassian, Südtirol; Obere Cassianer Schichten, Obercordevol.
Mit stark verdünnter Salzsäure angeätztes Exemplar, womit das Kammerarrangement des letzten Umganges verdeutlicht werden kann. Die mittlere Ansicht erreicht man nach Drehung der linken um zirka 90 Grad, die rechte nach Drehung der mittleren um ungefähr 120 Grad.

Obwohl keine der beiden hier behandelten Arten der Gattung *Variostoma* den Generotypus einschließt, glaubt sich dennoch der Verfasser auf Grund des durch seine Studien erzielten revidierten und vermehrten Wissens um diesen Formenkreis zur Emendation der Gattungsbeschreibung berechtigt.

Variostoma KRISTAN-TOLLMANN, 1960, emend.

Typusart: *Variostoma spinosum* KRISTAN-TOLLMANN, 1960.

Emendation: Gehäuse frei, flach bis steil trochospiral, achsiale mehr oder minder tiefe Zentralthöhle eröffnet sich in schwach gebuchteten Nabel; Kammergröße nimmt langsam zu; Schalenwand kalkig mikrogranular mit organischer Matrix, mit sporadisch auftretenden sehr feinen Poren und nicht lamellar; Primäraperitur einfach, rund bis breitoval, sich nabelseitig vom wulstig verdickten posterioren Kammerende in den zentralen Hohlraum eröffnend, Mündung durch postmortale Ausfüllung des achsialen Hohlraumes mit Calcit oder Sediment fast immer der direkten Beobachtung entzogen, beim Anbau der nächsten Kammer tut sich durch Resorption in der distalen Stirnwand ein Foramen auf, primäre und sekundäre Mundöffnungen verbleiben offen.

Beziehungen: Alle erbrachten Details zeigen nicht nur die berechtigte Beziehung zu *Diploremina* im Familienverband der Variostomatidae auf, sondern sie bestätigen damit auch wiederum sehr schön die entwicklungsgeschichtlich erwiesene Abkunft von *Tetrataxis* (vgl. W. FUCHS, 1975).

Vorkommen: Im alpinen Tethysbereich Eurasiens vielfach und besonders aus Gesteinsdünnschliffen gemeldet.

Reichweite: Trias (Anis bis Rhät).

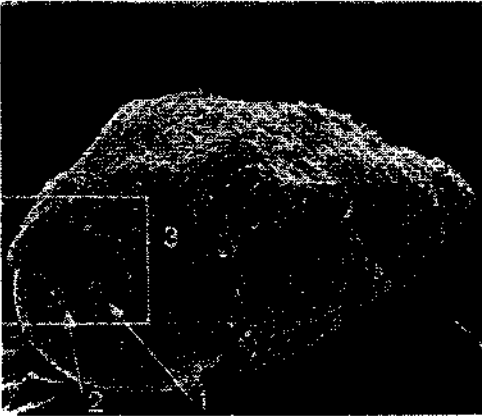
Literatur

- FUCHS, W.: Über Ursprung und Phylogenie der Trias-„Globigerinen“ und die Bedeutung dieses Formenkreises für das echte Plankton. — Verh. Geol. B.-A., H. 1—2, S. 135—176, Wien 1967.
- FUCHS, W.: Zur Stammesgeschichte der Planktonforaminiferen und verwandter Formen im Mesozoikum. (Eine vorläufige Betrachtung.) — Jb. Geol. B.-A., 118, S. 193—246, Wien 1975.
- KÖHN-ZANINETTI, L.: Les foraminifères du Trias de la région de l'Almtal (Haute-Autriche). — Jb. Geol. B.-A., Sonderband 14, 155 S., 12 Taf., Wien 1969.
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Rotaliidea (Foraminifera) aus der Trias der Ostalpen. — Jb. Geol. B.-A., Sonderband 5, S. 47—78, Wien 1960.
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Entwicklungsreihen der Trias-Foraminiferen. — Paläont. Z., 37, H. 1—2, S. 147—154, Stuttgart 1963.
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Zum Bau und zur Taxonomie der triadischen Foraminiferengattung *Duostomina*. — Eclogae geol. Helv., 59, H. 1, S. 47—63, Basel 1966.
- LOEBLICH, A. R., & TAPPAN, H.: Recent advances in the classification of the foraminiferida. — Foraminifera, 1, S. 1—53, Acad. Press, London 1974.
- NESTLER, H.: Die Gattung *Tetrataxis* EHRENBERG, 1854, im Dünnschliff (Foraminiferida). — Geologie, 21, H. 7, S. 845—855, Berlin 1972.
- OBERHAUSER, R.: Foraminiferen und Mikrofossilien „incertae sedis“ der ladinischen und karnischen Stufe der Trias aus den Ostalpen und aus Persien. — Jb. Geol. B.-A., Sonderband 5, S. 5—46, Wien 1960.
- PREMOLI-SILVA, I.: Foraminiferi anisici della regione giudicariense (Trento). — Riv. Ital. Paleont., 77, H. 3, S. 303—374, Mailand 1971.

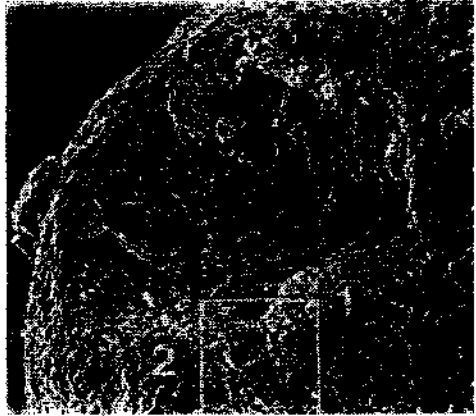
Tafeln 1—3

Tafel 1

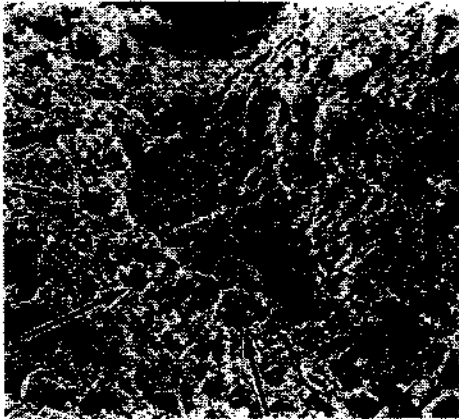
- Fig. 1: *Variostoma exile* KRISTAN-TOLLMANN; Settsass-Scharte N Richthofenriff, St. Cassian, Südtirol; Obere Cassianer Schichten, Obercordevol.
Schräge Nabelansicht; besonders sei verwiesen auf die Mündungshöcker der Endkammer (1) und der vorletzten Kammer (2) sowie auf den distalen Kammerabschnitt der jüngsten Kammer (3), der den Nabel etwas umfaßt.
Vergrößerung 100fach.
- Fig. 2: Detail von Fig. 1.
Nabel = Austritt der zentralen Gehäusehöhle (vgl. *Tetrataxis*), um ihn scharen sich die Poren. Mündungshöcker der letzten (1) und vorletzten (2) Kammer deutlich ausnehmbar.
Vergrößerung 350fach.
- Fig. 3: Detail von Fig. 1.
Augenfällig sind die etwas den Dimensionsbereich der Kalkkörnchen übertreffenden Poren zu sehen (unter anderem Pfeile).
Vergrößerung 1400fach.
- Fig. 4: *Variostoma exile* KRISTAN-TOLLMANN; Strudelalpe, Pragser Dolomiten, Südtirol; Obere Cassianer Schichten, Obercordevol.
Natürliche Gehäuseruine. Die Pfeile weisen auf die Primärapertur (1) bzw. auf die Septalformamina (2).
Vergrößerung 120fach.
- Fig. 5: *Variostoma pralongense* KRISTAN-TOLLMANN; Strudelalpe, Pragser Dolomiten, Südtirol; Obere Cassianer Schichten, Obercordevol.
Natürliche Gehäuseruine. Die offene Kammer gewährt den Blick auf eine Hauptapertur (1) und auf Septalforamina (2).
Vergrößerung 120fach.
- Fig. 6: Detail von Fig. 5.
Hauptapertur (1), Septalforamina (2).
Vergrößerung 350fach.



1



2



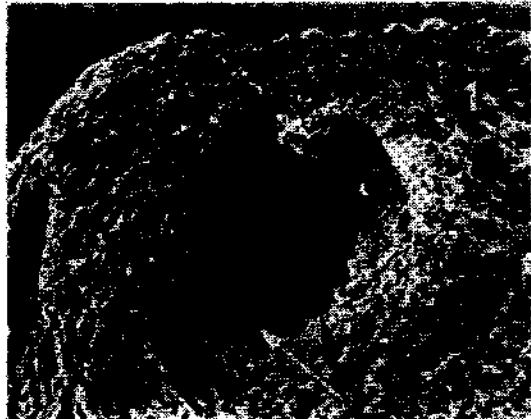
3



4



5



6

Tafel 2

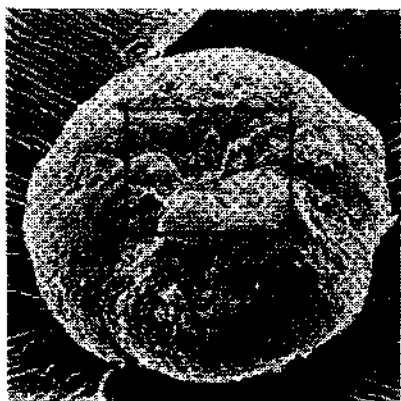
- Fig. 1: *Variostoma exile* KRISTAN-TOLLMANN; Strudelalpe, Prager Dolomiten, Südtirol; Obere Cassianer Schichten, Obercordevol.
 Natürliche Gehäuseruine. Die Pfeile zeigen auf die in den zentralen Hohlraum führenden Primäraper-turen (1) bzw. auf die die einzelnen Kammern verbindenden Sekundäraper-turen (2).
 Vergrößerung 180fach.
- Fig. 2: *Tetrataxis* ex gr. *paraminima* VISSARIONOVA (ex H. NESTLER, 1972, Taf. 1, Fig. 6); Insel Rügen; Unterkarbon.
 Nabelansicht. Die jüngste Kammer (3.) zeigt deutlich den zentripetal gerichteten, die Mündung tragenden Fortsatz.
 Vergrößerung 75fach.
- Fig. 3: *Diptotremina astrofimbriata* KRISTAN-TOLLMANN; Settsass-Scharte N Richthofenriff, St. Cassian, Südtirol; Obere Cassianer Schichten, Obercordevol.
 Nabelansicht, Endkammer zum Beschauer gerichtet. Schön zu sehen die gegen das Zentrum des axialen Gehäusehohlraumes orientierten röhrenförmigen „Mündungslappen“ der Kammern des letzten Umganges, die an ihren Enden die einfachen runden Primär-aper-turen tragen. Außerdem ist die besonders nabelseitig ausgebildete Perforation be-obachtbar.
 Vergrößerung 200fach.
- Fig. 4: Detail von Fig. 3.
 Die eigentlichen Mündungen an den Enden der röhrenförmigen Mündungslappen, die stammesgeschichtlich eindeutig von *Tetrataxis* übernommen scheinen, sind stets durch post-mortale Calcitausfüllung des Gehäusehohlraumes der direkten Beobachtung entzogen. An der mit Pfeil bezeichneten Stelle jedoch ist die Aperturröhre aufgebrochen.
 Vergrößerung 650fach.
- Fig. 5: *Diptotremina astrofimbriata* KRISTAN-TOLLMANN; Settsass-Scharte N Richthofenriff, St. Cassian, Südtirol; Obere Cassianer Schichten, Obercordevol.
 Aufgebrochene Endkammer. Augenfällig ist jene schmale Kluft erkennbar, die die sekundäre postmortale Kammerfüllung durch grobspätigen Calcit von der Schale bzw. von der darauf stellenweise haftenden ersten feinfaserigen, ebenfalls postmortal ent-standenen Calcitgeneration trennt. Diese ist hier beachtenswerter Weise nur etwa im Mittelabschnitt des aufgebrochenen Schalenwandstückes entwickelt!
 Vergrößerung 1000fach.
- Fig. 6: Detail von Fig. 5.
 Detail der Gehäusewand der natürlich aufgebrochenen Endkammer. Schalenwandmikro-struktur ist deutlich mikrogranular entwickelt, wobei die vermutlich aragonitischen Granuli als ungeordnete Individuen abgrenzbar sind. Hier überdies auch jene feinfaserige postmortale erste Calcitgeneration zu sehen (vgl. W. FUCHS, 1975). Augenfällig durch einen Spalt getrennt, findet sich dann die zweite grobspätige Calcitgeneration, welche den gesamten übrigen Kammerhohlraum erfüllt. Offensichtlich ist während der Auskristallisa-tion der kalkgesättigten Lösung in den Gehäusekavernen eine Volumsverminderung ein-getreten. Jene winzige Kluft zwischen Schale bzw. erster Calcitgeneration und der Kammerplombierung ist wohl die Ursache für den merklich abgesetzten dunklen Strich entlang der Schalenwand in Dünnschliffen, was in der Folge verschiedentlich als organische Innentapete ausgelegt worden ist (siehe L. KÖHN-ZANINETTI, 1969)
 Vergrößerung 5000fach.



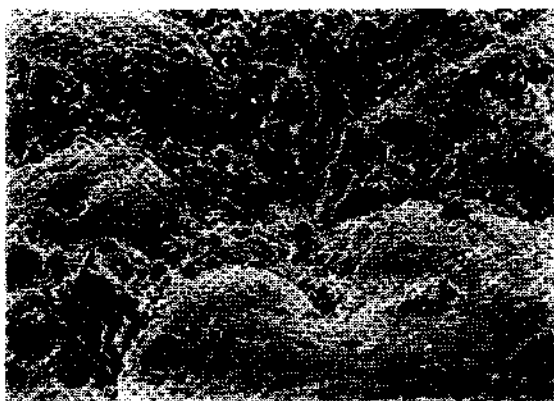
1



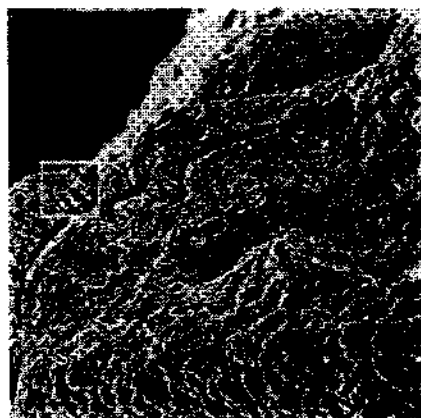
2



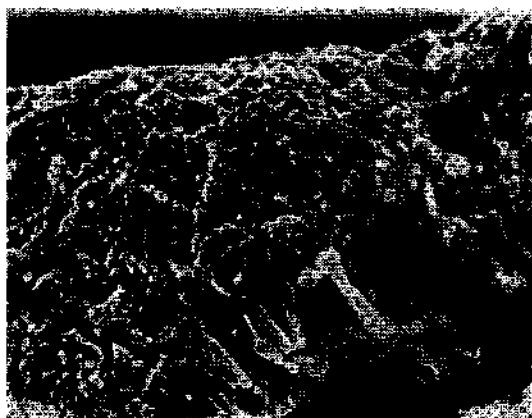
3



4



5



6

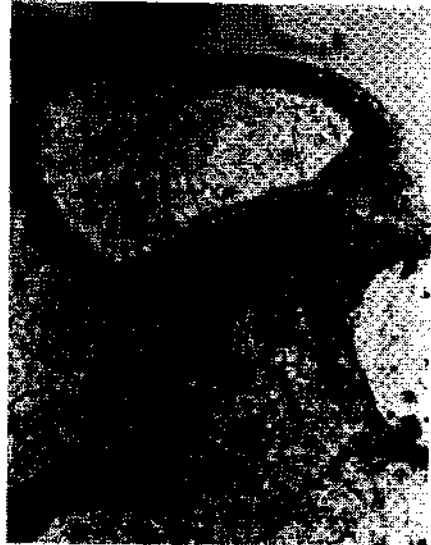
Tafel 3

- Fig. 1: *Valvulina* (?) nov. sp. OBERHAUSER (= *Variostoma exile* KRISTAN-TOLLMANN); Settsass-Scharte N Richthofenriff, St. Cassian, Südtirol; Obere Cassianer Schichten, Obercordevol. Originalschliff von R. OBERHAUSER (1960, Taf. 5, Fig. 8). Der achsiale Schnitt zeigt sehr schön die von sekundärem grobspätigem Calcit postmortal verfüllte zentrale Gehäusehöhle.
Vergrößerung 62,5fach.
- Fig. 2: Detail von Fig. 1.
Trotz der schlechten Bildqualität ist doch einigermaßen deutlich der Unterschied des grobspätigen sekundären Calcites in der achsialen Gehäusehöhle und in den Kammerhohlräumen zur mikrogranularen Schalenwand erkennbar.
Vergrößerung 250fach.
- Fig. 3: *Variostoma exile* KRISTAN-TOLLMANN; Settsass-Scharte N Richthofenriff, St. Cassian, Südtirol; Obere Cassianer Schichten, Obercordevol.
Auch hier trotz schlechter Bild- und Objektqualität der allgemeine Gehäuseaufbau unterscheidbar.
Vergrößerung 62,5fach
- Fig. 4: Detail von Fig. 3
Es ist klar ersichtlich, daß die originale Schale ausschließlich mikrogranular aufgebaut ist ohne jeglichen Einschluß von Fremdmaterial, ohne Mehrschichtigkeit und ohne abdeckende Opalschicht. Die schwarze deutlich abgrenzbare Linie zwischen Schalenwand und Kammerplombe ist keine organische Innentapete, sondern auf Grund von Rasterelektronenmikroskopaufnahmen zweifelsfrei eine sehr schmale Kluft zwischen Gehäusewand und Calcitausfüllung der Kavernen, entstanden infolge Volumsverminderung während der Auskristallisation der postmortal die Hohlräume erfüllenden kalkgesättigten Lösung.
Vergrößerung 625fach.

TAFEL 3



1



2



3



4