download unter www.biologiezentrum.at

NEUE UND INTERESSANTE FORAMINIFEREN AUS DEM SÜD-TIROLER ALTTERTIÄR

von

Rich. Joh. Schubert.

(Mit I Tafel.)

Aus dem Oligocän sind wie auch aus dem übrigen Tertiär *Foraminiferen*-Faunen in grosser Zahl bekannt. Doch stammen diese zumeist aus Ablagerungen, die auf Grund der Absatztiefe sowie der sonstigen physikalischen Bedingungen vorwiegend kalkschalige Formen eingeschlossen enthalten. Sehr gering ist die Zahl der bisher bekannten tertiären (oder überhaupt jüngeren fossilen) Faunen, in denen die kieselig-agglutinirenden Formen die Hauptrolle spielen oder doch auch nur einen grösseren Formenreichthum aufweisen. Ausser einer Anzahl von *Foraminiferen*-Listen, die Professor Rzehak aus dem mährischen Oligocän gab,[1]) sind es besonders die Arbeiten von Grzybowski, der im galizischen Alttertiär eine reiche Tiefseefauna feststellte, sie beschrieb und durch Abbildungen erläuterte. Besonders ist in dieser Beziehung die Fauna der rothen Thone (von Wadowice untersucht) und der naphtaführenden Schichten der Umgebung von Krosno anzuführen; letztere zum Beispiel besteht nach Grzybowski aus 80 kieselschaligen und sandigen Arten, von denen die Hälfte als neu betrachtet wurde.

Eine mit dieser verwandte Fauna beherbergen, wie ich bereits in den Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1900, pag. 370 mittheilte, gewisse Mergel aus der Gegend von Riva am Gardasee.

Ich konnte zwei Handstücke eines bläulichgrauen Mergels aus dieser Gegend untersuchen. Das eine stammte von Bolognano, südöstlich Arco; dieses wurde mir von Herrn Chefgeologen M. Vacek zur Untersuchung auf eine Mikrofauna übergeben. Für die freundliche Ueberlassung des Materiales sei hiemit aufs Verbindlichste gedankt. Die zweite Probe brachte ich selbst im August 1899 von Cologna, nordöstlich Riva mit, woselbst ich sie am Südausgange der Ortschaft der Wand eines Hohlweges entnahm.

Eine Anzahl der im Schlämmrückstande dieser Mergel enthaltenen Arten ist von grösserem paläontologischen Interesse, weshalb ich diesen im Folgenden eine ausführliche Besprechung widme. Zunächst führe ich jedoch der Uebersicht wegen alle in diesen Proben von mir aufgefundenen und im bestimmbaren Erhaltungszustand befindlichen Formen an:

Astrorhiza granulosa Brady; Bolognano.
Dendrophrya excelsa Grzyb.; Bolognano.
Rhabdammina abyssorum M. Sars; Cologna, Bolognano.
Rhabdammina discreta Brady; Cologna, Bolognano.
Bathysiphon taurinensis Sacco; Cologna.
Hyperammina elongata Brady; Cologna.
Hyperammina pellucida n. sp.; Cologna.
„ (*Girvanella*) *vagans* Brady; Cologna.
Reophax difflugiformis Brady; Cologna.
„ *Grzybowskii m.*; Cologna.
„ *pilulifera* Brady; Cologna.
„ *sp. forma scalaria* Grzyb.; Cologna.

[1]) Bes. Verh. d. k. k. Geol. R.-A., 1887 pag. 87—89, 1887 pag. 133—135, 1888 pag. 190—192.

download unter www.biologiezentrum.at

Ammodiscus polygyrus Reuss; Cologna, Bolognano.
Glomospira charoides J. u. P.; Cologna.
Psammosphaera fusca Schulze; Cologna, Bolognano.
Haplostiche Soldanii J. u. P.; Bolognano.
Haplophragmium aff. lobsannense Andr.; Cologna.
Trochammina squamata J. u. P.; Cologna.
„ *nucleolus* Grzyb.; Cologna.
Cyclammina pusilla Brady; Cologna.
„ *fontinensis* Terqu.; Cologna.
„ *Uhligi n. sp.*; Cologna.
„ (?) *sp. nov.* . . . .; Cologna.
„ *sp.*; Cologna.
Pavonina agglutinans n. sp.; Bolognano.
Ammofrondicularia angusta n. sp.; Bolognano.
Spiroloculina cf. limbata Born.; Cologna.
Nubecularia tibia J. u. P.; Cologna.
Lagena elongata Ehrenb.; Cologna.
„ *apiculata* Reuss; Cologna.
Nodosaria resupinata Gümb ; Bolognano.
„ *Beyrichi* Neug.; Bolognano.
„ *sp.*; Bolognano.
„ (*Dentalina*) *spinescens* Reuss; Cologna.
„ „ *mucronata* Neug.; Cologna.
„ „ *acuticauda* Reuss; Cologna.
„ „ *soluta* Reuss; Cologna.
„ „ *semilaevis* Hantk.; Bolognano.
Marginulina Behmi Reuss; Bolognano, Cologna.
Cristellaria Kochi Reuss; Cologna.
„ *cumulicosta* Gümb.; *var. spinata m.*; Cologna.
Cristellaria rotulata Lam.; Cologna, Bolognano.
„ *acutimargo* Reuss; Bolognano.
„ *arcuata* d'Orb.; Bolognano.
Bolivina Vaceki n. sp.; Cologna.
„ *Beyrichi* Reuss; Bolognano.
„ *semistriata* Hantk.; Cologna.
„ *aenariensis* Costa; Cologna.
Textularia folium J. u. P.; Bolognano.
„ *cf. inconspicua* Brady; Bolognano.
Bigenerina digitata d'Orb.; Cologna.
Trigenerina haeringensis Gümb.; Bolognano.
Bulimina truncana Gümb.; Cologna, Bolognano.
Uvigerina angulosa Will.; Bolognano.
„ *pygmaea* d'Orb.; Bolognano, Cologna.
„ *gracilis* Reuss; Cologna.
Clavulina budensis Hantk.; Bolognano.
Rotalia soldanii d'Orb.; Bolognano.
Truncatulina praecincta Karr.; Bolognano.
„ *costata* Hantk.; Cologna.
„ *dutemplei* d'Orb.; Cologna.
„ *ungeriana* d'Orb.; Bolognano.
Globigerina bulloides var. triloba Reuss; Cologna Bolognano.
Spiroloculina cf. limbata Born.; Cologna.

Zunächst erhellt aus vorstehender Uebersicht die verhältnismässig grosse Anzahl kieselig-sandiger Formen, in Bolognano der dritte Theil, in Cologna die Hälfte. Dieser Umstand spricht für eine grössere Absatztiefe der in Rede stehenden Proben gegenüber den sonst aus Südtirol, Oberitalien, den nordalpinen Gegenden und Ungarn angeführten unteroligocänen »*Clavulina Szabói*»-Schichten. Dadurch wird auch das Fehlen von *Clavulina Szabói*, der *Nummuliten* und *Orthophragminen* erklärt. Auffallend ist das Verhältnis der Faunen von Bolognano und Cologna zu der durch Gümbel-Egger bekannten Fauna vom Monte Brione bei Riva,[1]) die auf eine entschieden geringere Absatztiefe hindeutet, was auch durch die petrographische Beschaffenheit bestätigt wird. Die Proben von den erstgenannten Orten stammen eben aus tieferen Partien der unteroligocänen Absätze, während die von Brione dem Absatze des bereits seichteren Meeres entnommen wurde, wie auch die Lagerung des letzteren unmittelbar unter dem Lithotamnienkalk beweist.

Gleichwohl findet sich im Schlämmrückstande eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Arten, welche für den »*Clavulina Szabói*» Horizont oder die gleichaltrigen Gebilde charakteristisch sind, so vornehmlich *Bolivina semistriata* Hantk., *Bolivina Beyrichi* Reuss, *Dentalina semilaevis* Hantk., *Cristellaria arcuata* d'Orb.; *Marginulina Behmi* Reuss, *Clavulina budensis* Hantk., *Bulimina truncana* Gümb.; *Uvigerina gracilis* Reuss, *Truncatulina costata* Hantk. u. a.

Von den kieselig-sandigen Formen ist die Hälfte auch aus den gleichaltrigen galizischen Gebilden bekannt, einige wie *Dendrophrya excelsa* Grzyb. und *Trochammina nucleolus* Grzyb. wurden sonst noch nirgends aufgefunden.

---

[1]) Sitzungsberichte kgl. bayr. Akad. Wiss. München, math.-nat. Cl. 1896, pag. 589.

download unter www.biologiezentrum.at

Auffällig ist das Fehlen einiger in Galizien reichlich vertretener interessanter Typen, so der dort nicht seltenen *Reussinen*, obgleich die kalkschaligen Parallelformen, die *Globigerinen*, ab und zu sich finden. Es scheint dies ein Beweis, dass die Abgrenzung der kieselig-sandigen, nach dem *Globigerinen*-Typus gebauten Formen, die Grzybowski unter dem Namen *Reussina* vornahm, berechtigt ist.

Unter den neuen Typen, die ich in Südtirol fand, sind zu beachten eine *Pavonina* mit völlig kieselig agglutinirter Schale, also ein Vertreter dieser bisher nur so selten und als perforat bekannten Familie, ferner eine agglutinirte Form, deren Kammern nach dem *Frondicularia*-Typus angeordnet sind, die ich mit dem Namen *Ammofrondicularia* belegte.

Aus Wadowice und Krosno führt Grzybowski eine *Keramosphaera irregularis* Grzyb. an; diese recent von Brady aus der Tiefsee bekannte imperforate Gattung soll in Galizien nach Grzybowski's Angabe gleichfalls agglutinirt vorkommen. Für diese Gattung gebührt der Priorität nach der 1877 von Stache gegebene Name *Bradya*. An Exemplaren aus der liburnischen Stufe von Krain, die mir Herr Dr. Kossmat freundlichst überliess, konnte ich die Identität von *Bradya* Stache und *Keramosphaera* Brady feststellen. Die erstere ist durch *Bradya tergestina* in der liburnischen Stufe Kreide — Tertiär stellenweise reich vertreten in grossen, bis ca. 1 *cm* im Durchmesser enthaltenden Exemplaren inmitten einer ausgesprochenen Küstenfauna, wird dann offenbar durch die an Formen- und Individuenreichthum anschwellenden Gattungen der *Nummuliten*, *Orthophragminen*, *Operculinen*, *Alveolinen* etc. aus ihrem Wohngebiet gedrängt. Im Jungtertiär ist *Bradya* bisher trotz der sonst so überaus reichen Fauna noch nicht nachgewiesen. In der Gegenwart ist sie auf die Tiefsee beschränkt und auch da nur sehr selten. Im Eocän oder Oligocän muss sich also ihre Wanderung in die tiefere See vollzogen haben. Es wäre sehr interessant, wenn die Zugehörigkeit von *Keramosphaera irregularis* Grzyb. zu *Bradya* sich bestätigen würde, es wäre damit einerseits bewiesen, dass *Bradya* bereits im Oligocän in die Tiefsee zurückgedrängt war und ferner, dass auch hoch organisirte porzellane Formen gelegentlich in kieselig-sandiger Ausbildung auftreten können. Im südtiroler Oligocän fand ich bisher Vertreter von *Bradya* nicht.

Unter den kieseligen Arten ist auch die verhältnismässig gute Vertretung hochstehender Formen, *Cyclamminen*, bemerkenswerth.

Was die kalkschaligen Arten betrifft, so konnte ich ausser einer neuen Art, *Bolivina Vaccki m.* und einer gezackten Varietät von *Cristellaria cumulicosta* Gümb. einige fürs Alttertiär neue Formen constatiren, u. a. *Bolivina aenariensis* Costa, *Truncatulina praecincta* Karr., *Textularia folium* J. u. P.

Die in Bolognano aufgefundenen Exemplare von *Venilina haeringensis* Gümb., die später zu *Schizophora* Reuss, von Brady zu *Bigenerina* gestellt und mit *Bigenerina capreolus* d'Orb. identificirt wurde, liessen, angeschliffen und in Glycerin eingebettet, mich ganz deutlich erkennen, dass die Anfangskammern durchaus nicht textularienartig angeordnet sind, sondern eine planospirale Einrollung zeigen, wie dies beim Genus *Spiroplecta* der Fall ist.

Typen, welche zuerst planospirale, dann zweizeilig angeordnete Kammern und zum Schluss einige *Lingulinen*-Kammern daran schliessen, also *Spiroplecta* + *Lingulina*, um es kurz auszudrücken, fasse ich als *Trigenerina n. nom.* zusammen.

Bevor ich indessen auf eine eingehende Besprechung der interessanten Formen eingehe, möchte ich zunächst, anschliessend an das soeben gesagte, meine Ansichten über die Deutung und Bedeutung der Mischgenera darlegen. Allerdings muss ich mich zur Zeit mangels gar mancher einschlägiger Literatur auf eine Darlegung der Grundzüge beschränken.

Unter Mischformen oder Mischtypen verstehe ich in Uebereinstimmung mit früheren Autoren alle jene Formen, deren Kammern nach mehr als einem Gesetze angeordnet sind, also dieselben, welche auch als bi-, triform (Rhumbler) und dimorph bezeichnet wurden.[1]) Dass ich mich in Folgendem an diesen Ausdruck halte, hat seinen Grund in dem Streben nach Eindeutigkeit.

Von den älteren Autoren wurden diese Mischformen zumeist als selbstständige Genera aufgefasst, ihre Deutung wurde erst in neuerer Zeit versucht.

[1]) Verschieden von dieser gesetzmässigen »Mischung« sind die blossen Missbildungen wie Verwachsung zweier gleicher oder verschiedener Individuen u. s. w.

download unter www.biologiezentrum.at

So veranlassten sie bekanntlich L. Rhumbler[1]) zu der Annahme, das biogenetische Grundgesetz habe bei den *Foraminiferen* im umgekehrten Sinne Geltung. Eimer[2]) dagegen deutete die Mischformen so, dass an den Embryonalkammern zuerst die höhere Kammeranordnungsweise aufträte (l. c. pag. 555, 556, 559), im Grunde nicht viel verschieden, obgleich Eimer die Annahme Rhumbler's lebhaft bekämpft (s. pag. 582) und an einer anderen Stelle derselben Arbeit diese Eigenschaft der Mischtypen als eine Folge einer »Umkehr der Entwicklungsrichtung« Epistrephogenesis bezeichnet.

Rhumbler zieht auch in Erwägung, dass es sich um eine Rückbildung handeln könne, ist auch geneigt, dies gelegentlich gelten zu lassen (s. pag. 63, 64), die überwiegende Mehrzahl der Fälle dagegen deutet ihm auf eine Giltigkeit des biogenetischen Grundgesetzes in umgekehrtem Sinne.

Auf die Unhaltbarkeit dieser Ansicht wurde u. a. bereits von Eimer hingewiesen, da das biogenetische Grundgesetz eine Vererbung von Eigenschaften der Vorfahren in der individuellen Entwicklung bedeute und nicht in entgegengesetztem Sinne gelten könne. Dass jedoch auch dessen Ansicht keine den Thatsachen entsprechende ist, erhellt aus Folgendem (pag. 556): »So gibt es nicht Uebergänge von zweizeiliger Anordnung der Kammern zu einer solchen, bei welcher nur die allerersten Zellen zweizeilig angeordnet sind, sondern es ist umgekehrt: Es besteht eine Entwicklungsrichtung, welche dahin führt, dass einzeilig angeordnete Kammern hinten zuerst zweizeilig werden und dass diese Zweizeiligkeit sich bei anderen weiter und weiter nach vorn erstreckt, während bei dritten hinten Dreizeiligkeit eintreten kann etc.«

Um meinen Gegensatz zu Eimer kurz darzulegen, besteht, bei obigem Beispiele, meiner Ansicht nach eine Entwicklungsrichtung, welche dahin führt, dass zweizeilig angeordnete Kammern im Laufe der individuellen Entwicklung in einreihig angeordnete übergehen, dass sich diese neue Eigenschaft, die natürlich an den jüngsten, also vorderen Theilen zuerst auftritt, über einen grösseren Theil des Gehäuses verbreiten kann, so dass die ursprüngliche, die zweizeilige Kammeranordnung auf die Embryonalkammern beschränkt ist.

Es ist sonderbar, dass Eimer bei der Erörterung der Frage, »ob neue Eigenschaften am hinteren oder vorderen, an alten oder an jungen Theilen des Thierganzen zuerst auftreten«, darauf hinweist, dass bei den *Ammoniten* die neuen Eigenschaften an den jüngsten Kammern auftreten, dass auch im *Cornuspiren*-Stamm der *Foraminiferen* die Umbildung an den jüngsten Kammern stattfinde und dennoch durch den Hinweis auf die von ihm gezeigte Thatsache, dass bei höheren Thieren (Sauriern, Vögeln, Säugern, Schmetterlingen) die Zeichnung betreffende Eigenschaften hinten zuerst auftreten, während der Stammesentwicklung nach vorn über den Körper wandern und sich vorn am längsten erhalten, bestimmt wird, auch für die *Foraminiferen* das Auftreten neuer Eigenschaften an den hinteren Kammern anzunehmen, wo doch das Wort »hinten« in beiden Fällen ganz Verschiedenes bedeutet.

Dass Eimer's Arbeitsgenosse, Dr. Fickert, seine Anschauungen nicht ganz theilte, erhellt aus einigen gemachten Bemerkungen Eimer's. So gibt (pag. 569) Fickert die Möglichkeit zu, dass es sich bei obigem Falle ähnlich wie bei sich aufrollenden *Haplophragmien* um einen Rückschlag, und zwar auf *Nodosarien* handle.

Ich erblicke in den Mischtypen Uebergangsformen, und zwar Formen, die gewisse Entwicklungsrichtungen bei den *Foraminiferen* zum Ausdrucke bringen und dies in der Weise, dass entsprechend dem biogenetischen Grundgesetze die Embryonalkammern auf die Anordnungsweise der Ahnenform, die jüngeren Kammeru dagegen auf die in Bildung begriffene Form hinweisen. Diese Entwicklungsrichtungen können von nieder zu höher organisirten Formen führen, doch kann ebenso auch das Entgegengesetzte der Fall sein. Bisweilen wird es schwer zu entscheiden sein, welche Anordnungsweise als höher, welche als niedriger zu bezeichnen sei.

Gegen die Rhumbler'sche Annahme (pag. 53), »dass die Anfangswindungen derselben (sc. der biformen Gruppen) einen höheren, d. h. festeren Bauplan verfolgen, als die Endwindungen«, spricht die Uebersicht folgender, bisher benannter Mischformen.

---

[1]) Entwurf eines natürl. Syst. d. *Thalamophoren*. Nachr. kgl. Ges. Wiss Göttingen 1895, Heft 1.

[2]) Eimer u. Fickert, Artbild. und Verw. b. d. *Foram.* Tübinger zool. Arb. Leipzig 1899.

download unter www.biologiezentrum.at

Perforata:

Amphicoryne Schlumb.	= *Cristellaria*	+	*Nodosaria.*
Lingulopsis Reuss	= *Cristellaria*	+	*Lingulina.*
Amphimorphina Neug.	= *Frondicularia*	+	*Nodosaria.*
Dentalinopsis Reuss	= *Rhabdogonium*	+	*Dentalina.*
Flabellina d'Orb.	= *Cristellaria*	+	*Frondicularia.*
Flabellinella Schub.[1])	= *Vaginulina*	+	*Frondicularia.*
Dimorphina d'Orb.	= *Polymorphina*	+	*Nodosaria.*
Sagrina J. u. P.	= *Uvigerina*	+	*Nodosaria.*
Bigenerina d'Orb.	= *Textularia*	+	*Nodosaria.*
Schizophora Reuss	= *Textularia*	+	*Lingulina.*
Pavonina d'Orb.	= *Textularia*, dann breit, einreihig.		
Spiroplecta Ehrbg.	= planospiral	+	*Textularia.*
Gaudryina d'Orb.	= *Verneuilina*	+	*Textularia.*
Clavulina d'Orb.	= *Valvulina* (*Tritaxia*)	+	*Nodosaria.*
Bifarina J. u. P.	= *Bulimina* (*Virg.* od. *Boliv.*)	+	*Nodosaria.*

Imperforata:

Articulina	= miliolidenartig, dann gestreckt.
Vertebralina	= *Miliolina* + planospiral + gestreckt.
Ophthalmidium	= *Cornuspira* + *Miliolina.*
Hauerina	= *Miliolina*, dann planospiral.
Massilina Schlumb.	= *Miliolina* + *Spiroloculina.*

Aus der Zusammenstellung der perforirten Typen erhellt zunächst, dass die Endkammern der Mischformen trotz der Mannigfaltigkeit der Anfangskammern nur einige wenige Anordnungsformen erkennen lassen, so die der *Nodosariden*, *Frondicularien*, *Textularien*. Sodann, dass diese Gattungen offenbar nicht einheitlich sind, sondern sich aus verschiedenen anderen Typen entwickelt haben. So besteht das Genus *Nodosaria* aus Arten, die sich ursprünglich aus *Lagenen* entwickelten, ferner aus Abkömmlingen von *Nodosinellen*, von *Cristellarien*, *Rhabdogonien*, *Frondicularien*, *Polymorphinen*, *Uvigerinen*, *Textularien*, *Buliminen* u. s. w.

Wodurch die neuen Entwicklungsrichtungen angebahnt wurden, ist schwer zu sagen. Jedenfalls kommt die Beschaffenheit des Meerwassers, der Nahrung, des Bodens u. s. w. in Betracht.

Bei Betrachtung der Mischformen fällt auf, dass meist der Uebergang der beiden (oder mehreren) Anordnungsarten plötzlich erfolgt. Im Gegensatz dazu stehen Formen, bei denen ein solcher Wechsel verschiedener Anordnungsarten auch vorliegt, aber mehr allmälig erfolgt, z. B. bei *Schizophora* Reuss (etwa *capreolus*) legt sich eine breite, mit langem Schlitz versehene Kammer plötzlich über die *Textularien*-Kammern, während z. B. bei *Bolivina porrecta* Brady oder *Bolivina nobilis* Hantk. die alternirenden Kammern diese Eigenschaft allmälig verlieren, bis die Endkammern nodosarienartig angereiht sind (Typen, die neuerdings von Millett[2]) bereits zu *Bifarina* gestellt wurden); ähnliche Verhältnisse herrschen bei *Pleurostomella subnodosa* Reuss, auch von *Flabellinen* sind sie bekannt, z. B. *Flabellina navicularis* Montf., *Cristellaria caxis* F. u. M.,[3]) *Flabellina simplex* Reuss u. a.

Mir scheint es nun, dass solche Formen, wie die letzterwähnten, den Beginn der Entstehung der Mischformen darstellen. Auch von andern Gattungen ist mir eine derartige oder analoge abnorme Lage von Endkammern bekannt, z. B. von *Polymorphina*.

---

[1]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., 1900, Heft 3.

[2]) Journ. R. Micr. Soc. 1900, pag. 539, 540.

[3]) A. Silvestri, Mem. dell. accad pont. dei nuovi Lincei, Vol. XV, Taf. III, pag. 6—10.

download unter www.biologiezentrum.at

Hatte sich diese neue Eigenthümlichkeit im Laufe von Generationen gefestigt, so ging der alte Typus in den neuen unvermittelt über. Die grosse Anzahl von Fällen, in denen der Wechsel der beiden Kammeranordnungsarten rasch erfolgt, scheint mir dafür zu sprechen, dass sich die neue Eigenschaft erst nach der Festigung allmälig auf das Embryonalende der Schale beschränkte. Doch wäre der umgekehrte Vorgang ebenso gut denkbar.

Dass die an den Endkammern zuerst aufgetretenen Eigenschaften sich an den Nachkommen derartiger Formen wiederholten und ausbreiteten, ist leicht erklärlich, da das Plasma der letzten jüngsten, grössten Kammern offenbar genügend activ bei der Bildung der Keime der neuen Generation war.

Diese Tendenz, die Kammern nach einem neuen Modus anzuordnen, konnte sich nun im Laufe von Generationen verstärken, so dass z. B. eine *Textularia* bereits nach vier textularienartig angeordneten Kammern die weiteren einreihig anordnete, während dies früher etwa erst nach zwölf zweireihigen der Fall gewesen war. Andererseits können die nach dem älteren Modus aneinandergereihten Kammern kleiner gebildet werden, kurz es werden Formen entstehen, deren Ahnenrest, wie ich das Ueberbleibsel der früheren Form, aus der sich die neue entwickelte, nennen will, nur mehr mit bewaffnetem Auge und schliesslich auch mit diesem nicht mehr auflösbar ist. Durch Resorption kann daraus eine einfache grosse Kammer entstehen, die dann auch in der individuellen Entwicklung an Stelle des Ahnenrestes erscheint. Das Ergebnis wäre dann eine *Nodosaria* mit grosser Embryonalkammer, mit sogenannter »aufgeblasener« Embryonalkammer. Nun ist es auffallend, dass bei den Perforaten grosse Embryonalkammern vorzugsweise bei *Nodosariden* und *Frondicularien* vorkommen, also bei zweien von den drei Typen, aus welchen die Endkammern der Mischtypen bestehen. *Frondicularien*, deren Ahnenrest noch deutlich erkennbar ist, d. i. *Flabellinen*, *Flabellinellen* etc., besitzen auch keine derartige Embryonalkammer. Dass diese bei der dritten Gruppe, bei den *Textulariden*, weniger bekannt sind, mag vielleicht damit zusammenhängen, dass gerade diese Neigung zur Bildung triformer Mischtypen besitzen, sowohl *Spiroplecten* als auch *Gaudryinen* einreihig angeordnete Endkammern erzeugen können, wovon ich die ersteren zum Theile unter dem Namen *Trigenerina* zusammenfasste.

Eine andere Erklärung einer der zweiten Kammer gegenüber auffallend aufgeblasenen Embryonalkammer ist auch in der That schwierig, da ja sonst bei den Kammern eine ganz regelmässige mehr oder minder stark ausgesprochene Grössenzunahme vorhanden ist. Es gibt freilich Arten, deren Endkammer auffällig an Grösse der vorletzten nachsteht. Derartige Formen sind meines Erachtens pathologische oder senile Bildungen.

Formen wie manche *Nodosarien*, z. B. *Nodosaria resupinata* Gümb. oder *Hyperammina friabilis*, wo auch eine grosse, runde Anfangskammer vorliegt, kommen hier nicht in Betracht, da die darauffolgenden Kammern zwar schmal, aber dafür umso länger sind.

Aehnliche Verhältnisse liegen auch bei den *Porcellaneen* vor. Man sehe nur z. B. *Articulina funalis* an (oder *conicoarticulata*) und wird finden, dass hier bei manchen Exemplaren noch deutlich der milioliden-artige »Ahnenrest« trennbar ist, bei anderen dagegen das sonst ganz gestreckte Gehäuse mit einer blossen Anschwellung beginnt. Diese letzteren veranlassten bekanntlich Rhumbler in seinem »Entwurfe« (pag. 87), *Articulina funalis* zu seiner Gattung *Nodobacularia*, deren Typus *Nubecularia tibia* J. u. P. ist, zu stellen.

Wie *Articulina* verhält sich auch *Vertebralina*. Bei *Hauerina*, deren Anfangskammern milioliden-artig aufgewunden sind, d. h. eine jede Kammer den halben Umfang einnimmt, tritt später die Unfähigkeit gewissermaassen ein, eine so lange Kammer zu bilden, sie ist kürzer, die nächste desgleichen, und wir haben als Endglied eine planospiral angeordnete Form vor uns, wie sie auch durch Einrollung einer segmental eingeschnürten Röhre entstehen konnte. Analog entwickeln sich einzelne *Fabularien* weiter, z. B. einzelne Exemplare von *Fabularia Zitteli* Schwag.

Schön wird durch die Annahme, dass auffallend grosse Embryonalkammern in Folge Resorption eines Ahnenrestes entstanden seien, der »Dimorphismus« der *Foraminiferen*, besonders der *Miliolideen* erklärt. Mehrfache Deutungen wurden dieser Erscheinung gegeben. Nach obiger Annahme stellen die B-Formen das ursprüngliche Stadium dar, einen Mischtypus, dessen Endkammern bereits auf die in Bildung begriffene Form hindeuten. Die Embryonalkammern werden nun stets undeutlicher — gleich den spiralangeordneten

download unter www.biologiezentrum.at

bei *Clavulina* — bis schliesslich anstatt des Restes der Ahnenform eine einzige grosse Kammer entsteht, welche dem Ahnenreste gleichwerthig ist, vielmehr ihn ersetzt. Die von Rhumbler betonten Grössenschwankungen der Embryonalkammern sprechen gleichfalls für einen derartigen Vorgang.

Ich stimme mit Rhumbler völlig überein, dass sich die Dimorphismusverhältnisse bei den *Miliolideen* analog denjenigen bei den Mischtypen, z. B. bei den *Nodosarien* verhalten; doch muss ich natürlich betonen, dass ich auch hier gerade entgegengesetzter Ansicht bin, dass eine *Biloculina*, deren Embryonalkammern quinqueloculinär angeordnet sind, eben noch im Begriffe ist, sich zur völligen *Biloculina* zu entwickeln. Das *Quinqueloculina*-Stadium ist für diese Gruppe der *Biloculinen* das Ahnenstadium, das biogenetische Grundgesetz gilt also völlig unverändert.

Rhumbler betrachtet die B-Formen Schlumberger's »theils als gelegentliche Varietäten der uniformen A-Formen, theils als bereits selbstständige Arten, die, einerlei ob Varietäten oder Arten, im Begriffe stehen, sich in Arten von höherem Aufwindungsmodus umzuwandeln«; die biformen Arten anderer Familien fasst er genau ebenso auf (pag. 67).

Dass sich nicht die B-Formen aus den A-Formen gebildet haben, wie von den Entdeckern des Dimorphismus eine Zeit lang angenommen wurde, ist leicht ersichtlich. Dass die Centralkammern der A-Formen für den Ahnenrest der B-Formen ausreichen, ist abermals eine Bestätigung meiner Annahme.

Jedenfalls erscheint es mir im Gegensatz zu früheren Anschauungen sicher, dass die A-Formen die späteren sind, gleich *Nodobacularia funalis*.

Den Dimorphismus der *Miliolideen* deutete Rhumbler entsprechend seiner Annahme von der umgekehrten Geltung des biogenetischen Grundgesetzes im *Milioliden*-Stamme auf ein allgemeines Streben nach dem Typus *Quinqueloculina* hin. *Biloculinen* suchen sich durch *Triloculinen*-Stadien in *Quinqueloculinen* umzuwandeln, *Spiroloculinen* desgleichen, ja selbst *Nubecularien* streben nach diesem Ziel.

Nach meiner, wie ich hoffe, der Sachlage entsprechenden Annahme, entwickelten und entwickeln sich in diesem Falle aus quinqueloculinenartigen Formen *Triloculinen*, *Biloculinen*, *Spiroloculinen*, ja selbst einfach gestreckte. Es herrschen eben auch hier bestimmte Entwicklungsrichtungen vor und nicht ein Streben nach dem Typus *Quinqueloculina*.

Auch dimorphe *Nummuliten* wurden in den letzten Jahrzehnten mehrfach beschrieben. Eine mit einer *Megalosphaere* versehene kleine Form und eine mit grösserem Gehäuse, aber winzig kleiner Embryonalkammer von sonst gleicher Beschaffenheit — finden sich zumeist miteinander vergesellschaftet. Und hier wurde keine Biformität, keine »Mischung« von Anordnungsarten constatirt. Zwei extreme Fälle sind hier zunächst zu unterscheiden, nämlich Formen, wo die Grössenunterschiede bedeutend sind, z. B. *Lucasana* — *perforata*, *Tchihatcheffi* — *complanata*, *Lamarcki* — *laevigata*, und andererseits solche, wo dieser Unterschied äusserlich schwieriger wahrzunehmen ist, z. B. *spira* — *subspira*, *Murchisoni* — *Heeri*.

An Deutungsversuchen dieser interessanten Thatsache hat es nicht gefehlt. Am plausibelsten scheint unter den bisher gegebenen Erklärungen die von de la Harpe und Hantken, dass es sich hier um geschlechtliche Unterschiede handle, wogegen allerdings der Umstand zu sprechen scheint, dass geschlechtliche Differenzirungen bisher bei den *Foraminiferen* nicht nachweisbar waren.

Dass mit der *Megalosphaere* die geringe Gehäusegrösse, die geringere Anzahl an Umgängen, sowie der Umstand, dass die Umgänge dieser megalosphären Formen im Alter entweder gar nicht oder nur wenig näherrücken, während dies bei den entsprechenden mikrosphärischen Begleitformen fast stets der Fall ist, zusammenhängt, ist eine feste Thatsache. Wenn man nun auch annehmen wollte, das Plasma und somit auch das ausgeschiedene Gehäuse der megalosphärischen Begleitformen hätte eine etwas andere Beschaffenheit gehabt, wodurch eine Resorption der Anfangskammern ermöglicht worden sei, und dass damit eine Art von Zurückbleiben in der Entwicklung zusammenhänge, so kommt man doch wieder auf eine wesentliche Verschiedenheit bei sonst naher Verwandtschaft, und der Gedanke an sexuelle Verschiedenheiten drängt sich unwillkürlich zur Erklärung dieser Eigenthümlichkeiten auf.

Auch bei *Orbitoiden s. lat.* finden sich grosse Embryonalkammern. Diese stehen hier offenbar ganz oder theilweise an Stelle der spiral-angeordneten Anfangskammern.

download unter www.biologiezentrum.at

Die *Cephalopoden* zeigen in mehreren Punkten Aehnlichkeiten mit den *Foraminiferen*, um ein bereits von Eimer gebrauchtes Beispiel anzuknüpfen. Die cretaceischen »Nebenformen« der *Lytoceratiden*, wie *Hamulina*, *Ptychoceras*, *Baculites* sind doch gewiss aus spiralen Formen hervorgegangen, desgleichen die triassischen, wie *Rhabdoceras*. Und gleichwohl fiele niemandem ein, deswegen eine Umkehr des biogenetischen Grundgesetzes anzunehmen. Hier ermöglichten es vorzüglich die Loben, sowie das Alter, diese rückgebildeten Formen von anfänglichen nicht eingerollten Typen mit Sicherheit zu unterscheiden. Beide Kriterien sind bei den *Foraminiferen* nicht anwendbar. An einer *Nodosaria* lässt es sich nicht erkennen, ob sie ursprünglich oder rückgebildet ist. Einen Anhaltspunkt gewähren uns nur solche Formen, dann aber meines Erachtens einen sicheren, wenn sich noch in den Embryonalkammern ein früheres Stadium erkennen lässt. Uebrigens scheint die Anzahl der inhomogenen Gattungen keine grosse zu sein. Vor Allem wären in dieser Beziehung *Nodosaria*, *Frondicularia*, *Textularia*, *Nubecularia* (*Nodobacularia* Rhumbl.), *Spiroloculina* u. s. w. zu nennen

Welche systematische Stellung kommt nun den Mischformen zu, wenn sie thatsächlich eine solche Bedeutung besitzen? Sie als Untergattungen im gewöhnlichen Sinne anzuführen, widerspricht allen bisher erwähnten Thatsachen. Es erübrigt also nur, sie, wie es bisher geschah, als selbstständige Genera aufzufassen, oder, was mir zweckmässiger erscheint, ihre Eigenschaft als Uebergangsformen verschiedener Genera dadurch zum Ausdrucke zu bringen, dass wir die Mischform trotz ihres geringeren oder grösseren Ahnenrestes bereits zu der im Entstehen begriffenen Form stellen.

Um dies durch einige Beispiele zu erläutern, gehörten zu

Frondicularia s. lat.

Frondicularia s. str. (urspr. Formen)	*Flabellina* (*Crist. Frondic.*)	*Flabellinella* (*Vagin. Frondic.*)	*Spirofrondicularia m.* (*Polym.* od. *Bulim. Frondic.*)

Lingulina s. lat.

Lingulina s. str.	*Lingulinopsis* (*Crist. Ling.*)	*Schizophora* (*Textul. Ling.*)	*Trigenerina m.* (*Crist. Text. Ling.*)

Nodosaria s. lat.

Nodosaria s. str. (wobei die aus *Lag.* od. *Nodosinellen* hervorg. geschieden werden müssten.)	*Amphicoryne* (*Crist. Nod.*)	*Amphimorphina* (*Frond. Nod.*)	*Dimorphina* (*Polym. Nod.*)	*Sagrina* (*Uvig. Nod.*)	*Bigenerina p.* (*Text. Nod.*)	*Clavulina* (*Spironod.*)	*Bifarina* (*Bul. Nod.*)

Es wäre somit die Bedeutung der »Mischgenera« insoferne geändert, als damit nicht die Mischformen an sich bezeichnet würden, sondern diejenigen Untergattungen, welche durch die »Mischung«, d. h. durch die Weiterentwicklung aus anderen Gattungen entstanden, wobei natürlich das Vorhandensein eines grösseren oder geringeren Ahnenrestes das hauptsächlichste Kriterium zur Bestimmung der Verwandtschaftsverhältnisse bleibt. So gehören zu *Dimorphina* alle jene *Nodosarien*, die aus *Polymorphinen* sich entwickelten und nicht die Mischformen als solche, zu *Massilina* alle *Spiroloculinen*, deren Entwicklung aus *Miliolinen* nachweisbar ist. Natürlich können jedoch auch dazu diejenigen *Spiroloculinen* gestellt werden, deren Anfangskammern noch miliolinenartig angeordnet sind, da ja die Endkammern bereits völlig spiroloculinär gebaut sind. In gleicher Weise fasse ich alle übrigen Formen auf.

Allerdings ist es gegenwärtig nicht möglich, alle bisher beschriebene Arten den Untergattungen zuzutheilen, da ja die Mehrzahl der bekannten Arten »reinen« Gattungen (d. i. ohne Ahnenrest) angehört.

download unter www.biologiezentrum.at

Es müssen daher wohl alle diese Formen gegenwärtig noch zur Hauptgattung gestellt werden, bis paläontologische Funde, beziehungsweise eingehender Vergleich ein begründetes Urtheil über die Herkunft gestatten.

In Folgendem bespreche ich lediglich diejenigen Arten, an welche sich ein grösseres paläontologisches Interesse knüpft. Literaturhinweise fügte ich nur im nothwendigsten Ausmaasse bei, nur insoweit, als ich es trotz der Sammelwerke von Sherborn[1]) und Tutkowski[2]) für nöthig erachte.

Häufiger wurden bei vorliegender Arbeit nebst Brady's Challenger Report zwei Arbeiten von Grzybowski über die Fauna des rothen Thones von Wadowice, und der naphthaführenden Schichten in der Gegend von Krosno (Rozprawy akademii umie mat. przyr. Ser. II, Tom. X, 1896, und Tom. XIII, 1898) gebraucht und citirt.

Die der Arbeit beigefügten Tafeln wurden von mir grösstentheils mittelst Camera lucida gezeichnet. Die Grössenausmaasse sind der Beschreibung der einzelnen Arten beigefügt.

Astrorhiza Sandahl.

Astrorhiza granulosa Brady.

Taf. I, Fig. 2.

Das etwas über 1 *mm* lange und in der Mitte etwa $^1/_2$ *mm* breite Gehäuse ist zum Theil gröber agglutinirt, als es die recenten zu sein pflegen. In der Mitte gebaucht, verschmälert es sich gegen die Enden. Der Hohlraum ist jedoch von nahezu gleichem, aber im Verhältnis zur Gehäusedicke geringem Durchmesser.

Diese Art fand ich bloss in Bolognano in einem einzigen Stücke. Recent ist diese Form sehr selten. Brady vermuthet, sie sei nur eine locale Abart von *Astrorhiza crassatina* Brady, doch glaube ich, vorläufig an ihrer artlichen Selbstständigkeit festhalten zu sollen. Die von Häusler aus dem schweizer Jura abgebildete Form rechtfertigt das beigefügte Fragezeichen vollkommen. Sonst wurde *Astrorhiza granulosa* noch nirgends gefunden.

Dendrophrya Str. Wright.

Dendrophrya excelsa Grzybowski.

Taf. I, Fig. 16—19.

Rozprawy akad. umiej. mat. przyr., Ser. II. Tome XIII, 1898, Kraków, pag. 272, Taf. X, 1—4.

Bloss in Bolognano, daselbst in einigen Bruchstücken, deren längstes 3·5 *mm* lang ist, bei einer Breite von 1—1·5 *mm*. Die ursprünglich im Querschnitt offenbar rundlich bis elliptischen Stücke sind völlig abgeplattet, aus Schlamm und Kieselkörnchen agglutinirt. Spongiennadeln fehlen. Der Hohlraum hebt sich im Querbruche nicht gut ab, offenbar in Folge diagenetischer Vorgänge, wie es ähnlich Sacco von seinem *Bathysiphon taurinensis* beschrieb. (Bull. soc. géol. de France, XXI. Bd., 1893, pag. 168.) Verästelung war bei dieser Art nicht selten.

Die von Grzybowski in der gleichen Arbeit als *Dendrophrya robusta* und *latissima* (Fig. 7, 8) beschriebenen scheinen mir durchaus nicht specifisch trennbar zu sein, da die Wand- und Gehäusedicke durchaus nicht constant ist.

Rhabdammina M. Sars.

Rhabdammina abyssorum M. Sars.

Taf. I, Fig. 5—9.

In Bolognano sehr selten, um so häufiger in Cologna, meist jedoch in Armbruchstücken. Bisweilen finden sich auch die Centralkammern (Taf. I, Fig. 7), von denen beim abgebildeten Exemplar drei Arme ausgehen, die jedoch abgebrochen sind. Das Gehäuse ist aus meist groben Quarzkörnern gebildet, die durch Cement fest verbunden sind. Die Oberfläche ist rauh, die innere Wand der Hohlräume dagegen glatt. Dieser wechselt im Durchmesser, zeigt ganz unregelmässig schwache Aufblähungen, weshalb auch die Oberfläche

---

[1]) Ch. D. Sherborn. An index to the genera and species of the Foram. Washington, Smiths. misc. coll. 1893, 1896. Ch. D. Sherborn: A Bibliography of the Foram. rec. and fossil from 1565—1888. London 1888.

[2]) P. Tutkowski. Index bibliogr. de la litt. sur les Foram viv. et foss, 1888—1898, Kiew 1898 (russ.)

download unter www.biologiezentrum.at

unregelmässig gestaltet ist. Bisweilen zeigen sich Spuren von Verästelung (Taf. I, Fig. 6), ohne dass eine Erweiterung des Hohlraumes stattfände, also Verhältnisse, die Carpenter 1869 (siehe Proc. roy. soc. XVIII, pag. 60) veranlassten, solche Formen mit dem Namen *Rhabdammina irregularis* zu belegen. Von Brady wurden diese Typen jedoch (Chall. report., pag. 267, 8, Taf. XXI, Fig. 9) zu *abyssorum* M. Sars. gezogen. Es ist auch in der That schwer, namentlich bei so fragmentarischem Material, beide Typen abzugrenzen. Ist doch die Schalenzusammensetzung bei beiden völlig die gleiche und die Gestalt namentlich bei diesen niedrigen Formen so variabel. Fig. 8, Taf. I, habe ich ein Exemplar abgebildet, wie es auch von Brady erwähnt wird, gleichsam eine Uebergangsform zwischen den regelmässig gestrahlten und den nur unregelmässig verzweigten, dem *irregularis* Carp. Von einem gemeinsamen Hohlraume gehen nämlich drei Arme ab, zwei davon nahezu in einer geraden Linie gelegen, der dritte unter einem spitzen Winkel von dem einen der beiden abgehend. Etwas unterhalb dieser Abzweigungsstelle findet sich abermals eine schwache Erweiterung des Gehäuses.

Grzybowski führt aus dem galizischen Oligocän auch die Art an (Rozprawy akad. mat. przyr. XXX, VIII, 1—4), fand jedoch auch nur Bruchstücke von Armen. Unter Anderem bildet er auch eine Verästelungsstelle (*irregularis* Carp.) ab. Die von ihm (ibidem VIII, 7) dargestellte *Rhabdammina linearis* Brady scheint mir jedoch gleichfalls zu *Rhabdammina abyssorum* zu gehören, da die für *linearis* charakteristische Centralkammer nicht erhalten ist und die südtiroler Stücke nicht unerheblich in den Dimensionen variiren. Durchmesser = 0·2—0·6 *mm*.

Inwieweit *Rhabdammina cornuta* Brady von *Rhabdammina abyssorum* zu trennen ist, vermag ich bei dem fragmentarischen Zustande meines Materiales nicht zu entscheiden

Rhabdammina discreta Brady.

Taf. I, Fig. 4, 10.

In Cologna wie auch Bolognano fand ich einzelne Stücke einer *Rhabdammina*, deren Lumen stellenweise verengt ist. Dieser Einschnürung entspricht auch eine mehr oder minder deutlich markirte Segmentirung an der Oberfläche. Die südtiroler Exemplare stimmen allerdings nicht ganz mit den bisher bekannten recenten Formen überein, doch halte ich für das wesentliche Merkmal von *Rhabdammina discreta* Brady in Uebereinstimmung mit der davon gegebenen Diagnose die innen und äusserlich erfolgte Einschnürung, wobei die Gestalt der Röhre, wie dies ja auch bei anderen Arten von *Rhabdammina* vorkommt, eine gewisse Mannigfaltigkeit besitzen kann. Mir scheint also eine Abtrennung von Formen, wie sie Grzybowski (Rozprawy XXX, Taf. VIII, Fig. 5, 6) als *subdiscreta* Rzehak abbildet, nicht angezeigt. Rzehak führt zuerst aus dem Oligocän von Nikoltschitz (Verh. k. k. Geol. R.-A., 1887, pag. 87) ohne weitere Bemerkung eine *Rhabdammina subdiscreta m.* an. Aus der von Grzybowski (l. c. pag. 275) gegebenen Beschreibung »Skorupka zwykle węższa od poprzedzającej, zresztą podobna ale z widocznemi przewięzistościami w nieregularnych odstępach« erhellt, dass ein wesentlicher Unterschied hier auch gar nicht vorliegt.

Länge der mir vorliegenden Stücke höchstens 1 *mm*.

Bathysiphon M. Sars.

Bathysiphon taurinensis Sacco.

Taf. I, Fig. 14, 15.

Bull. de la soc. géol. de France, III. Sér., XXI, 1893, pag. 168, Fig 2.

Im Schlämmrückstande von Cologna fallen Bruchstücke einer grossen kieselig-sandigen Form auf, die allen Merkmalen nach zum Genus *Bathysiphon* M. Sars. gehören. Das 1 *mm* ungefähr im Durchmesser enthaltene Gehäuse bildete ursprünglich eine lange Röhre, deren Wände aus Kieselkörnchen und spärlich darin enthaltenen Spongiennädelchen aufgebaut sind. Die Röhre zeigt aussen mehrfach Einschnürungen und ist bei sämmtlichen Stücken an der Oberfläche schwarz gefärbt. Dies fällt umsomehr auf, als dies letztere bei keiner einzigen anderen Form der Fall ist. An den Bruchflächen lässt die Schale eine sehr feinkörnige Structur erkennen, ist gelblich. Im Querschnitt ursprünglich offenbar rund, lassen gegenwärtig nur mehr

download unter www.biologiezentrum.at

wenige Stückchen dies erkennen. Meist sind die Röhrchen zusammengedrückt, wobei sie in der Medianlinie geknickt sind.

Bathysiphon ist gegenwärtig recent und fossil bekannt, letzteres aus der Kreide von Bayern durch Egger, aus der Liguriens von Sacco; ich fand ihn auch kürzlich in den gleichfalls cretaceischen rothen Puchover Mergeln der Karpathen. (Fundort: Benyo-Lehota, Ober-Ungarn.) Im Tertiär fand er sich bisher in oligo- und miocänen Gebilden an mehreren Punkten. Die ersten Nachrichten über das fossile Vorkommen von *Bathysiphon* verdanken wir A. Andreae (Verh. d. nat. Ver. Heidelberg, N. F., V. Bd., 2. Heft, 1893) und Sacco (l. c. pag. 165—169).

Während Andreae seine Exemplare aus dem Flysch Liguriens und von der Superga bei Turin mit dem recenten *Bathysiphon filiformis* M. Sars. zu identificiren geneigt ist (auch Egger[1]) führt seine oberbayrische cretaceische Form als *Bathysiphon filiformis* an), stellt Sacco zwei neue Arten: *Bathysiphon apenninicus* und *taurinensis*, die erstere für die cretaceischen, die letztere für die oligocänen Exemplare auf. Doch ist aus den Sacco'schen Beschreibungen dieser beiden Formen nicht leicht der specifische Unterschied und der Unterschied von dem recenten *Bathysiphon filiformis* ersichtlich.

Ausser *Bathysiphon filiformis* wurde vom Marquis de Folin ein Anzahl anderer recenter Formen beschrieben, was von den genannten Forschern ganz unberücksichtigt gelassen und nicht erwähnt wird. Es sind dies: *Bathysiphon capbritonensis, capillare, echinatum, flavidum, major, nitens, rufum, rusticum, strictum, subvitreum*, die zumeist wohlbegründet erscheinen. (s. Actes soc Linnéene de Bordeaux, Vol XL, IV. Sér., Tome X, 1886, pag. 271, Taf. V—VIII.) Aus Folin's Untersuchung erhellt, dass gerade bei dieser Gattung die Farbenunterschiede eine Rolle spielen.

Die intensive Schwarzfärbung der südtiroler Exemplare habe ich bereits erwähnt. Interessant ist nun, dass sowohl Andreae als auch Sacco von den tertiären Formen das Gleiche erwähnen. So sagt Sacco (l. c. pag. 168) von seinen aquitanischen, langhischen und helvetischen Stücken, sie seien »noirâtre à la surface et gris-blanchâtre dans l'intérieur du tube«. Andreae schreibt von seinen Exemplaren von der Superga, die Röhrchen »zeigen auf der Bruchfläche die bezeichnende, feinkörnige, weisse Schalensubstanz und sind äusserlich von einem dünnen, sehr widerstandsfähigen, schwarzen Ueberzuge bedeckt«. Auch die mediane Knickung wird von beiden Forschern erwähnt, die bei einer gewissen Elasticität doch für eine grössere Wandfestigkeit spricht. Doch dürfte diesem Merkmale keine grössere Bedeutung beigemessen werden, da es sich auch an ein und demselben Stücke nur stellenweise findet.

Besonders die erstere Eigenthümlichkeit fehlt den karpathischen cretaceischen völlig, obwohl deren sonstige Merkmale die recht zahlreichen Stücke zweifellos als zu *Bathysiphon* M. Sars. gehörig erkennen lassen. Auch von seinem *apenninicus* schreibt Sacco, er sei »gris-brun« an der Oberfläche, und Egger bezeichnet die oberbayrischen cretaceischen *Bathysiphonen* graubraun an der Oberfläche, an der Bruchfläche weiss, so dass ich glaube, mit Recht die schwarze Oberflächenfärbung als für die oligo-miocäne Art, *Bathysiphon taurinensis* Sacco charakteristisch aufgefasst zu haben.

Länge des abgebildeten Stückchens 3·5 *mm*.

Hyperammina Brady.

Hyperammina elongata Brady.

Taf. I, Fig. 1 *a*, *b*.

Nebst einigen zweifelhaften Bruchstückchen gehört zu dieser Art das Taf. I, Fig. 1 *a*, *b* abgebildete Stück. Das Gehäuse ist am Anfang geschlossen, breit, gerundet, verschmälert sich nach oben zu, wechselt im äusseren Umriss. Die Wandung ist aus mässig groben Quarzkörnern agglutimirt. Besonders die geschlossene Anfangskammer ist für *Hyperammina* Brady charakteristisch und gegenüber *Rhabdammina* bemerkenswerth.

Das abgebildete Stück ist bei einem Durchmesser von 0·3—0·7 *mm* 1·5 *mm* lang, etwas zusammengedrückt.

[1]) Abhandl. math.-phys. Classe d. bayr. Akad. Wiss. 1899, XXI Bd., 1. Heft, pag. 16.

download unter www.biologiezentrum.at

Für *Hyperamminen* vom *elongata*-Typus wurde von Eimer u. Fickert (Abbildung u. s. w. pag. 601) die Gattung *Bactrammina* vorgeschlagen, doch halte ich eine generische Abtrennung von den *Hyperamminen* mit beginnender, wenn auch meist bloss angedeuteter Kammerung, für unzweckmässig.

Hyperammina pellucida m.

Taf. I, Fig. 3.

Das an einem Ende geschlossene, am anderen offene, agglutinirte Gehäuse beweist die Zugehörigkeit dieser Art zu *Hyperammina*. Die Anfangskammer, vielmehr der erste Hohlraum ist unten gerundet, verschmälert sich sodann, um sich nach einer kurzen Strecke, während dessen er in einem Bogen nach aufwärts verläuft, abermals etwas zu erweitern. Sodann verengt er sich abermals, um schräg aufwärts steigend ein zweites Mal und zwar beträchtlicher sich zu erweitern. Der dritte Hohlraum steht nahezu senkrecht zur Längserstreckung des Gehäuses. Im weitern Verlaufe nimmt die Röhre allmälig gegen das Ende an Weite zu wie bei *Jaculella*.

Die Wandung ist dick, grob aus Quarzkörnchen agglutinirt. Das Gehäuse ist entweder stark zusammengedrückt oder von Natur aus von einer geringen Dicke, da die obenerwähnten Verhältnisse ohne Schliff am blossen Glycerinpräparat sichtbar sind.

Das einzige in Cologna gefundene Stück ist 1 *mm* lang, halb so breit. Für die Art erachte ich charakteristisch, dass sich der Hohlraum mehrfach erweitert, ohne dadurch aussen eine Segmentirung zu bedingen, weshalb ich diese Form von *Hyperammina subnodosa* Brady trennen zu müssen glaubte, ferner die grosse Wandbreite, vielleicht auch die geringe Gehäusedicke.

Hyperammina (Girvanella) vagans Brady.

Taf. I, Fig. 11 *a*, *b*.

Nur in kleinen Bruchstückchen in Cologna, die sich doch mit einiger Sicherheit zu dieser Art zuweisen lassen. Sie waren wohl meist festgewachsen. *Hyperammina nodata* Grzyb. aus dem galizischen Oligocän kann wohl specifisch kaum getrennt werden, da die scheinbare Segmentirung, wie sie Rozpraw. akad. um. mat, przyr. XXX, Taf. VIII, 16 aufweist und wohl auch bei einem südtiroler Exemplar (Fig. 11) angedeutet ist, ja nicht selten bei *vagans* Brady vorkommt.

Der Durchmesser der südtiroler Stücke ist gering 0·1—0·2 *mm*.

Von Rhumbler wurde (Entwurf, pag. 83) für diese Art die neue Gattung *Tolypammina* aufgestellt, da sich *Hyperammina vagans* durch ihre Aufknäuelungsweise als höher stehende Form kundgäbe. Eimer u. Fickert schlugen dafür (l. c. pag. 602) den Namen *Serpulella* vor.

Wenn aber, wie es auch mir naturgemäss scheint, *Hyperammina vagans* Brady von den übrigen *Hyperamminen* abgetrennt werden muss, sei es nun als Genus oder Subgenus, gebührt die Priorität dem Namen *Girvanella* Nich. u. Eth. Dass *Girvanella* bisher nur aus dem Silur citirt wurde, ist kein Grund, eine Verschiedenheit von *Girvanella* und *Hyperammina vagans* anzunehmen, da sie ja u. a. auch im Mesozoicum vorhanden und daraus beschrieben ist.

Reophax Montf.

Reophax difflugiformis Brady.

Taf. I, Fig. 12, 13.

In Cologna in zwei verschiedenen Typen vorhanden; der erste (Taf. I, Fig. 12) mit gerundetem aboralem Ende, grob agglutinirt, verschmälert sich allmälig gegen die Mündung, der zweite (Taf. I, Fig. 13) entspricht den unter *Reophax difflugiformis* von Grzybowski aus dem galizischen Oligocän abgebildeten Formen; das feinkörnige Gehäuse ist fast kreisförmig im Umrisse, die Mündung auf einem rasch abgesetzten Halse.

Mit dem ersteren Typus besitzt die von Grzybowski als *Reophax ovulum* bezeichnete Art grosse Aehnlichkeit, die Stücke vom zweiten Typus sind mehrfach eingedrückt, was für eine grössere Elasticität der Schalenwand spricht als beim ersten. Formen vom ersten Typus bildet auch Häusler (Neues Jahrbuch für Min. u. Geol., Beil. Bd. IV, 1886, II, 1.) aus dem schweizer Jura ab.

download unter www.biologiezentrum.at

Da die Form und Beschaffenheit beider Typen immerhin eine gewisse Verschiedenheit erkennen lässt, scheint es nur zweckmässiger, Formen, wie die von Grzybowski als *Reophax difflugiformis* abgebildete, von *difflugiformis* getrennt zu halten, ich möchte dafür den Namen *Reophax Grzybowskii* vorschlagen.

Rhumbler („Entwurf", pag. 82 u. 85) trennte die einkammrigen *Reophax*-Arten von den mehrkammrigen, für die er das Genus *Nodulina* aufstellte. Diese Trennung halte ich für sehr zweckmässig, da *Lagenen* ja auch von *Nodosarien* getrennt werden, doch sind es gerade mehrkammrige Formen, auf welche die Gattung *Reophax* errichtet wurde. Es müsste also für die einkammrigen *Reophax*-Arten ein neuer Name gewählt werden.

Reophax sp. ind. forma scalaria Grzyb.

(als *Reophax guttifera var. scalaria* Grzyb. Rozpr. ak. um. Kraków XXX, 277, VIII, 26.)

Als charakteristisches Merkmal gab Grzybowski für seine *var. scalaria* die eigenthümliche treppenförmige, besonders in der Seitenansicht bemerkbare Anlagerung der Kammern an. Die ursprünglich mit grosser Wahrscheinlichkeit als rund, kugelig anzunehmenden Kammern sind durch den Druck flach schlüsselförmig (auch unregelmässig verbogen) geworden und aufeinander geschoben.

Mein diesbezügliches südtiroler Material ist nur sehr spärlich, doch bin ich überzeugt, dass diese Aufeinanderschiebung der Kammern erst nach der Einbettung der Schälchen erfolgte, so dass ihm keinerlei systematische Bedeutung zukommt.

Zu welcher Art das galizische Exemplar sowie meine südtiroler Stücke gehören, ist derzeit mangels eines reichlicheren Materials nicht zu entscheiden. Eines meiner südtiroler Gehäuse nähert sich durch das Vorhandensein deutlicher Zwischenstücke zwischen den Kammern an *Reophax guttifera* Brady, das galizische dürfte jedoch ebenso wie spärliche südtiroler Exemplare nicht zu dieser Art gehören. Uebrigens legt die Bezeichnung als *Reophax guttifera var. scalaria* einer offenbar durch den Erhaltungszustand bedingten Beschaffenheit einen systematischen Werth zu, der ihr nicht zukommt.

Länge eines dreikammrigen Stückes aus Cologna 1·2 *mm*, ein zweikammriges besitzt etwas geringere Dimensionen.

Reophax pilulifera Brady.

Taf. I, Fig. 21.

Von Brady fast nur für eine Localvarietät von *Reophax scorpiurus* gehalten, scheint sie dennoch eine selbstständige weitere Verbreitung zu besitzen. Das mir vorliegende, aus Cologna stammende Stück ist viel kleiner, als die recent bisher bekannten. Das zweikammrige erreicht kaum eine Länge von 0·5 *mm*. Die Schalenwandung ist aussen und innen rauh, an der Grenze der beiden Kammern stark eingeschnürt. Zu bemerken ist die Mündung, die ganz regelmässig halsartig vorgezogen ist, jedoch, vielleicht in Folge des groben Materiales, eine eigenthümliche Aussackung zeigt (Taf. I, Fig. 21). Die ganz schwach angedeutete *Dentalien*-Krümmung, sowie die geringe Grösse besitzt zum Theil auch die galizische Form (s. Grzyb. l. c. XXX, Taf. VIII, Fig. 27, 28).

Haplostiche Reuss.

Haplostiche Soldanii J. u. P.

1·25 *mm* lang, durch die labyrinthischen Kammern und sonstigen Merkmale zu dieser Art gehörig cylindrisch, Ende zugespitzt, Anfangskammer breit, gerundet). Die Oberfläche ist rauh, immerhin ist die Schale so fein agglutinirt, dass die Kammereinschnürungen erkennbar sind. Die Mündung ist einfach. *Haplostiche Soldanii* ist recent aus verschiedenen Tiefen bekannt, fossil aus dem Jungtertiär und der Kreide.

Haplophragmium Reuss.

Haplophragmium aff. lobsannense Andreae.

Taf. I, Fig. 23.

Ein Bruchstück, den involuten Theil eines *Haplophragmium* darstellend, der aus sechs einfachen Kammern besteht. Das Glycerinpräparat (Taf I, Fig. 23) lässt einige Verwandtschaft mit Exemplaren von *Haplophragmium lobsannense* Andreae erkennen, und zwar mit gleichfalls in Glycerin bei durchfallendem Lichte

download unter www.biologiezentrum.at

betrachteten. Die Lobsanner (oligocänen) Vergleichsexemplare verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Professors Andreae in Hildesheim, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank sage. Bei *Haplophragmium lobsannense* sind die Kammern etwas dichter angeordnet, indem auf einen gleich grossen Theil acht Kammern kommen. Eine genaue Bestimmung ist bei dem fragmentaren Zustand des in Cologna aufgefundenen Stückes unthunlich.

Trochammina P. u. J.

Trochammina squamata J. u. P.

Ein einziges, etwas ungünstig erhaltenes Exemplar, stark zusammengedrückt, die Embryonalwindungen sind nicht gut ausnehmbar. Durchmesser des abgebildeten Stückes 0·06 *mm.*

Trochammina squamata ist vom Jura bis in die Gegenwart bekannt, doch stets sehr selten.

Cyclammina Brady 1876.

Schale frei, eingerollt, bisweilen der letzte Umgang etwas abstehend, analog der Gattung *Haplophragmium*, davon jedoch durch die Canäle unterschieden, welche die dicke Gehäusewandung durchbohren. Die Kammern sind meist zahlreich, das Gehäuse bilateral symmetrisch. Schalenzusammensetzung kieselig-sandig, Oberfläche glatt bis rauh. Mündung eine gekrümmte Spalte, oft jedoch von einer Anzahl von Poren begleitet, ja auch durch sie ersetzt, welche den die Kammerhöhlung bisweilen übertreffenden Wandcanälen entsprechen.

Von Brady wurden unter dem Gattungsnamen *Cyclammina* nur völlig involute Formen zusammengefasst, ganz oder theilweise evolute wurden nicht beschrieben. Wenn jedoch die als *Haplophragmium fontinensis* Terqu. abgebildeten Formen gleich den südtiroler zu *Cyclammina* Brady gehören, so ist zweifellos, dass sich die hohe Organisation der *Cyclamminen* auch bei evoluten Formen findet. Und eine fundamentale Trennung völlig involuter und evoluter Formen wäre hier ebenso naturwidrig als bei *Haplophragmium* oder *Cristellaria.*

Cyclammina pusilla Brady.

Taf. I, Fig. 32.

(= *Cyclammina amplectens* Grzyb. Rozprawy XXXIII, Taf. XII, Fig. 2, 3.)

Ein in Glycerin eingebettetes Exemplar aus Cologna lässt das von Grzybowski an einem galizischen Stücke (Balsampräparat) beobachtete Bild (l. c. Fig. 3) erkennen. Die Wandkanäle besitzen wie dort eine beträchtliche Ausdehnung.

Cyclammina amplectens Grzyb. ist von *Cyclammina pusilla* Brady im Aeusseren sowie den Grössenverhältnissen nicht unterschieden und die von Grzybowski erwähnte grosse Embryonalkammer, die den wesentlichen Unterschied bildet, ist, wenn nicht erst beim Schleifen entstanden, vielleicht auf eine Resorption zurückzuführen.

Cyclammina Uhligi n. sp.

Taf. I, Fig. 27.

Diese Art ist vor allem durch die geringe Gehäusedicke bemerkenswerth, so dass das etwa $^1/_2$ *mm* lange Gehäuse im durchfallenden Lichte, zumal da es in Glycerin eingeschlossen ist, mit grösster Klarheit den inneren Bau erkennen lässt. Es besteht aus $2^1/_2$ Umgängen, deren letzter die übrigen nicht ganz übergreift. Die Kammern senden Canäle in die Wandungen aus, die immer complicirter werden, je jünger sie sind, so dass die 12. und 13. Kammer eigentlich durch eine Anzahl von Canälen vertreten erscheint. Die Kammern des ersten und zweiten Umganges stehen durch Canäle auch miteinander in Verbindung.

Das ausserordentlich dünne Gehäuse erinnert in dieser Beziehung an *Haplophragmium foliaceum* Brady. Auch bei diesem ist der innere Bau im Balsampräparate völlig ersichtlich. Die im Challenger-Report (XXXIII, 24) gegebene Abbildung scheint auch in den letzten Kammern von der 20. an *Clycamminen*-Eigenschaften zu besitzen. Doch bezeichnet Brady die Mündung dieser in der Hauptmasse der Kammern gestreckten Form als einfach terminal, während die sehr schmale letzte Septalwand von Uhligi von einzelnen, von einander getrennten Poren durchbohrt ist.

Das Material des Gehäuses ist äusserst feinkörnig, völlig kieselig. Sehr selten in Cologna.

download unter www.biologiezentrum.at

Cyclammina fontinensis Terqu. sp.

Taf. I, Fig. 28.

(= *Haplophragmium fontinense* Terquem bei Terquem, Brady, Häusler, Grzybowski etc.).

Taf. I, Fig. 28 stellt die bisher zu *Haplophragmium* gestellte Art dar, der sie den äusseren Merkmalen nach auch entspricht. Der innere Bau dagegen, der bei Glycerinpräparaten im durchfallenden Lichte ersichtlich ist, weist diese Art zu *Cyclammina*. Ob alle bisher als *Haplophragmium fontinense* Terqu. beschriebenen Formen einen derartigen Bau zeigen, vermag ich natürlich nicht zu sagen, vor Allem wäre die Untersuchung an den Terquem'schen Originalstücken wichtig; doch war mir dies bisher unthunlich.

Die Wandcanäle sind bei dieser Art noch weniger ausgebildet als bei der vorhergehenden, ja bei den ersten Kammern sind sie noch kurz und spärlich.

Cyclammina sp.

Taf. I, Fig. 26.

Klein (0·7 *mm* im Durchmesser) gedrungen, grob agglutinirt. Der letzte Umgang besteht aus sechs Kammern, von denen die letzte helmartig vorgewulstet ist. In der Ansicht von vorne breit gerundet, desgleichen am Rücken; die letzte Kammer jedoch ist fast etwas gekielt. Die Septalfläche der letzten Kammer scheint von mehreren Poren durchbohrt, so dass ich auf eine *Cyclamminen*-Structur der Schale schliessen zu dürfen glaubte. Die Schale selbst liess sich auf keinerlei Weise aufhellen und die einzigen zwei wohlerhaltenen Stücke wollte ich nicht zu Dünnschliffen verwenden. Der Umriss des Gehäuses ist etwas gewinkelt. Der in der Vorderansicht (Taf. I, Fig. 26) sichtbare Mangel an Symmetrie scheint mir durch den Erhaltungszustand bedingt. Namentlich in der Vorderansicht ist der Unterschied von *Trochammina nucleolus* Grzyb. (vergl. Taf. I, Fig. 22) augenfällig, wie auch die Oberansicht die wesentlichen Unterschiede beider Formen klarlegt. Von „*Haplophragmium*" *latidorsatum*, das nach Rzehak gleichfalls zu *Cyclammina* gehört, ist diese *Cyclammina* durch die Beschaffenheit der Endkammern vornehmlich verschieden.

Ueber das fossile Vorkommen von *Cyclammina* wurde zusammenfassend in einer Studie von A. Silvestri berichtet (Atti e Rendiconti dell' Acc. di Scienze Lettere e Arti dei Zelanti P. P. d. Studio di Acireale VI, 1894, pag. 45 u. ff).

Cyclammina sp.

Taf. I, Fig. 24.

Eine kleine Form, die dem *Haplophragmium aff lobsannense* Andr. ähnelt, jedoch, wie Taf. I, Fig. 24 zeigt, im durchfallenden Lichte in Glycerin sich durch ihre von den Kammern in die Wand verlaufenden Canäle als zu *Cyclammina* gehörig erweist. Die Anfangskammern sind beträchtlich grösser als die von *Cyclammina fontinensis* Terqu.

Pavonina d'Orb.

Pavonina agglutinans n. sp.

Taf. I, Fig. 31.

Ein sehr kleines Exemplar (etwa 0·5 *mm*), dem Bau nach wohl unzweifelhaft zu *Pavonina* d'Orb. gehörig. In Glycerin liess es in durchfallendem Lichte einen textularienartigen Embryonaltheil erkennen, durch Einbettung in Canadabalsam verlor das Object etwas an Deutlichkeit, so dass die Anfangskammern nicht recht unterscheidbar sind; darauf folgen zwei bis drei bogenförmig gekrümmte breite Kammern. Die dunklen Partien in Taf. I, Fig. 31, entsprechen dem ausgefüllten Hohlraum, die hellen den durchscheinenden Wandungen. Das Gehäuse selbst ist aus Quarzkörnern ziemlich grob agglutinirt, völlig kalkfrei. Die Mündungsverhältnisse konnte ich nicht mit Sicherheit feststellen, doch scheint die letzte Septalwand durch eine Reihe von Poren durchbrochen zu sein, wie ja auch die beiden letzten Kammern durch mehrere Oeffnungen in Verbindung stehen.

Obgleich der Erhaltungszustand des einzigen in Bolognano aufgefundenen Exemplares manches zu wünschen übrig lässt, glaubte ich doch, es nicht unberücksichtigt lassen zu dürfen, da die sehr wenigen bekannten Vertreter dieser Gattung kalkig sind. Ich unterliess es jedoch, die kieselig-agglutinirten Vertreter von *Pavonina* d'Orb. generisch abzugrenzen, da ja bei den *Textularideen* öfter innerhalb derselben Gattung, z. B. bei *Textularia*, Kalk- und Sandschaler mit Recht vereint werden.

Der Gattungsname *Pavonina* d'Orb. muss daher auch auf agglutinirte Formen ausgedehnt werden.

download unter www.biologiezentrum.at

Ammofrondicularia n. gen.

Mit diesem Namen bezeichne ich die sandigen Parallelformen zum Genus *Frondicularia*, von dem trotz seines Artenreichthums fast lediglich kalkig-perforate Formen bekannt sind. Es ist zwar kein ganzes Stück, auf das hin ich eine neue Gattung und Art errichte. Doch sind die erforderlichen Merkmale hinreichend deutlich und unzweifelhaft, und das Interesse, welches diese Form besitzt, rechtfertigt wohl mein Vorgehen.

Die Gattungsmerkmale sind kurz anzugeben: *Frondicularien*-Bau — jedoch kieselig-sandig.

Ammofrondicularia angusta m.

Taf. I, Fig. 30.

Wie diese Form nach ihrer Gestalt heissen mag, ist charakterisirt durch ihre nur wenig an Breite zunehmenden Kammern, welche eine im Verhältnis zur Breite grosse Höhe aufweisen. Die Anfangskammern, sowie auch die Endkammer ist leider bei dem einzigen in Bolognano gefundenen Stücke nicht vorhanden, sie mögen vielleicht wie bei *Frondicularia spathulata* Brady, der unsere Form in der Bildung der Mittelkammern nahesteht, beschaffen gewesen sein. Die Schalenwandung ist aus groben Quarzkörnern gebildet und dies Merkmal ist für die systematische Stellung der Form ausschlaggebend. Das Gehäuse ist von vorn nach hinten zu platt, die Kammern reiten aufeinander, fünf derselben sind erhalten.

Grösse des abgebildeten Stückes 0·5 *mm*.

Ammofrondicularia angusta ist ausser ihrer kieseligen Beschaffenheit auch durch ihre Gestalt interessant, indem sie im Bau an *Frondicularia spathulata* Brady und verwandte aus dem Jura und Tertiär bekannte Arten erinnert, die zu den niedrigen *Frondicularien* gehören, so dass sich auch hier das Gesetz bestätigt findet, dass die Sandschaler vorwiegend den niederen Typen unter den Kalkschalern entsprechen.

Nodosaria Lam.

Nodosaria sp.

Taf. I, Fig. 25.

Eine kleine, nicht ganz 1 *mm* lange Form, aus vier glatten Kammern bestehend, wovon die erste (Embryonalkammer) am breitesten ist. Breite, zum Theil sehr breite hyaline Nahtscheiben scheiden die Kammern. Die letzte Kammer geht in eine ungestrahlte Spitze aus.

Das mir aus Bolognano vorliegende Stück gleicht völlig einem, das ich im nordmährischen Miocän von Mitterdorf fand. In meiner Arbeit über dieses Gebiet (»Lotos« 1900, Prag, Heft 3, pag. 46 des Separatabdr. »Ueber die For. u. Verbr. des nordmähr. Miocäntegels«) erwähnte ich diese Form als *n. sp. ind.*, da sie mir während des Zeichnens zerbrach. Die Embryonalkammer des südtiroler Stückes besitzt eine kleine excentrisch gelegene Spitze. Es wäre nicht unmöglich, dass diese Form bloss ein Jugendstadium irgend einer bereits bekannten Art darstellt, z. B. von *pauperata* d'Orb.

Cristellaria Lam.

Cristellaria cumulicosta Gümb. var. spinata m.

Taf. I, Fig. 34.

Die vorliegende Abart unterscheidet sich vom Typus, wie ihn Gümbel in seinen Beiträgen z. K. d. nordalp. Eocängebilde[1]) darstellte, ausser durch die geringe Grösse (2 *mm* lang, gegen 3·4 der typischen Form) bei gleicher Kammerzahl, 10—12, durch den in Spitzen ausgezogenen Kielsaum, der sich bei sämmtlichen vorgefundenen Stücken in gleicher Weise findet. Sonst entsprechen die südtiroler Exemplare, namentlich in der Eigenart der Rippen, in der Mitte markant hervorzutreten und nach den Seiten hin zu verschwinden, ganz dem Typus.

Ob *Cristellaria cumulicosta* Gümb. von *Cristellaria gladius* Phil. und ähnlichen Formen getrennt gehalten werden kann, muss Untersuchungen an reichlicherem Material vorbehalten bleiben.

---

[1]) Abh. d. Kgl. bayr. Akad. d. Wiss., 1868, II. Cl., X. Bd., II. Abth, pag. 638, Taf. I., 67 *a* u. *b*.

download unter www.biologiezentrum.at

Bolivina d'Orb.

Bolivina Vaceki n. sp.

Taf. I, Fig. 29.

Eine zierliche Art, die von den bisher bekannten und ihr an Gestalt ähnelnden durch die feine Strichelung abweicht, welche das Gehäuse bedeckt.

Bei einer Länge von ca. $^3/_4$ *mm* besteht es aus 25—26 Kammern, deren Nähte stark nach abwärts gekrümmt sind. Die Breite wechselt; das Taf. I, Fig. 29, abgebildete ist eines der breiteren. Die Kammern sind »punktirt« und auf der ganzen Oberfläche mit sehr feinen Leistchen bedeckt. Die Mündung ist eine typische *Bolivinen*-Mündung.

In der äusseren Form nähert sie sich *Bolivina Beyrichi* Reuss, von der sie jedoch die Schalensculptur unterscheidet. Das Gehäuse ist in der Mitte schwach, am Rande scharf gekielt, ohne jedoch einen Saum zu besitzen.

In Cologna nicht selten.

Bolivina aenariensis Costa. Taf. I, Fig. 33.

Taf. I, Fig. 33.

Breiter und gedrungener als die typische Form. Der Stachel fehlt, wie bei *var. valdecostata* Mariani. Aus dem Alttärtiär war *Bolivina aenariensis* bisher nicht bekannt, sondern nur aus der Gegenwart und dem Jungtertiär. Aus letzterem wurde sie neuerdings wieder von A. Silvestri (Mem. Pont. acc. nuov. Linc. XVII, pag. 282) beschrieben.

Sehr selten in Cologna.

Bigenerina d'Orb.

Bigenerina digitata d'Orb.

Textfig. 1 *a* u. *b*, Fig. 2.

Ich habe die südtiroler Exemplare (nicht selten in Cologna) nur mit einigem Bedenken zu dieser Art gestellt. Es ist zweifellos nach der von Grzybowski (Rozpr. XXX; IX, 20, 21) gegebenen Abbildung und der derselben beigefügten Beschreibung dieselbe Art, die aus dem mährischen und galizischen Oligocän unter dem Namen *Bigenerina fallax* Rzehak angeführt wurde.

Fig. 1*a*.

Fig. 1 *b*.

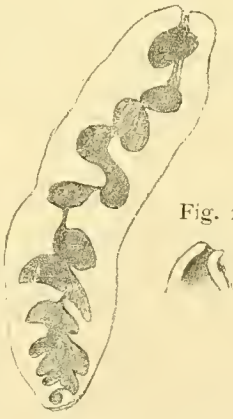

Fig. 2.

Fig. 3.

Es sind kleine, walzenförmige, meist unregelmässig gekrümmte Gebilde von ca. 1 *mm* Länge, die von aussen nur sehr undeutlich die Kammeranordnung erkennen lassen. Bei in Glycerin oder Canadabalsam eingebetteten Exemplaren sieht man im durchfallenden Lichte, dass die Anfangskammern dischist angeordnet sind, die darauffolgenden jedoch scheinen in einer Reihe aufeinander zu folgen. Die Wandungen sind völlig kieselig, von feinem Korne. Aeusserlich ist die Grenze der *Textularien*- und *Nodosarien*-Kammern nicht

download unter www.biologiezentrum.at

deutlich wahrnehmbar. Es sind dies also sämmtlich Verhältnisse, wie sie *Bigenerina digitata* d'Orb. charakterisiren. Die letzten Kammern sind jedoch nicht ganz so regelmässig, sondern schief angeordnet. Auch die galizischen Stücke zeigen diese Eigenschaft, wenigstens nach den Abbildungen von Grzybowski (l. c. IX, 20, 21). In der Beschreibung erwähnt er, pag. 288, nur: komory początkowe drobne, w dwu rzędach do wysokości $^1/_4$ calej skorupki, następnie w jednym rzędzie (4) nad sobą ustawione. Auch sind die galizischen etwas kleiner (0·6 *mm*). Die Mündung liegt terminal, bisweilen jedoch (Textf. 2) etwas nach einer Seite geneigt, wie dies auch bei den recenten Exemplaren von *Bigenerina digitata* vorkommt, was bekanntlich d'Orbigny veranlasste, eine eigene Untergattung *Gemmulina* für diese Form zu errichten.

Bisweilen ist die letzte Kammer äusserlich etwas abgeschnürt.

Textr. 1 *a* u. *b*, stellt ein Exemplar dar, an welchem der Verlauf der Kammern besonders gut ersichtlich ist, meist ist dies in geringerem Maasse der Fall.

Bigenerina digitata wurde bisher aus der Gegenwart und dem Jungtertiär angeführt, *Bigenerina fallax* aus dem Oligocän, doch ist aus Vorstehendem ihre Zusammengehörigkeit wohl zweifellos.

Trigenerina m.

Textfig. 3.

Die auch im südtiroler Oligocän vorkommende *Schizophora* (*Venilina* Gümb.) *haeringensis* Gümb. lässt, sobald das Gehäuse mit Glycerin aufgehellt wird, im durchfallenden Lichte eine deutlich spirale Einrollung der Anfangskammern erkennen. Erst an diese Kammern schliessen sich biserial angeordnete. Die bisher über diese Form vorhandenen Abbildungen und Beschreibungen lassen zwar nicht vermuthen, dass diese Form in anderen Gebieten die gleiche Eigenschaft aufweist, doch ist es bei der recenten »*Bigenerina*« *pennatula* Batsch. der Fall; bei den ungarischen, mährischen, oberitalienischen Exemplaren wurde es wohl vermuthlich nur übersehen.

Mir scheint nun diese Eigenthümlichkeit gar wohl bemerkenswerth, zumal es sich, wie Textfigur 2 darstellt, nicht bloss um eine Krümmung zweireihig angeordneter Kammern handelt, sondern um eine *Cristellarien* ähnliche Anordnung der Anfangskammern. An solchen Formen traten später *Textularien*-Kammern auf, so dass *Spiroplecten* ähnliche Mischformen entstanden, wie *Spiroplecta americana* Ehrenbg. *Spiroplecta brevis* Grzyb., *Spiroplecta spectabilis* Grzyb. Die eingerollten Anfangskammern sind eigenthümlich, erinnern in mancher Hinsicht an *Rotalina gyrata* Terquem.

An diese schliessen sich *Lingulinen*-Kammern auf, so dass diese Form eine triforme Mischform darstellt, worauf der Name *Trigenerina* hindeuten soll, den ich für derartige Typen vorschlagen möchte.

Schizophora (*Bigenerina*) *capreolus* d'Orb. besitzt von Anfang an zweizeilig angereihte Kammern.

In Südtirol ist diese Form in Bolognano nicht selten.

download unter www.biologiezentrum.at

TAFEL I.

Schubert: Foraminiferen aus dem südtiroler Alttertiär.

download unter www.biologiezentrum.at

TAFEL I.

Fig. 1 *a*, *b*. **Hyperammina elongata** Br.
Länge 1·5 *mm*, C.[1] . . . . . pag. 19

Fig. 2. **Astrorhiza granulosa** Br.
Länge 1 *mm*, Längsschliff in Canadabalsam, B. . . . . pag. 17

Fig. 3. **Hyperammina pellucida** Schub.
Länge 1 *mm*, Glycerinpräparat, C. . . . . pag. 20

Fig. 4, 10. **Rhabdammina discreta** Br.
Bruchstück eines 1 *mm* langen Exemplares, Glycerinpräparat, B. . . . . pag. 18

Fig. 5—9. **Rhabdammina abyssorum** M. Sars.
Durchmesser 0·2—0·6 *mm*, C. . . . . pag. 17
6 = Rh. irregularis Carp, 7 = Bruchstück mit erhaltener Centralkammer. 8 = Uebergang von den regelmässig gestrahlten zu den unregelmässig verzweigten Formen.

Fig. 11 *a*, *b*. **Girvanella vagans** Br.
Durchmesser 0·1—0·2 *mm*, Balsampräparate, C. . . . . pag. 20

Fig. 12. **Reophax difflugiformis** Br., C. . . . . pag. 20

Fig. 13. **Reophax Grzybowskii** Schub.
a von der Seite, *b* von oben, C. . . . . pag. 29

Fig. 14, 15. **Bathysiphon taurinensis** Sacco.
Länge von 14 = 3·5 *mm*, C. . . . . pag. 18

Fig. 16—19. Bruchstücke von **Dendrophrya excelsa** Grzyb.
Das längste 3·5 *mm* lang, B. . . . . pag. 17

Fig. 20. **Ammodiscus polygyrus** Rss., C.

Fig. 21. **Reophax pilulifera** Br.
0·5 *mm* lang, *b* Längsschliff, *c* stärker vergrösserte Ansicht der Mündung, C. . . . . pag. 21

Fig. 22. **Trochammina nucleolus** Grzyb.
a von oben, *b* von unten, *c* von der Seite, C. . . . . pag. 23

Fig. 23. **Haplophragmium aff. lobsannense** Andr.
Glycerinpräparat, 0·5 *mm* lang, C. . . . . pag. 21

Fig. 24. **Cyclammina sp.**
Glycerinpräparat, 0·5 *mm* lang, C. . . . . pag. 23

Fig. 25. **Nodosaria sp.**
cca. 1 *mm* lang, B. . . . . pag. 24

Fig. 26. **Cyclammina** (?) **sp.**
0·7 *mm* = längster Durchmesser, *a* von oben, *b* von vorn, C. . . . . pag. 23

Fig. 27. **Cyclammina Uhligi** Schub.
0·5 *mm* lang, Glycerinpräparat, C. . . . . pag. 22

Fig. 28. **Cyclammina fontinense** Terqu.
a von der Seite, *b* Glycerinpräparat, *c* von oben, C. . . . . pag. 23

Fig. 29. **Bolivina Vaceki** Schub.
a von der Seite, *b* von oben, $^3/_4$ *mm* lang, C. . . . . pag. 25

Fig. 30. **Ammofrondicularia angusta** Schub.
0·5 *mm* lang, Canadabalsampräparat, B. . . . . pag. 24

Fig. 31. **Pavonina agglutinans** Schub.
0·5 *mm* breit, Canadabalsampräparat, B. . . . . pag. 23

Fig. 32. **Cyclammina pusilla** Br.
Canadabalsampräparat, 0·4 *mm* lang, C. . . . . pag. 22

Fig. 33. **Bolivina aenariensis** Costa.
a ganzes Exemplar, *b* Anfangskammern stärker vergrössert, C. . . . . pag. 25

Fig. 34. **Cristellaria cumulicosta** Gümb. **var. spinata** Schub.
Länge 2 *mm*, *a* von vorn, *b* von der Dorsalseite, C. . . . . pag. 24

Fig. 35. **Lagena elongata** Ehrenb., C.

---

[1]) C bedeutet Cologna, B = Bolognano.

download unter www.biologiezentrum.at

Autor del.

Beiträge zur Palaeontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients. Bd. XIV.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Beiträge zur Paläontologie von Österreich = Mitteilungen des Geologischen und Paläontologischen Institutes der Universität Wien

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: 014

Autor(en)/Author(s): Schubert Richard Johann Josef

Artikel/Article: NEUE UND INTERESSANTE FORAMINIFEREN AUS DEM SÜDTIROLER ALTTERTIÄR. 9-26