

# Copyright ©

---

Es gilt deutsches Urheberrecht.

Die Schrift darf zum eigenen Gebrauch kostenfrei heruntergeladen, konsumiert, gespeichert oder ausgedruckt, aber nicht im Internet bereitgestellt oder an Außenstehende weitergegeben werden ohne die schriftliche Einwilligung des Urheberrechtinhabers. Es ist nicht gestattet, Kopien oder gedruckte Fassungen der freien Onlineversion zu veräußern.

German copyright law applies.

The work or content may be downloaded, consumed, stored or printed for your own use but it may not be distributed via the internet or passed on to external parties without the formal permission of the copyright holders. It is prohibited to take money for copies or printed versions of the free online version.

**Foraminiferen der Kieler Bucht,  
gesammelt durch A. REMANE, II. Teil.  
(*Ammodisculinidae* bis einschl. *Textulinidae*.)**

Von Prof. Dr. L. RHUMBLER, Hannoversch-Münden.

Mit 119 Textfiguren (Abb. 127—246).

Meereskundliche Arbeiten der Universität Kiel, Nr. 7 (ab 1936).

---

**Einleitung.**

Der erste Teil dieser Abhandlung ist unter dem Titel „Rhizopoden der Kieler Bucht, gesammelt durch A. REMANE, I. Teil“ in: Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein, v. 21, 1935, p. 143—194 mit 9 Tafeln, die die Abbildungen bis 126 bringen, erschienen. Er enthält, neben wenigen Vertretern aus der Ordnung der *Amoebozoa* von der Ordnung der *Reticulosa*, die kleine Unterordnung der *Nuda* und vor allen Dingen den Anfang der großen Unterordnung der *Foraminifera*. Aus der Familiengruppe der monothalamen, fast ausschließlich sandschaligen, *Archimonthalamidia* wurde die 1. Familie der vielgestaltigen, aber nicht spiral aufgewundenen *Rhabdamminidae* im ersten Teil (fürderhin als Teil I zitiert) erledigt. Im ganzen sind im Teil I 51 Rhizopodenformen behandelt. — Der vorliegende Teil II setzt nun mit der zweiten Familie aus der *Archimonthalamidien*-Gruppe, nämlich den spiral oder sonstwie aufgewundenen monothalamen *Ammodisculiniden* ein und behandelt die dann folgenden Familien der mehrkammerigen Foraminiferen bis einschließlich *Textulinidae*. Die dann noch übrig bleibenden Familien der *Trochamminidae* und *Rotaliaridae* müssen einem, möglichst bald folgenden, Teil III überwiesen bleiben, der dann auch das Literaturverzeichnis derjenigen Arbeiten und Werke, die im Teil I und II nur mit Jahres- und Seitenzahl zitiert sind, bringen wird<sup>1)</sup>).

Mein Wunsch war, außer der systematischen Beschreibung ein möglichst kompändöses monographisches Vademekum für die Kieler-Bucht-Foraminiferen zu liefern, um das Einarbeiten in diese nicht uninteressante Fauna möglichst zu erleichtern. Daher findet sich außer den ausführlichen Speziesbeschreibungen im Text noch manches Bekannte oder Strittige in Kleindruck oder Fußnoten erörtert, auf das der reine Systematiker vielleicht gerne verzichtet hätte, über das er aber erwünschtenfalls leicht hinweglesen kann, wenn er Kleingedrucktes und Fußnoten beiseite läßt. Eine zusammenfassende Beurteilung des behandelten Faunenausschnitts gedenke ich am Schluß meiner Arbeitsfolge zu geben.

---

<sup>1)</sup> Es seien hier nur diejenigen Werke vorwegnehmend genannt, die zur Bestimmung von Foraminiferen und zur Feststellung der heute gültigen Generabezeichnungen unerläßlich sind. BRADY 1884 = H. B. BRADY, Report on the Foraminifera in: Rep. of the voyage of H. M. S. CHALLENGER, Zoology, V. 9, 814 p., 115 T., London 1884. — CUSHMAN 1933 = I. A. CUSHMAN: „Foraminifera. Their classification and economic use“. 2. Edit., 349 p., 31 T., together with an illustrated „Key“ to the genera of the Foraminifera, 40 T., Sharon, Massachusetts, U. S. A., 1933. — GALLOWAY, 1933 = I. I. GALLOWAY, „A manual of Foraminifera, 483 p., 42 T., Bloomington, Indiana, U. S. A., 1933.

2. Familie *AMMODISCULINIDAE* RHUMBLER 1913, p. 385—438; A. FRANKE 1928, p. 13 — *Ammodiscidae* + *Siliciniinae* part. + *Sprillininae* und *Turrispirillininae* + *Discorbininae* part. CUSHMAN 1933, p: 87, 143, 236<sup>1)</sup>; *Spirillinidae* + *Problematininae* + *Patellininae* + *Cornuspirinae* part., GALLOWAY 1933, p. 81, 89, 92, 108.

Am Primordialende oder in ganzer Länge irgendwie (meist spiralisch) aufgewundene Röhren, entweder streng monothalam<sup>2)</sup> oder mit unregelmäßigen oberflächlichen Wachstumseinschnürungen oder mit Zotheken<sup>3)</sup> (= seitliche Aussackungen der Haupt-röhre) oder schließlich mit kammerartigen, halbmondförmigen bis ringförmigen Segmenten, die aldann einer eigentlichen Mündung und einer von Kammermündung zu Kammermündung durchgehend gedachten Mündungsachse entbehren, statt dessen vielmehr durch seitliche Öffnungen oder Schlitze den Austritt der Sarkode vermitteln, während sonst die Mündung durch das offene Röhrenende gebildet wird. Trotz all dieser Modifikationen bleibt der röhri-ge Habitus des Hauptwohnraums erkennbar erhalten. Entweder arenos imperforat, oder kalkig arenos oder rein kalkig, in den beiden letzten Fällen zuweilen perforat.

Aus dieser Familie wurden in dem Material nur zwei kärgliche Vertreter diskus-förmig aufgewundener Formen ohne sonstige Komplikation gefunden.

**52.** *Ammodiscus incertus* (D'ORB.). — *Operculina incerta* D'ORBIGNY in: Ramon de la Sagra, Historia Cuba, Foram., 1839, p. 49, T. 6, F. 16—17. — *Ammodiscus incertus* (D'ORB.) + *Ammodiscus tenuis* BRADY 1884, p. 330-2, T. 38, F. 1—6; RHUMBLER 1903, p. 280-1, F. 129—130; CUSHMAN in: Smithson. Institut U. S. nation. Mus., Bull. 71, 1910, p. 73-5, F. 95-6; HERON-ALLEN und EARLAND 1932, p. 343, F. 18—20; THALMAN 1932, p. 300. — Abb. 127.

Schale diskusförmig. Von einer kugligen bis eiförmigen Embryonalkammer aus entspringt eine oft sehr lange in einer Ebene spiralisch aufgewundene Röhre, die all-mählich gegen das Wachstumsende hin an Größe zunimmt. Bei den Mikrosphärischen (*A. incertus*) ist die Röhre im Schalenzentrum sehr klein, macht dann aber bis zu 17 Windungen, und die Gesamtschale soll eine Größe bis 6 mm erreichen; bei den

<sup>1)</sup> Die bei CUSHMAN weit auseinanderliegenden Seitenverweise könnten auf eine größere Disso-nanz der CUSHMAN'schen und meiner systematischen Auffassung der oben zusammengefaßten Formen-gruppen schließen lassen, als dies tatsächlich der Fall ist. Es liegt dies an der Unvollkommenheit, die auf jeder Art von Systematik lastet. Die Systematik kann ihre Formen nur hintereinander nennen, während doch in der Phylogenie eine Unzahl von Entwicklungszweigen oftmals nebeneinander her-läuft, von denen viele das gleiche Recht beanspruchen können, auf eine bestimmte Stufe der Stufen-leiter des Systems gestellt zu werden. Das Nebeneinander der Phylogenie muß zu einem Nacheinander der Systematik werden, und es ist oft völlig gleichgültig, in welcher Reihenfolge man die nebenein-ander hergehenden Entwicklungsreihen in dem System nacheinander aufzählt. Über die Motivierung des von mir vertretenen Systems findet man die kürzeste Zusammenfassung in RHUMBLER 1923, p. 84; vgl. auch RH. 1913, p. 475—476.

<sup>2)</sup> Der neuerdings mehrfach in der Literatur aufgetretenen Bezeichnung des an die Embryonal-kammer der Gruppe sich anschließenden Röhrenteils der Schale als zweite Kammer vermag ich nicht zu folgen. Der Röhrenteil entsteht durch kontinuierliches Wachstum und besitzt rund um das Lumen herum nur eine Wand; er ähnelt von Haus aus eher einem Tunnel als einer Kammer. Eine wirkliche Kammerbildung mit ihren wichtigen Folgen (Septenbildung, Randwinkel der Kammeransätze, cf. RHUMBLER 1923, p. 77—80) wird nur in periodischem Wachstum erzeugt und hat vier Wände.

<sup>3)</sup> Zotheke = Nische, Kabinett.

Megalosphärischen (*A. tenuis*) ist die Embryonalkammer sehr groß (bis 0,420 mm), auch ist die Weite der Wachstumsröhre bedeutender als bei den Mikrosphärischen. Die Megalosphärischen beschränken sich aber auf 3—7 Umgänge, so daß sie doch die Gesamtgröße der Mikrosphärischen nicht erreichen. Das offene Röhrenende dient als Mündung. Schalenwand meist innen und außen abgeglättet, aus Sandkörnchen zusammengemauert. Schale gelbbraun, Wachstumsende oft heller, Zentrum rotbraun. — Schalendurchmesser in der Regel bis 3 mm.

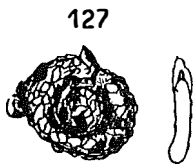


Abb. 127.

*Ammodiscus incertus*  
(D'ORBIGNY), juv.; 50 : 1.

Abb. 128.

*Cornuspira involvens*  
REUSS, juv.; 50 : 1.

Verbreitung: Eurytherm und eurybath, fast kosmopolitisch, aber nur selten in größerer Zahl; in allen Tiefen von 20 m ab bis 6000 m; vielleicht aber noch in Unterformen trennbar.

Fundort: Nr. 36, Millionengrund, ca. 23 m, Mud; 1 Expl., juv., 0,23 mm, auffallend rauhsandig mit viel dunklen meist schwarzen Mineralkörnchen<sup>1)</sup>; nur 1 Umgang, leer (VI. 1932).

53. *Cornuspira involvens* REUSS. — *Operculina involvens* REUSS in: Denk. Ak. Wien, V. 1, 1850, p. 370, T. 46, F. 20. — *Cornuspira involvens* REUSS in: S. B. Ak. Wien, V. 48, 1863, p. 39, T. 1, F. 2; BRADY 1884, p. 200, T. 11, F. 8-9 (non F. 5-7); RHUMBLER 1903, p. 285, F. 136 und 1913, p. 425, T. 5, F. 4; EARLAND 1934, p. 52. — Abb. 128.

Schale kreisrund, auf beiden Seiten konkav, eine sich sehr allmählich erweiternde Kalkröhre ist in zuweilen (bei Mikrosphärischen) sehr zahlreichen Umgängen in gleicher Ebene tellerförmig um ihr etwas geschwollenes Primordialende herum aufgerollt. Mündung eiförmig am Röhrenende. Die Mikrosphärischen bis 1,26 mm.

Verbreitung: eurybath und eurytherm, fast kosmopolitisch, meist in 12—1270 m, vereinzelt bis 3575 m Tiefe. EARLAND l. c. fand die Megalosphärischen der Antarktis (Falkland-Sektor) sehr klein.

Fundort Nr. 31, zwischen Gabelsflach und Langeland auf Rotalge, 16—20 m; ein megalosphärisches Exemplar von nur 0,14 mm, leer (28. X. 1932).

B. Familiengruppe *NODOSALIDIA* (RH. 1923, p. 86): Schale in der Regel polythalam, zuweilen jedoch (bei den Lageninen) sekundär monothalam (durch Loslösung der jeweils neu erzeugten Kammern oder durch Unterdrückung polythalamer Stadien) Kammern perlschnurartig aneinandergereiht, entweder in gerader oder nur wenig gebogener oder in stärker gekrümmter oder in spiraler oder (bei *Robulus* usw.) völlig planospiral gewundener Reihe; in letzterem Falle liegt die Mündung der Schale meist dicht an der peripheren Schalenkante, bei Spiralförmigen keine Nabelvertiefungen. Embryonalkammer ohne flexostylen Kammerhals. Arenos imperforat oder kalkig feinperforat.

Familie *NODOSAMMINIDAE* (RH. 1913, p. 438—74 und 1923, p. 86). — *Reophacidae* CUSHMAN 1933, p. 84—7; GALLOWAY 1933, p. 172—8. — Schale stets mehr-

<sup>1)</sup> Das Exemplar entspricht offenbar dem bei HERON-ALLEN und EARLAND 1932 zu Beginn der S. 343 genannten Exemplare der Falklandinseln; es hat auch eine gewisse Ähnlichkeit mit der dort auf Tafel 8, F. 17, abgebildeten *Ammobaculites americanus* CUSHMAN, die aber polythalam ist, während unser Exemplar fraglos einkammerig ist.

kammerig, sandig oder keratinös ohne Fremdkörperauflagerung oder sandig kalkig, perforat (nur *Nodosaroum* aus dem Karbon vielleicht perforat); Kammerreihe geradegesreckt oder nur wenig gebogen, bei einzelnen Formen verzweigt, überwiegend nicht verzweigt; eine Gruppe (*Polyphragminen*) mit labyrinthischer Schalenfüllung, die übrigen mit einfachen Kammerhöhlräumen.

(54—56). *Reophax dentaliniformis* BRADY in: Quart. Journ. micr. Sci., V. 21 (n. S.), 1881, p. 49 und 1884, p. 293, T. 30, F. 21, 22; CUSHMAN in: Smithson. Institut, U. S. nation. Mus., Bull. 71, 1910, p. 87, F. 121; RHUMBLER 1913, p. 473, T. 8, F. 21—2; HADA in: Sci. Rep. Tôhoku imp. Univ., 4. Ser. Biol., V. 6, Nr. 1, 1931 p. 59, F. 11; EARLAND 1934, p. 81, T. 2, F. 32—5. — Abb. 129—143.

Schale sandig, aus einigen, selten bis zu 10 Kammern zusammengesetzt, geradegestreckt oder mehr oder weniger halbmondförmig eingebogen, oder leicht wellig gekrümmt; Kammern meist sehr wenig, seltener einzelne von ihnen etwas stärker aufgebläht, meist länger als breit; Kammernähte meist seicht und namentlich an einzelnen Kammern undeutlich, an aufgeblähten Kammern aber deutlicher. Schalengefüge mauerähnlich, zuweilen stellenweise mit Mörtelfüllung (kleine Steinchen im Zement) zwischen den größeren Bausteinen; außen ziemlich glatt bis wenig rauh. Mündung mehr oder weniger vorgestreckt; vorgeschobenes Mündungsende aber sehr oft abgebrochen, oder noch nicht voll entwickelt. Farbe manchmal hell, fast glasig, meist grau bis fast schwarzgrau, zuweilen aber mit braunem Anflug, namentlich auf dem Kittsubstanznetz, gelegentlich aber auch über den Steinchen unter Hellbleiben der Kittmasse. Länge bis 2,6 mm, meist aber weniger.

Verbreitung: fast kosmopolitisch, eurybath und eurytherm. Von BRADY (1884, p. 293) noch als nicht häufig, wenn auch weit zerstreut, angegeben, im Ostsee-Material REMANE's aber häufig und manchenorts massenhaft.

Die Form ist sehr variabel und in ihren Ausreißervarianten zuweilen schwer von *R. scorpiurus* MONTFORT und von *R. bacillaris* BRADY zu unterscheiden, weshalb sie auch von einzelnen Autoren schon mit *scorpiurus* vereinigt worden ist (cf. THALMAN 1932, p. 299).

Auffallend ist am vorliegenden Material das konsequente Auftreten von dunklen Earlsteinchen zwischen den Quarzkörnchen. Ich habe mehr als 200 Exemplare von verschiedenen Fundstellen der Kieler Bucht daraufhin durchgeprüft und nicht eine einzige Schale, ja nicht einmal eine einzige Kammer innerhalb des Schalengefüges gefunden, die nicht ein oder das andere Earlsteinchen trug. Bei Überhandnehmen dieses Baumaterials erlangt die Schale manchmal ein scheckiges oder auch ein sehr dunkles schwarzgraues Aussehen; auch von außen aus dem Schlick aufgenommene kleine Eisenkieskügelchen werden häufiger der Schalenwand einverleibt; manchmal auch Kohlepartikelchen. Die Earlsteinchen treten in denselben Größenordnungen auf wie die Quarzkörnchen, so daß sie bei den Größenangaben über die Bausteine der Ausbildungsvarianten nicht mehr besonders aufgeführt sind. In Methgreosin nehmen die Schalen eine Grünfärbung an, die in helleren und dunkleren Abtönungen die ganze Schale überzieht.

Als Ausbildungsvarianten vermochte ich im Material die nachgenannten durch Übergänge verbundenen Formen zu unterscheiden, von denen ich aber zur Zeit nicht

feststellen konnte, ob sie etwa verschiedenen Generationen ( $A_1$ ,  $A_2$  und B) zugehören, wie dies HOFKER (in: Publ. Staz. zool. Napoli, V. 12, Fasc. 1, 1932, p. 77—80) für *Reophax scoriurus* aus dem Golf von Neapel wahrscheinlich zu machen vermochte. Um die Möglichkeit einer Zusammengehörigkeit der nachgenannten Formen als bloße Ausbildungseigentümlichkeiten der selben Spezies auch äußerlich schon bei der Benennung zum Ausdruck zu bringen, klammere ich die Formbezeichnungen ein<sup>1)</sup>.

54. *Reophax dentaliniformis* (*praegracilis*)<sup>2)</sup> (forma nov.!). Abb. 129—135.

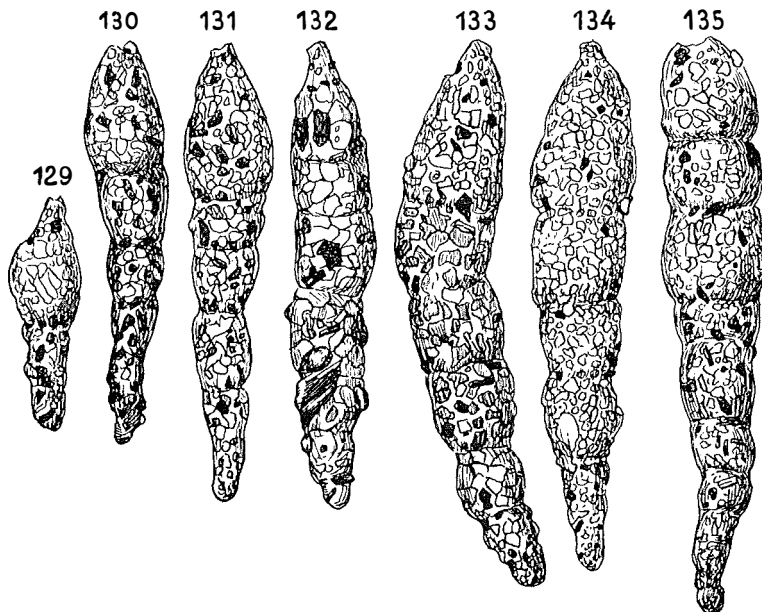


Abb. 129—135. *Reophax dentaliniformis* BRADY (*praegracilis* forma nov.!).; 50 : 1.

<sup>1)</sup> Die Einklammerung der Formbezeichnungen soll darauf aufmerksam machen, daß noch die Geltung der betreffenden Form als Subspezies unsicher ist. Als Subspezies bezeichnet man nach einer Definition des Ornithologen HARTERT (cf. STRESEMANN Journ. Ornithol., 82. Jahrg., 1934, p. 179) „Formen, welche von anderen noch nicht genügend entfernt sind, um ihnen den Rang der Spezies beizumessen“. Dabei sollen aber die Unterschiede dieser Formen mit geographischen Trennungen verbunden sein. Ich möchte für die Foraminiferen hinzufügen: mit „gelegentlichen“ geographischen Trennungen, denn es ist kein Grund abzusehen, daß eine Subspezies, die etwa an einem Orte in lokaler Isolierung aufgetreten ist, ihren Subspeziescharakter verlieren sollte, wenn sie etwa durch Wasserströmungen in das Gebiet der Spezies bzw. einer anderen Subspezies verfrachtet wird, auch selbst dann, wenn an solchen Orten Kreuzungen zwischen den verschiedenen Formen vorkommen sollten. Um die relative Selbständigkeit einer Subspezies der Spezies gegenüber zu dokumentieren, wird es daher genügen, wenn die als Subspezies zusammengefaßten Ausbildungsformen an einigen Fundorten als für sich allein vorkommend nachgewiesen sind. Es müßte dann allerdings noch festgestellt werden, daß es sich bei dem isoliert gefundenen als Subspezies angesprochenen Ausbildungsformen nicht bloß um phaenogenetische Populationen handelt; aber es heißt schon, um einen Schritt vorwärts gekommen, wenn man das geographisch isolierte Vorkommen bestimmter Ausbildungsformen durch den dritten Namen der ternären Bezeichnung zur Andeutung bringt, selbst auf die Gefahr hin, daß einmal eine Gruppe als Subspezies angesprochen wird, die in den Augen der Genetiker nur als eine besondere Population anzusehen oder nur eine Standortmodifikation wäre.

<sup>2)</sup> *praegracilis* = sehr schlank, hager.

Schale sehr schlank, Längenbreitenindex älterer Schalen 5—6,3; Primordialteil der Schalen oft röhrenförmig ohne deutliche oder wenigstens mit nur sehr undeutlicher Kammerung<sup>1)</sup>, Kammerzahl daher manchmal nur unsicher bestimmbar; im allgemeinen aber sind im erwachsenen Zustand 6—10 Kammern zählbar. Länge bis 2,1 mm.

Schalenelemente: Außenkontur der Embryonalkammern 0,084—0,128 mm; Bausteinchen 0,018—0,165 mm; meist 0,045—0,090 mm.

Fundorte siehe unter 56.

55. *Reophax dentaliniiformis (compactilis)*<sup>2)</sup> (forma nov.!). Abb. 136—138.

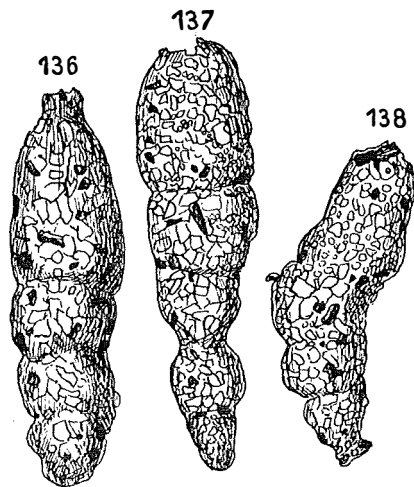


Abb. 136—138. *Reophax dentaliniiformis* BRADY (*compactilis* forma nov.!).; 50:1.

Schale gedrungener; Längenbreitenindex 3,3—3,9; 4—6 Kammern; Kammern in der Regel so lang als breit; Kammernnähte flach, an manchen Stellen aber zuweilen tiefer eingeschnürt; manchmal setzt sich durch eine solche Einschnürung der Anfangsteil der Schale kolbig von der übrigen Schale ab (Abb. 137).

Schalenelemente: Außenkontur der Embryonalkammern 0,120—0,288 mm; Bausteinchen 0,013—0,144 mm, meist 0,030—0,073 mm.

Bei dieser Form trifft man zuweilen im Vergleich zur Schalengröße außerordentlich große Embryonalkammern (Abb. 136) von über 0,180 bis 0,280 mm an; ich bezweifle nicht, daß es sich bei solchen Stücken um Vertreter der megalosphärischen A<sub>2</sub>-Form HOFKER'S handelt, die mithin also auch für *Reophax dentaliniiformis* BRADY nachgewiesen wäre.

Fundorte siehe unter 56.

56. *Reophax dentaliniiformis (rapulum)*<sup>3)</sup> (forma nov.!). Abb. 139—143.

Schale rübenförmig, am Primordialende mehr oder weniger zugespitzt; das Wachs-tumsende angeschwollen und deutlich breiter als bei den beiden vorhergenannten

<sup>1)</sup> Wenn GALLOWAY (1933, p. 17), der, von mir und CUSHMAN vertretenen Auffassung, daß die vielkammerigen Formen sich ursprünglich stammesgeschichtlich aus mehr oder weniger unvollkommen segmentierten einkammerigen Röhrenformen entwickelt haben, entgegneten zu müssen glaubt, weil alle mehrkammerigen Formen mit Embryonalkammer diese Embryonalkammer kugelig und nicht röhrenförmig entwickelt zeigten, und dann die folgenden Kammern ebenfalls wieder in mehr oder weniger kugelige Form ansetzten, so ist dem entgegenzuhalten, daß es sehr wohl mehrkammerige Formen gibt, die mit einer röhrenförmigen Embryonalkammer beginnen; z. B. die hier abgebildeten Exemplare unserer *Reophax* (Abb. 130, 131, 134), ferner *Nodosinella digitata* BRADY aus dem Perm und auch andere *Nodosaminiden* (RHUMBLER 1913, p. 458 und 461, Textfiguren 167—8 und 170); selbst die kalkschalige, perforate *Discorbis* zeigt nach CUSHMAN (1933, p. 237) noch in einigen Vertretern spiralisch aufgewundene Röhren als Primordialteil mikrosphärischer Schalen.

<sup>2)</sup> *compactilis* = dicht zusammengefügt, gedungen.

<sup>3)</sup> *Rapulum* = das Rübchen.

Formen; Längenbreitenindex 2,9—4,2; 5—9 Kammern; die mittleren Kammern oft breiter als lang; Länge bis 2,5 mm.

Schalenelemente: Außenkontur der Embryonalkammer (0,050) 0,067—0,134 mm; Bausteine 0,018—(0,338) mm; meist 0,037—0,090 mm.

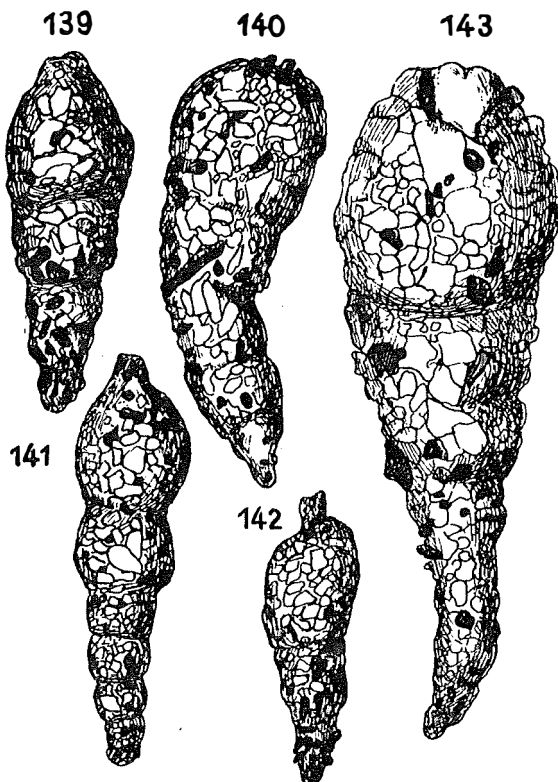


Abb. 139—143. *Reophax dentaliniiformis* BRADY (*rapulum* forma nov.); 50:1.

Von allen genannten und abgebildeten Vertretern der Spezies hat das größte (2,5 mm) Exemplar (Abb. 143) zugleich die kleinste Embryonalkammer von 0,067 mm, verbunden mit der relativ großen Zahl von 9 Kammern, von denen allerdings die ersten sechs durch Ausflachung der Kammernähte äußerlich nicht in Erscheinung treten, und nur nach Aufhellung zu erkennen waren. Man könnte hiernach das betreffende Exemplar als eine mikrosphärische B-Schale ansprechen, jedoch ist die Embryonalkammergröße von 0,067 mm, selbst wenn man den Steinchenbelag<sup>1)</sup> davon

<sup>1)</sup> Der Innenraum der Embryonalkammer, auf dessen Größe es hierbei allein ankommt, läßt bei dem aufgehellten Exemplar einen Hohlraum von immer noch etwa 0,030 mm erkennen; entspricht also nicht den Anforderungen einer Mikrosphäre mit höchstens 0,025 mm. Die Gehäusewand ist im allgemeinen bei *Reoph. dentaliniiform.* nicht so dick, wie man der Steinchengröße nach vielleicht erwarten könnte, denn die Steinchen liegen, wie fast immer auch bei anderen Arenosen, flach in der Wand, so daß ihre Plättchengröße keine Auskunft über ihre Dicke und die davon abhängige Gehäusewanddicke abgibt. Bei zerbrochenen Schalen (Abb. 138) zeigt sich oftmals, daß die Schalenwand recht dünn sein kann. Man darf sie daher bei Abschätzung der Hohlraumgröße nach der Außengröße der Kammer nicht zu hoch veranschlagen. Der Innenraum der Kammern läßt sich meist nur sehr unscharf von der Wandung optisch abgrenzen, da die Steinchen den Einblick in die Kammern stören.



in Abzug bringt, immer noch viel zu groß, um an die Kleinheit echter Mikrosphären heranzureichen. Die Mikrosphären entstehen ja voraussichtlich durch die Kopulation von 2 winzigen Schwärmosporen und halten sich nach allen gesicherten Erfahrungen in der Größenordnung von ungefähr 0,010—0,025 mm. Es darf also nicht genügen, daß man das Vorkommen von Schalen mit großer und daneben von Schalen mit auffallend kleiner Embryonalkammer bei derselben Spezies feststellt. Nur die Angabe, daß die kleineren Embryonalkammern auch richtig einem Durchmesserwert von etwa 0,010—0,025 mm nahekommen, kann zur Zeit das Vorkommen mikrosphärischer Schalen bzw. mikrosphärischer Generationen bei der betreffenden Spezies genügend belegen (vgl. auch HOFKER in: Nat. Hist. Maanblad, 1930, p. 129). Die anderen Schalen der Abb. 139—142 zeigen einen Außendurchmesser ihrer Embryonalkammer von 0,091—0,134 mm und kommen deshalb als mikrosphärische noch weniger in Frage.

Die drei, in ihrer systematischen bzw. genealogischen Bewertung noch unsicheren Unterformen kommen, wie die Fundorte-Zusammenstellung zeigt, in den Fängen Nr. 20, 27 und 38, in denen *dentaliniiformis*-Exemplare in größerer Anzahl vertreten waren, nebeneinander vor; sie wurden aber auch in ganz kleinen Fängen wie Nr. 32 bis 35 nebeneinander gefunden. Wenn in anderen kleinen Fängen Nr. 6, 21, 22, 25, 30, 36 eine oder die andere Unterform fehlt oder eine Unterform in den kleinen Fängen Nr. 9 und 14 sogar isoliert vorkommt, so beweist dies noch nichts für ihre Selbständigkeit und schließt ihre genealogische Zusammengehörigkeit nicht aus. Nur ein massenhaftes Vorkommen einer der Unterformen unter völligem Zurücktreten der anderen an einem Orte, würde für die Selbständigkeit der betreffenden Unterform als Subspezies sprechen.



Abb. 144.

Fundorte: Nr. 6, Nordostsee-Kanal, Holtenauer Hochbrücke, 3—4 m; einige *praegracilis* und *rapulum*; *compactilis* ist nicht dabei, meist defekt, 0,8—0,9 mm, außerdem ein nur 2½ Kammern aus dem mittleren Schalenteil enthaltendes, unbestimmbares Bruchstück (Abb. 144), 1,03: 0,46 mm, alle leer (22. II. 1932). — Nr. 9: Schilksee, graugelber Schlick; 5 m; 3 Exemplare *praegracilis*, defekt, 1,0—1,5 mm leer (II. 1932). — Nr. 14: bei Tonne Kiel C, 13 m, Bodenschlamm; 1 Exemplar *compactilis*, 1,3 mm (Embryonalkammer 0,099 mm), leer (II. 1932). — Nr. 20: bei Tonne Kiel B, 15 m, Bodenschlamm, ca. 25 Exemplare, meist *praegracilis*, einzelne *compactilis*, einzelne *rapulum*, 1,1—2,2 mm, meist leer, einige mit Weichkörper oder Weichkörperresten (II. 1932). — Nr. 21: nördlich Kolberger Heide, 17—18 m, Bodenschlamm, ca. 10 Exemplare, fast nur *praegracilis*, 1,0—1,8 mm, 5—9kammerig, 3 mit dunklem Weichkörper, die übrigen leer; 1 Exemplar *rapulum*, 1,7 mm; Embryonalkammer 0,050 mm; *compactilis* ist nicht dabei (4. III. 1932). — Nr. 22: Ausgang der Eckernförder Bucht, Nordteil, ca. 23 m, Bodenschlamm; 4 *praegracilis*, 3—6kammerig; 1 *compactilis*, 6kammerig; *rapulum* nicht dabei; 0,9—1,6 mm, zum Teil mit Weichkörperresten und vorgezogener, gut erhaltener Mündung (4. III. 1932). — Nr. 25: nördlich Stoller Grund, ca. 17 m, Bodenschlamm; 1 *compactilis*, 1,9 mm, 8kammerig, 1 *rapulum*, 1,5 mm, 6kammerig; *praegracilis* nicht dabei, beide leer (4. III. 1932). —

Nr. 27: nördlich Stoller Grund, ca. 25 m, Mud; massenhaft alle drei Unterformen (*praegracilis*, *compactilis* und *rapulum*); 1,0—2,6 mm; viele mit Weichkörper, der nach dem Austrocknen der Schalen glasig braun erscheint, und keine Schlickkugeln (= Sterkome, Teil I, S. 146) erkennen läßt (21. und 30. III. 1932). — Nr. 30: südlich Kleiner Belt 28 m, Mud; ziemlich viel, vorwiegend *compactilis*, einzelne *praegracilis*, *rapulum* nicht dabei, meist 6kammerig, 0,9—1,9 mm; die meisten leer, einzelne mit Weichkörperresten (24. III. 1932). — Nr. 32: südwest von Langeland (zwischen Gabelsflach und Langeland), 20 m, Schlamm; je 1 Exemplar von *praegracilis*, *compactilis* und *rapulum*, 0,9—1,6 mm, dazu ein *praegracilis*-Bruchstück von 3 ziemlich gleich großen mittleren Kammern, 1,0 mm; alles leer (24. III. 1932). — Nr. 33: südöstlich Langeland, 40 m, Schlamm; einzelne von allen drei Unterformen, 1,2—1,7 mm, eine mit Weichkörper, die anderen leer (28. X. 1932). — Nr. 34: Millionengrund, ca. 22 m, Schlick; einige Exemplare von allen drei Unterformen; 1,2—1,7 mm; außerdem 1 große, losgelöste Endkammer (*praegracilis*) von 0,7 : 0,5 mm; 1 Exemplar mit Weichkörper, die übrigen leer (VI. 1932). — Nr. 35: Millionengrund, ca. 20 m, Schlick; je 1 Exemplar von allen drei Unterformen, 5—6kammerig, 1,0—1,5 mm, leer (VI. 1932). — Nr. 36: Millionengrund, 23 m, Mud; einige Exemplare *praegracilis* und *compactilis*, *rapulum* nicht dabei, 0,9—1,5 mm, leer (VI. 1932). — Nr. 37: Millionengrund, 16 m, lehmiger Schlick; einige von allen drei Unterformen, 6—7kammerig, 1,3—1,7 mm; die größte *praegracilis* sehr schlank und dünn, 1,7 mm, Längenbreitenindex 5,8; zwei mit Weichkörper, die übrigen leer (15. IV. 1932). — Nr. 38: Millionengrund, 30 m, schwarzer Mud; ca. 30 Exemplare, alle drei Unterformen, meist *compactilis*, weniger *praegracilis*, *rapulum* am seltensten, 3—7kammerig, 0,8—2,0 mm, die knappe Hälfte mit Weichkörper, die übrigen leer (15. IV. 1932).

57. *Reophax scorpiurus* MONTFORT in: Conchyl. System., V. 1, 1808, p. 330, 83e genre und p. 239, T. 162, f. R. (testibus BRADY und HOFKER); BRADY 1884, p. 291, T. 30, F. 12—3; FLINT in: Rep. U. S. nat. Mus. (1897) 1899, p. 273, T. 16, F. 3; CUSHMAN in: Smithsonian Institut, U. S. nat. Mus., V. 10, 1910, p. 83 (ausführliche Literatur), F. 114—116; RHUMBLER 1913, p. 470, T. 8, F. 2—5; WIESNER 1931, p. 89, T. 8, F. 99; HADA in: Sci. Rep. Tōhoku imp. Univ., 4. Ser. Biology, V. 6, Nr. 1, 1931, p. 55, F. 6; HOFKER in: Pubblic. Stazione zool. Napoli, V. 12, Fasc. 1, 1932, p. 77—80; EARLAND 1934, p. 79. — Abbild. 145.



Abb. 145.

*Reophax scorpiurus*

MONTFORT; 50 : 1. eurybath.

Zwei bis achtkammerig; der vorgenannten *dentaliniiformis* sehr ähnlich, aber Schalenwand rauh bis sehr rauh, zuweilen mit ziemlich viel relativ großen und stark vorspringenden Steinchen oder auch mit anderen leeren kalkschaligen Framiniferenschalen behaftet. Die Anfangskammern am Primordialende schärfer gegeneinander abgesetzt als bei *dentaliniiformis* und um die Achse mehr oder weniger hin- und herschwankend, die Endkammern mehr gerade ausgerichtet. Mündung mehr oder weniger vorgestreckt. Farbe hell, grau oder gelblich bis braun, zuweilen am Primordialende dunkler, zuweilen hier aber auch heller als am Wachstumsende. — 0,5—4,0 mm.

Verbreitung: kosmopolitisch, in allen Tiefen; eurytherm und

Das Material hatte nur 2 Schalen dieser Art aufzuweisen, die sich aber so völlig ähnlich waren, wie man es sonst nur bei einzelnen ausgesuchten Exemplaren aus sehr großem Material bei den Reophaxarten antrifft. Die beiden, etwas bräunlich rauchgrau gefärbten Schalen, deren Aussehen Abb. 145 wiedergibt, gehören offenbar der  $A_1$ -Generation im Sinne HOFKER's an; sie würden zwischen die drei ersten Schalen der unteren Reihe der Figur 9 bei HOFKER (loc. cit. 1932, p. 77) einzustellen sein.

Schalenelemente der beiden Exemplare: Embryonalkammern 0,135 und 0,137 mm; Bausteinchen (auch Earlsteinchen darunter) 0,010—0,100 mm, meist 0,045—0,065 mm.

Fundort: Nr. 36: Millionengrund, 23 m, Mud; 2 Exemplare, 1,03 und 1,09 mm, leer (VI. 1932).

Familie *NODOSARIIDAE* (cf. M. SCHULTZE, Organism. d. Polythalamien, Leipzig 1854, p. 53; RHUMBLER in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, math.-physik. Kl., 1895, p. 90—92, 74—76. — *Lagenidae* + *Plymorphinidae* CUSHMAN 1933, p. 175—192; *Nodosariidae* + *Polymorphinidae* GALLOWAY 1933, p. 230—262).

Schalenwand kalkig, glasig, sehr fein perforiert, Mündung meist sternförmig, nur bei einzelnen Formen rund oder schlitzförmig, meist kegelförmig oder auch auf einem mehr oder weniger langen Halse vorgestoßen. Nur die *Lagenen* sekundär einkammerig (durch Loslösung der jeweils neu erzeugten Kammern oder durch Unterdrückung<sup>1)</sup> mehrkammeriger Stadien); die übrigen mehrkammerig. Kammern der polythalamen Formen in gerader oder wenig bis mehr gekrümmter Reihe (z. B. *Nodosaria*, *Dentalina*) oder in verschiedener Weise spiral um eine kurze (*Robulus*, *Lenticulina* u. a.) oder eine lange Achse (*Polymorphinen*) angeordnet. Die Kammern haben bei den höheren Formen die Neigung, mit ihrem Ansatzrand auf frühere Kammern zurückzuzufließen; das kann von der Mündung aus ringsum geschehen, so daß die Mündung achsenständig bleibt, oder nach zwei gegenüberliegenden Seiten hin, wobei die Kammern eine reitende umgekehrte V-Form annehmen, oder sie erfolgt nur nach einer Seite hin. Beim Zurückfließen jeweils nur nach einer Seite hin können die Kammern in einer Ebene bleiben (z. B. bei *Vaginulina*) und schließen sich dabei jedesmal ihrer unmittelbaren Vorgängerin an, oder sie lagern sich (bei *Polymorphinen*) in verschiedene Ebenen hinein, wobei dann außer der unmittelbaren Vorgängerin auch andere der früheren Kammern, und zwar oft in höherem Grade als die unmittelbare Vorgängerin, überflossen werden können. Letzteren Falls entsteht eine Kammeranordnung, die eine gewisse äußerliche Ähnlichkeit mit der bekannten Miliolidenanordnung der Kammern unter den Milioliden haben kann. Bei den betreffenden *Plymorphinen* sind aber die Mündungen bzw. die Septalöffnungen aller Kammern stets in derselben Richtung nach dem Wachstumsende gelegen, während sie bei den Milioliniden in den aufeinanderfolgenden Kammern

<sup>1)</sup> Über die Fortpflanzung der *Lageninen* ist leider nur Unzureichendes bekannt. Sicher ist nur zweimal eine intrathalame Embryonenbildung bei *Lagena ornata* (WILLIAMSON) beobachtet worden. (HERON-ALLEN in: Philos. Transact. roy. Soc. London, Ser. B, V. 206, 1915, T. 15, F. 21). Da in beiden Fällen aber jeweils nur ein Embryo in der Mutterschale vorhanden war, und die Mutterschale selbst zu seiner Freilassung aufbrechen muß, während man entsprechend aufgebrochene *Lagena*-Schalen in selbst reichem Material kaum findet, so ist mehr wie wahrscheinlich, daß bei den *Lageninen*, wie bei anderen Foraminiferen auch, neben der Embryonenbildung noch andere Vermehrungsweisen vorkommen. Vgl. hierzu RHUMBLER in: Zool. Anz. 1895, p. 172—9 und 1928, p. 24.

alternierend einmal nach der einen und dann nach der entgegengesetzten Seite gewendet sind. Im übrigen läßt die feinperforierte Wandstruktur der *Polymorphinen* keine Verwechslung mit porzellanschalenigen Miliolinien zu, die überdies auch durch ihre flexostyle Embryonalkammer verwandtschaftslos, scharf und unverwechselbar von den *Nodosariiden* getrennt sind.

Auffallend in dem Material aus der Kieler Bucht ist, daß aus dem Bereich der *Nodosariiden* nur *Polymorphinen* angetroffen wurden, während die sonst vergleichsweise häufigeren *Nodosarien*, *Lageninen* und *Robulus*-Arten nicht vertreten waren<sup>1)</sup>.

Über die sehr umfangreiche, stark variierende und in ihren Spezies oft schwer bestimmbare Polymorphinengruppe haben I. A. CUSHMAN und Y. OZAWA eine zusammenfassende Abhandlung: „A monograph of the foraminiferal family Polymorphinidae recent and fossil“ in: Proc. U. S. national Mus., V. 77, Art. 6, 1930, p. 1—195, T. 1—40, veröffentlicht, die in Zweifelsfällen zu Rate zu ziehen ist und ausführliche Literaturverzeichnisse enthält.

Gen.: *Globulina* D'ORBIGNY in: De la Sagra, Hist. phys. pol. nat. Cuba; Foraminifères, Paris 1839, p. 134; CUSHMAN 1933, p. 188. — *Raphanulina* ZBORZEWSKI in: Nouv. Mém. Soc. imp. Nat. Moscou, V. 16, 1834, p. 311, T. 28, F. 1a (teste GALLOWAY); GALLOWAY 1933, p. 259.

Schale kugelig oder etwas verlängert, im Querschnitt rund oder wenig zusammengedrückt; wenig Kammern in hoher Spirale, meist nur 3 äußerlich sichtbar; Nähte in der Regel nicht eingesunken, linienhaft.

**58.** *Globulina gibba* D'ORBIGNY in: Ann. Sci. nat., V. 7, 1826, p. 266, Nr. 20, Modèle Nr. 63 und For. foss. Bass. tert. VIENNE 1846, p. 227, T. 13, F. 13—14; CUSHMAN und OZAWA in: Proceed. U. S. nat. Mus., V. 77, 1930, p. 60—64, T. 16, F. 1 bis 4. — *Polymorphina gibba* BRADY, PARKER und JONES in: Trans. Linn. Soc., V. 27, 1870, T. 39, F. 2a, b; BRADY 1884, p. 561, T. 71, F. 12a, b; HOFKER in: Nat. Hist. Maandblad 1930, p. 5—7 (S.A.); VAN RIJSINGE, Description of some Foraminifera of a boring near Bunde, acad. Proefschrift, Den Haag 1932, p. 34—47, F. 2 und T. 3, F. 16—21. — Abb. 146—148.

Schale ± kugelig, oftmals mit einem ± zitzenförmig vorspringenden Mündungsende, im Querschnitt annähernd kreisrund. Von den wenigen eng aneinander gedrückten Kammern sind, wie man die Schale auch rollt, äußerlich meist drei sichtbar. Kammernähte linienhaft fein, weder eingesunken, noch eingeschnitten, aber trotzdem meist

<sup>1)</sup> Ich äußerte REMANE gegenüber die Ansicht, daß vielleicht die zu den Fängen meist benutzte Schlittendredge (cf. SAHRHAGE 1915, p. 10) oder die Art des Auswaschens der Fänge oder vielleicht die Bevorzugung schlickiger Gründe beim Abfischen der Bodenfauna das offensichtliche Zurücktreten oder Ausbleiben der genannten oder anderer kalkschaliger Formen gegenüber der reichen Arenosofauna in seinen Fängen veranlaßt haben könnte. Er schrieb mir zurück (5. V. 1934): „Daß die Zahl der Sandschaler durch eine Bevorzugung von Schlickfängen entstanden ist, kann ich nicht recht glauben, denn ich habe wohl alle Biotope durchsucht, doch treten in den anderen die Foraminiferen ganz zurück. Das mag zum Teil an der vertikalen Salzsichtung der Kieler Bucht liegen. Der geringere Salzgehalt in den flacheren Regionen wie Seegrasszone, Fucus-Sand-Region reduziert die Fauna dieser Biotope wohl früher als den salzreicheren Schlammgrund“ (vgl. auch REMANE 1934, p. 63). Das Ausbleiben der genannten Kalkschaler dürfte hiernach kein zufälliges sein und wäre weiterer Beachtung wert.

deutlich. Mündung sternförmig. Schalenwand glatt, durchscheinend, oft mit fistulösen Röhrenansätzen oder fistulösen Löchern, namentlich am Mündungsende<sup>1)</sup>. Länge 0,45—1,10 mm; Breite 0,40—0,90 mm; Dicke 0,40—0,90 mm (nach CUSHMAN und OZAWA).

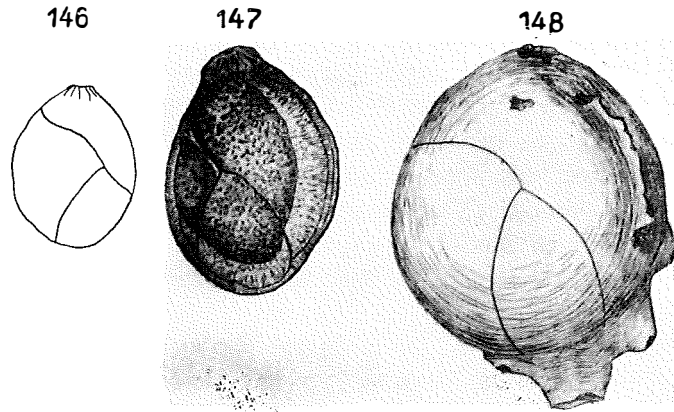


Abb. 146—148. *Globulina gibba* D'ORBIGNY; 147. durchscheinend in Kanadabalsam; 148. mit fistulösen Ansätzen; 50:1.

Verbreitung: Im Ostatlantik und Mittelmeer weit verbreitet nach Örtlichkeiten und Tiefen, scheint aber flaches und nicht zu kaltes Wasser vorzuziehen; in größeren Tiefen wird sie seltener und kleiner. Im Pacifik fehlt sie (CUSHMAN und OZAWA loc. cit., p. 4).

Die von mir untersuchten Exemplare des Ostsee-Materials waren 0,43—0,96 mm groß, ihr Längenbreitenindex lag zwischen 1,0 und 1,4.

Fundorte: Nr. 24 nördlich Stoller Grund, ausgewaschen von Braun- und Rotalgen, 1 Exemplar, 0,75 mm, mit (rötlichem) Weichkörper (III. 1932). — Nr. 32: südwestlich Langeland (zwischen Gabelsflach und Langeland), 20 m, Schlamm; 1 Exemplar, 0,81 mm, leer, mit fistulösen Resorptionslöchern (28. X. 1932). — Nr. 33: südöstlich Langeland, 40 m, Schlamm; 3 Exemplare, 0,4—1,0 mm; das kleinere Exemplar mit hyalin-braunem Weichkörper, die beiden größeren mit fistulösen Bildungen (28. X. 1932). — Nr. 37: Millionengrund, 16 m, lehmiger Schlick; 1 Exemplar, 0,6 mm, mit Weichkörper, der im Inneren von kleinen rundlichen bräunlich durchscheinenden Körperchen von 0,004—0,007 mm völlig erfüllt ist (vielleicht Schwärmosporenbildung? oder Parasiten) (15. IV. 1932).

Gen.: *Pyruolina* D'ORBIGNY in: De la Sagra, Hist. phys. pol. nat. Cuba, Foraminifères, Paris 1839, p. 107; CUSHMAN 1933, p. 190, T. 18, F. 13; KEY, T. 22, F. 11, 12, 14. — *Apiopterina* (part.) ZBORZEWSKI in: Nouv. Mém. Soc. imp. Nat. Moscou, V. 3, 1834, p. 311, T. 28, F. 2b (teste GALLOWAY); GALLOWAY 1933, p. 258, T. 23, F. 4, 5.

Schale mehr oder weniger in die Länge gestreckt, zylindrisch, birnförmig oder spindelförmig, im Querschnitt rund oder eiförmig; Kammeranordnung am Primordial-

<sup>1)</sup> Eine Zusammenstellung fistulöser Bildungen bei Polymorphinen findet man bei RUPERT JONES und CHAPMAN in: Linn. Soc. Journ., Zoology, V. 25, 1896, p. 496—516; 42 Fig. und V. 26, 1897, p. 334—354; 51 Fig.

ende trilokulinär (= 3 Kammern im Umgang äußerlich sichtbar) oder quinquelokulinär (= 5 Kammern im Umgang äußerlich sichtbar) gegen das Wachstumsende zweireihig.

**59.** *Pyrulina thouini* (D'ORBIGNY) CUSHMAN und OZAWA in: Proc. U. S. nat. Mus., V. 77, 1930, Art. 6, p. 57, T. 14, F. 6a—c. — *Polymorphina thouini* D'ORBIGNY in: Ann. Sci. nat., V. 7, 1826, p. 265, No. 8; BRADY 1884, T. 72, F. 18, p. 567; GOES in: Kongl. svensk. Vet. Akad. Handl., V. 25, No. 9, 1894, p. 59, T. 10, F. 557—558. — Abb. 149.

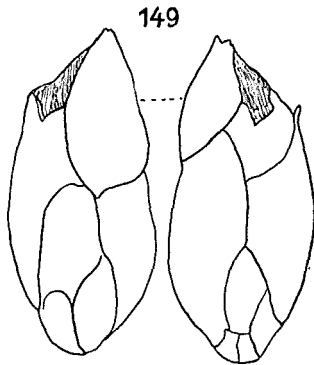


Abb. 149.

*Pyrulina thouini* (D'ORBIGNY), Vorderende abgebrochen; 50: 1.

Schale mehr oder weniger langgestreckt, nahezu zylindrisch bis wenig zusammengedrückt; Kammern ziemlich lang, nicht stark die vorausgehenden umfassend; jede folgende Kammer vom Primordialende weiter abrückend; Nähte wenig eingesunken, aber deutlich, Schalenwand glatt, glasig durchscheinend; Mündung sternförmig; Größenverhältnisse nach CUSHMAN und OZAWA: Länge 0,65—0,95 mm. (GOES bildet aber ein Exemplar von 2,45 mm Länge aus Nowaja Semlja ab.)

Verbreitung: Selten und offenbar weit zerstreut; Bass. Straße; Levante; Nowaja Semlja; 25—170 m.

Fundort in der Kieler Bucht: Nr. 33: südöstlich Langeland, 40 m, Schlamm; 1 defektes Exemplar mit fehlendem Mündungsende, 0,88 mm, leer (28. X. 1932).

Gen.: *Guttulina* D'ORBIGNY in: De la Sagra, Hist. phys. pol. nat. Cuba, Foraminifères, Paris 1839, p. 132; CUSHMAN 1933, p. 188, T. 18, F. 5, 6, KEY, T. 22, F. 5, 6; GALLOWAY 1933, p. 258, T. 23, F. 3.

Schale spindelförmig, eiförmig oder zwiebelörmig; im Querschnitt mehr oder weniger dreieckig mit abgerundeten Ecken; Kammern, mehr oder weniger aufgetrieben mit eingesunkenen Nähten, in hoher Spirale mit 3—5 Kammern auf einen Umgang so aneinandergeschaltet, daß sie im Querschnitt eine weniger oder mehr ausgesprochene Sigmoidkurve (= in zwei Richtungen gekrümmt, wie der Buchstabe S) darbieten. Länge bis 1 mm. Meist in flacherem Wasser, von weniger als 180 m.

*Guttulina spicaeformis* (ROEMER) CUSHMAN und OZAWA in: Proc. U. S. nat. Mus., V. 77, 1930, Art. 6, p. 31, T. 5, F. 1, 2. — *Polymorphina spicaeformis* ROEMER in: Neues Jahrb. für Min., 1838, p. 386, T. 3, F. 31.

Schale spindelförmig, Primordialende abgerundet, Mündungsende etwas vorgestoßen, peripherer Rand leicht gelappt; Kammern keulenförmig, wenig umfassend, Nähte eingedrückt, deutlich zu erkennen; Schalenwand bei der typischen Form glatt, Mündung sternförmig. — Maßverhältnisse nach CUSHMAN und OZAWA: Länge 0,35 bis 0,75, Breite 0,20—0,35, Dicke 0,12—0,25 mm.

Verbreitung: Weit verbreitet, im Atlantik und in der Südsee, in Europa an der belgischen Küste. Meist in 20—30 m, selten bis 200 m Tiefe.

Die Ostseestücke entsprechen nicht ganz dem Typus; sie zeigen öfters eine leichte Streifung namentlich am Primordialende der Schale, so daß sie an die *Guttulina spicaeformis* (ROEMER) var. *australis* (D'ORBIGNY) bei CUSHMAN und OZAWA (l. c. p. 32, T. 5, F. 3a—c) erinnern, die aber nur 0,63 mm erreicht, gar nicht abgeplattet

und weniger biserial erscheint, und rezent seither nur für den Eingang des Golfes von Mexiko angegeben wird. (In Europa seither, wie es scheint, nur aus dem Eocän bei der Insel Wight bekannt, loc. cit.)

Ich sehe daher die Ostseestücke als besondere Unterform an und bezeichne sie als:

**60.** *Guttulina spicaeformis baltica*<sup>1)</sup> forma nov.! — Abb. 150—151.

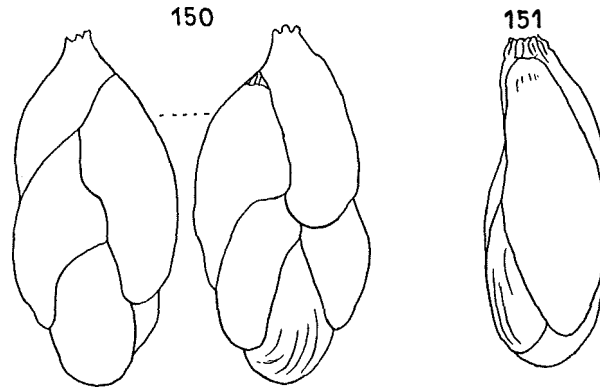


Abb. 150—151. *Guttulina spicaeformis* (ROEMER) *baltica* forma nov.!  
150. von den gegenüberliegenden Plattseiten aus; 151. Kantenansicht; 50:1.

Unterschiede von der typischen Form: die Sigmoidkrümmung ist geringer; infolge geringer Abplattung der Schale legt sich die Schale leicht auf ihre Breitseiten und zeigt dann eine zweireihige Kammeranordnung, deren beiden Reihen aber nicht in der gleichen Ebene, sondern in einer flachen Sigmoidebene liegen; am Primordialende der Schale zeigt sich öfters eine mehr oder weniger zarte Rippenstreifung, die manchmal nur in, aus verschiedener Richtung darüberspielendem Lichte zu erkennen ist. Größe bis 0,97 mm, Breite bis 0,48 mm, Dicke bis 0,37 mm, Längenbreitenindex = 1,9 bis 2,08 (2,6).

Fundstelle Nr. 33, südöstlich Langeland, 40 m, Schlamm; einzelne Exemplare 0,80—0,94 mm, eins davon mit Weichkörper (28. X. 1932).

**61.** *Guttulina lactea* (WALKER und JACOB), CUSHMAN und OZAWA in: Proc. U.S. nat. Mus., V. 77, 1930, p. 43, T. 10, F. 1—4 (dort Literatur). — Abb. 152—154.

Schale sehr variabel, im ganzen gestreckt bis mehr oder weniger gedrunken eiförmig, im Querschnitt dreieckig mit gerundeten Ecken, Primordialende gerundet, Wachstumsende allmählich verjüngt. Primordialende der Schale trilokulinär oder quinquelokulinär (wohl bei aufeinanderfolgenden Generationen der offenbar dimorphen Art verschieden), häufig von den aboralen Enden der späteren Kammern aus mit sekundärer Schalensubstanz umkleidet und dann wie eine einheitliche Kammer erscheinend. Das Wachstumsende der Schale neigt zu biserialer, sigmoider Anordnung; die Kammern selbst langgestreckt und steil aufgerichtet mit ausgesprochener Neigung auf das Primordialende der Schale zurückzugreifen. Nach einer Beschreibung A. FRANKE's (Die Foraminiferen und Ostracoden des Palaeocäns von RUGAARD und SANDKROGEN in: Danmarks geologiske Undersogelse, II Raekke, No. 46, 1927, p. 34, T. 3,

<sup>1)</sup> Mare balticum = Ostsee.

F. 13) ist oft die „Endkammer fast so lang wie die ganze Schale. Zwischen den beiden letzten Kammern liegen im unteren Teile eine oder mehrere Kammern, von denen meist eine bauchig hervortritt“. Nähte etwas eingesunken, auf längere Strecken hin meist deutlich erkennbar, stellenweise aber, namentlich am Primordialende, durch sekundäre Schalensubstanzablagerung überdeckt und dann undeutlich oder verschoben; Schalenwand glatt, durchscheinlich; Mündung sternförmig.

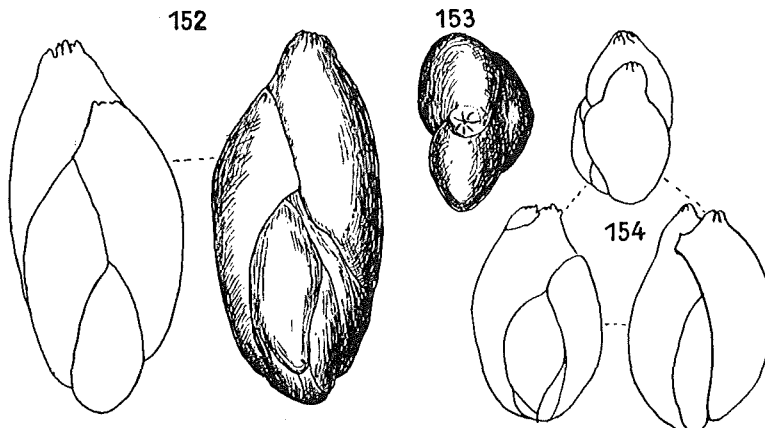


Abb. 152—154. *Guttulina lactea* (WALKER und JACOB);

152. Ansicht der Flachseite, daneben (schattiert) gewölbte Schalenseite; 153. Ansicht auf die Mündung; 154. ein anormales, zweimündiges Exemplar von verschiedenen Seiten; 50:1.

Schalenmaße nach CUSHMAN und OZAWA: Länge 0,60—0,85, Breite 0,35—0,40, Dicke 0,20—0,28 mm; nach A. FRANKE: Länge 0,5—1,1 mm, Breite 0,4—0,8 mm. Auch einzelne der Ostseestücke reichen dicht an 1 mm heran.

Verbreitung: Weit zerstreut in allen Meeren, besonders häufig im Nordatlantik. Meist in flacherem Wasser bis etwa 200 m, seltener in der Tiefsee (Japan, 1650 m).

Fundorte: Nr. 33: südöstlich Langeland, 40 m, Schlamm; ca. ein Dutzend Exemplare, 0,41—0,79 (0,99) mm lang; 0,34—0,47 mm breit; Dicke bis (0,39) mm; Längenbreitenindex meist 1,7—1,8 (2,5); einzelne mit Weichkörper, die meisten leer (28. X. 1932); außerdem vom selben Fundort ein anormales zweimündiges (0,64) Exemplar, bei dem auch die vorletzte Kammer eine Mündung trägt<sup>1)</sup> (Abb. 154). — Nr. 34: Millionengrund, 22 m, Schlick; 1 Exemplar, 0,76:0,38 mm, Längenbreitenindex 2,0, leer (VI. 1932).

Gen. *Pseudopolymorphina* CUSHMAN und OZAWA in: Contr. CUSHMAN Lab. Foram. Res., V. 4, 1928, p. 15; CUSHMAN 1933, p. 130, T. 18, F. 10. — *Apiopterina* (part)

<sup>1)</sup> Diese anormale distome Schale ist nicht etwa als eine durch die Verwachsung zweier Schalen entstandene „Doppelschale“ aufzufassen. Es handelt sich vielmehr fraglos um eine einfache Schale, bei der die kammerbauende Sarkode beim Vorfließen auf den früheren Schalenteilen von ihrer Ausflußstelle, der Mündung der vorletzten Kammer, losgelassen hat, so daß nach Erstarrung der Schalenwand die Mündung auch der vorletzten Kammer neben derjenigen der neuangelegten Endkammer freien Ausfluß nach außen behielt. Eine analoge distome Abnormität ist von G. A. DE AMICIS in: Atti Soc. Toscana Sci. nat. Pisa, V. 14, 1895, p. 29, T. 2, F. 5a—b für *Uvigerina canariensis* bekannt gegeben worden.



ZBORZEWSKI in: Nouv. Mem. Soc. imp. nat. Moscou, V. 3, 1834, p. 311, T. 28, F. 2b (teste GALLOWAY); GALLOWAY 1933, p. 258, T. 23, F. 5.

Schale zungenförmig, eiförmig, spindelförmig oder seltener fast zylindrisch; etwas zusammengedrückt, Querschnitt etwas elliptisch bis eiförmig. Primordialende quinquelokulinär oder trilokulinär, spätere Kammern zweireihig; zuweilen die ganze Schale zweireihig mit geringer Drehung der Anordnungsebene der Primordialkammern; nur bei wenigen Formen die letzten Kammern des Wachstumsendes einreihig.

*Pseudopolymorphina ligua* (ROEMER), CUSHMAN und OZAWA in: Proc. U. S. nat. Mus., V. 77, 1930, Art. 6, p. 89, T. 22, F. 5—6 (dort Literatur). — Abb. 155—159.

Schale gestreckt bis gedrungen zungenförmig, abgeplattet, mit ganz wenig oder etwas weiter vorspringendem Mündungsende, Kammern länger als breit, oft erheblich länger als breit, steil aufgestellt; Nähte leicht eingesunken, aber deutlich; Schalenwand glatt, glasig bis milchig durchscheinend; Mündung sternförmig, zuweilen mit nur kurzen Strahlen.

Schalenmaße von Schalen aus dem Tertiär nach CUSHMAN und OZAWA: Länge 0,65—2,10, Breite 0,42—0,80, Dicke 0,28—0,50 mm.

Verbreitung: CUSHMAN und OZAWA geben nur das Fossilvorkommen dieser Form aus Tertiärschichten an. Da die Spezies aber im Anschluß an BRADY (1884, p. 565, T. 72, F. 9—11, vide THALMAN 1932, p. 306) fast 50 Jahre hindurch in der Literatur unter dem Synonym *Polymorphina compressa* D'ORBIGNY 1846 lief, das nunmehr von CUSHMAN und OZAWA aus Prioritätsgründen durch die Speziesbezeichnung *ligua* ROEMER 1838 ersetzt worden ist, und da sie als *Polymorphina compressa* fast in jeder Bearbeitung größeren rezenten Materials genannt wird, darf man mit BRADY (1884, p. 565) die jetzige *ligua* als eine kosmopolitische Form bezeichnen, die in gemäßigten Breiten besonders häufig ist, zuweilen eine Länge von 3,15 mm erreicht, Flachwasser-ränder bevorzugt, ausnahmsweise aber bis 1000 m Tiefe hinabgeht.

Die mir vorliegenden, alle vom gleichen Fundort Nr. 33 stammenden Exemplare der Kieler Bucht lassen zwei Ausbildungstypen erkennen, die möglicherweise Vertreter der HOFKER'schen A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> Formen, der wohl trimorphen *ligua*-Spezies darstellen, ohne dies durch die Angabe verschiedener Embryonalkammergrößen belegen zu können. Bei der Unsicherheit der Sachlage trenne ich sie durch eine eingeklammerte Ternärbezeichnung als (*lepida*) und (*inaequalis*) voneinander.

62. *Pseudopolymorphina ligua*, [forma: *lepida* (FORNASINI)], *Polymorphina amygdaloides* REUSS var.: *lepida* FORNASINI in: Mem. r. Accad. Sci. Inst. Bologna (Ser. 5), V. 9, 1901, p. 29, F. 24). — *Pseudopolymorphina incerta* (EGGER) part. CUSHMAN und OZAWA in: Proc. U. S. nat. Mus., Art. 6, V. 77, 1930, p. 110. — Abb. 155—157.

Mündung stärker kegelförmig vorgezogen, auf der einen Plattseite der Schale in der Regel 4, auf der anderen gegenüberliegenden Plattseite aber 5—6 Kammern äußerlich sichtbar. Schalenwand hellglasig. Mündung gut ausgeprägt, sternförmig. — Länge 0,75—1,07 mm, Breite 0,37—0,66 mm, Dicke bis (0,41) mm; Längenbreitenindex 1,62—2,03.

Fundort: Nr. 33, südöstlich Langeland, 40 m Schlamm; einzelne Exemplare 0,75 bis 1,07 mm, leer (28. X. 1932).

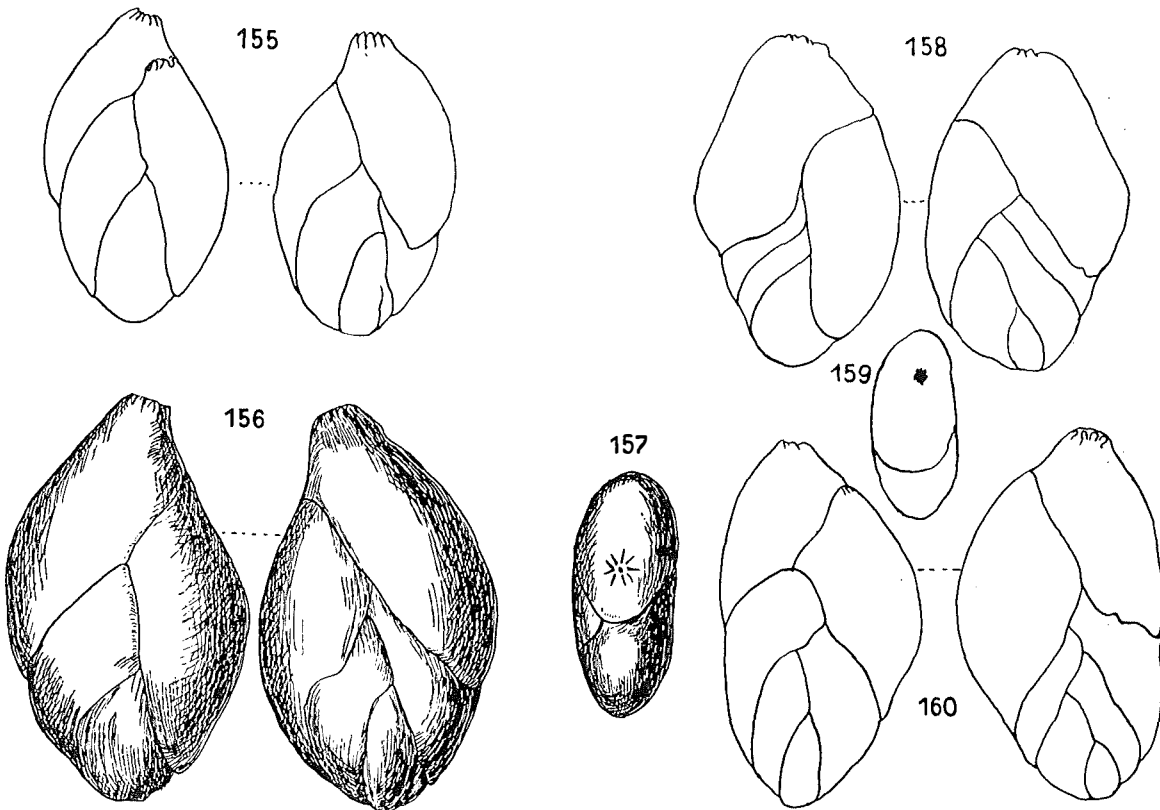


Abb. 155—157. *Pseudopolymorphina ligua* (ROEMER)  
[forma *lepida* (FORNASINI)]; 50:1.

Abb. 158—160. *Pseudopolymorphina ligua*; (ROEMER) [forma *inaequalis*  
(D'ORBIGNY)] 50:1.

63. *Pseudopolymorphina ligua*, [forma: *inaequalis* (D'ORBIGNY)], *Polymorphina inaequalis* D'ORBIGNY, FORNASINI in: Bollet. Soc. geol. ital., V. 19, 1900, Fasc. 1, p. 142, F. 3. — *Pseudopolymorphina ligua* part., CUSHMAN und OZAWA in: Proc. U. S. nat. Mus., V. 77, Art. 6, 1930, p. 89. — Abb. 158—160.

Mündung nur wenig oder gar nicht vorgezogen, auf der einen Plattseite der Schale sind in der Regel 5—6 Kammern, auf der anderen gegenüberliegenden Plattseite aber 6—7 Kammern äußerlich erkennbar<sup>1)</sup>; einzelne der Kammern erscheinen den übrigen derselben Schale auffallend schmal. Schalenwand milchglasig, im durchfallenden Licht etwas bräunlich; im Balsampräparat erscheinen die Nähte zuweilen als feine schwärzliche Linien. Mündung weniger deutlich sternförmig mit nur geringer Strahlung. Länge 0,65 bis 1,00 mm, Breite 0,39—0,58 mm, Dicke (0,23) mm; Längenbreitenindex 1,67—1,72 (2,26).

<sup>1)</sup> Die zitierte Fig. 3 FORNASINI's, die eine Wiedergabe einer Zeichnung D'ORBIGNY's mit dem Zusatz „grande espèce lisse“ aus den Planches inédites ist, zeigt in dem links stehenden Schalenumriß 10, im rechts stehenden nur 8 Kammern. Die Schale erscheint schlanker als unsere Form. Die Schlankheit wird aber durch die beiden letzten Kammern vermittelt. Denkt man sich die beiden Endkammern weg, so erhält man dieselbe Form wie unsere Abb. 158 und 160. Die Zeichnung FORNASINI's bezieht sich also auf ein größeres älteres Exemplar, und die Form scheint mit dem Alter schlanker werden zu können. Längenbreitenindex nach der Zeichnung 2,26.

Fundort: Nr. 33, südöstlich Langeland, 40 m, Schlamm; einzelne Exemplare, 0,65 bis 1,00 mm, eins mit Weichkörper, die anderen leer (28. X. 1932).

C. Familiengruppe: *FLEXOSTYLIDIA* (LÜHE in: A. LANG, Handb. Morphol. wirbellos. Tiere, V. 1, Protozoa, Jena 1913, p. 24; RHUMBLER 1923, p. 87). Die kugelige Embryonalkammer ist bei den Schalen der A-Generation, schwerer erkennbar und bei einigen Formen unterdrückt oder vielleicht auch fehlend auch bei der B-Generation<sup>1)</sup>, mit einem schlauchförmigen Kanal ausgestattet, der sich als „flexostyler Kammerhals“ um den Kugelteil herumlegt und an den sich dann erst die folgende Kammer anschließt. Fast ausnahmslos imperforat (nur die makrosphärischen Embryonalkammern von *Peneroplis*, *Archaias* und von gewissen *Orbitoliten* sind perforat), in der Regel kalkig, im auffallenden Licht weiß, porzellanartig, manchmal mit Sand inkrustiert oder untermengt oder rein sandig; bei manchen Formen aber sandig mit kieseliger Grundmasse und bei Brackwasserformen zuweilen keratinös oder keratinös-sandig. Die Schalenwand zeigt in „durchfallendem Licht“ bei Kalk führenden Formen einen gelblich bräunlichen Farbenton, der eine Strukturfarbe der Kalkkomposition (keine Pigmentfarbe) ist, und daher bei kieseliger Grundmasse nicht in Erscheinung tritt<sup>2)</sup>.

Familie *MILIOLINIDAE* (RH. 1923, p. 87), *sensu Miliolidae* BRADY 1884, p. 130 bis 227 (excl. *Peneroplidinae* part.). — *Silicinidae* part + *Peneroplidinae* part. + *Keramosphaeridae*, CUSHMAN 1933, p. 145—156, 163—166, 200—207. — *Miliolidae* part. + *Peneroplinae* part., GALLOWAY 1933, p. 103—108.

Schale imperforat, nur die Embryonalkammer von *Peneroplis* perforat. Kein zyklisches Wachstum.

Nur bei den primitiven oder degenerierenden Formen der *Nubeculariinen* ist die Kammeranordnung unregelmäßig, bei den übrigen aber miliolinenhaft (siehe Unterfamilie *Miliolinae*) oder peneroplisartig nach bestimmten Regeln geordnet.

Unterfamilie *Nubeculariinae* BRADY 1884, p. 61, RHUMBLER in: Nachr. Ges. Wissensch. Göttingen (math-phys. Kl.), 1895, p. 87; CUSHMAN 1933, p. 165; GALLOWAY 1933, p. 114 (excl. *Squamulina*).

Schale fast stets, wenigstens in den Jugendstadien, festsitzend mit in der Regel nur wenigen Kammern, die zum mindesten anfänglich mehr oder weniger spiral und später dann in verschiedener Weise und meist sehr unregelmäßig angeordnet sind. Schalenwand kalkig, imperforat, zuweilen mit Einlagerung von Sandkörnern; Mündungen in der Ein- oder Mehrzahl, einfach, ohne Zahnbildung.

Gen. *Parrina* CUSHMAN in: Contr. CUSHMAN Lab. Foram. Res., V. 7, 1931, p. 20 und 1933, p. 166, T. 15, F. 19, KEY, T. 17, F. 16, 17; GALLOWAY 1933, p. 117, T. 9, F. 18. — *Nubecularia* part. BRADY (nec! DEFRANCE) 1884, p. 135, T. 1, F. 5, 6.

<sup>1)</sup> B-Schalen mit flexostylem Kammerhals bei SCHLUMBERGER in: Mém. Soc. zool. France, 1891, p. 559, F. 19, p. 564, F. 25 und 1892, p. 208, F. 3; ferner in: Bull. Soc. géol. France, 1905, p. 121, F. 9; p. 126, F. 17; p. 132, F. 28.

<sup>2)</sup> Die eventuelle Braunfärbung kieseliger Schalen, die auch bei „auffallendem Licht“ zu sehen ist, beruht auf einer braunen Pigmentierung der Kittmasse. Der Unterschied zwischen der braun durchscheinenden Strukturfärbung und brauner Pigmentfärbung ist leicht zu erfassen. Die strukturfarbenen Schalen sind im auffallenden Licht porzellanartig weiß und nur im durchfallenden Licht bräunlich; die braunpigmentierten Schalen zeigen Braunfärbung, gleichviel, ob man sie in auffallendem Licht oder durchfallendem Licht betrachtet.

Schale frei oder festsitzend, aus einem unregelmäßigen Knäuel unregelmäßiger Kammern bestehend. Die ursprüngliche Kammerreihe kann sich in einzelnen Fällen spalten und die Spaltreihen in verschiedener Weise entwickeln; während bei solcher Spaltung die eine Reihe röhrig zylindrische Kammern entwickelt, zeigt die andere blasig aufgetriebene Kammern, und die beiden Kammersorten verschlingen sich alsdann zu einem unregelmäßigen Knäuel. Wenn in anderen, häufigeren, Fällen die Kammerreihe ungespalten bleibt, treten meist nur wenige, blasig aufgetriebene Kammern zu einem Knäuel zusammen. Mündung sehr verschieden, entweder in der Regel (bei ungespaltener Kammerreihe) einfach oder zu mehreren, namentlich in der eventuellen röhriigen Kammerreihe oft aus einer Anzahl rundlicher Wandlöcher bestehend, die sehr verschiedenartig angeordnet sein können. Die Mehrheit der Mündungen kann zu acervulinem<sup>1)</sup> Kammeransatz führen. Die eventuelle Abspaltung mit ihren röhriigen Kammern verrät verwandtschaftliche Beziehungen zu *Calcituba* ROBOZ (vgl. CUSHMAN 1933, p. 166).

*Parrina bradyi* (MILLETT), CUSHMAN 1933, KEY, T. 17, F. 16, 17. — *Nubecularia bradyi* MILLETT in: Journ. roy. microsc. Soc. London, 1898, p. 261, T. 5, F. 6a, b; SIDEBOTTOM in: Mem. Proc. Manchester lit. phil. Soc., V. 48, 1904, Nr. 5, p. 3; RHUMBLER in: Zool. Jahrb. (Syst.), V. 24, 1906, p. 40, T. 2, F. 17—19; HERON-ALLEN und EARLAND in: Journ. roy. micr. Soc., 1911, p. 300, und Transact. zool. Soc. London, V. 20, 1915, p. 550, T. 40, F. 8—10. — *Nubecularia inflata* BRADY (nec! TERQUEM 1876) 1884, p. 135, T. 1, F. 5—8.

Die unregelmäßigen Kammern sind zu einem einheitlichen oder zu einem mehrteiligen Knollen von mehr oder weniger bis recht wenig miliolinenhaftem Aussehen zusammengewickelt. Mündung entweder in der Einzahl, und alsdann verhältnismäßig groß, rundlich, dreieckig oder halbmondförmig oder in größerer Zahl vorhanden und dann im allgemeinen kleiner und rundlich, bald unregelmäßig verteilt, bald an einzelnen Stellen auf vorgebeulten Kuppeln oder kurzen ästig verzweigten Ausläufern zusammengedrängt. Alle Mündungen zahnlos.

Durchmesser nach BRADY ca. 0,84 mm, in der Regel nur 0,25—0,64 mm.

Verbreitung: In wärmeren Meeren, besonders im Indopazifik, weiter verbreitet; Kerimba Archipel (portug. O.-Afrika); Mittelmeer; aber auch Kerguelen und britische Küste; meist in flacherem Wasser, zuweilen bis 750 m Tiefe. Für die Ostsee neu.

Aus den zahllosen Variationen, in denen diese *Parrina bradyi* auftreten kann, ziehe ich eine Gruppe mit nachstehend genannten Merkmalen als ternär benannte Unterform heraus, nämlich:

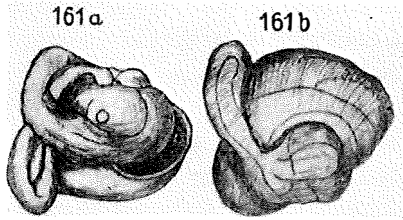
**64.** *Parrina bradyi fistulata*<sup>2)</sup> nom. nov.! — *Nubecularia inflata* part., BRADY 1884, T. 1, F. 5, 6, nec. 7, 8. — *Nubecularia bradyi* MILLETT in: Journ. roy. micr. Soc. London

<sup>1)</sup> Acervulin = unregelmäßiger Kammeransatz außerhalb der Reihe, in dem die kammerbauende Sarkode auch aus den Nebenöffnungen der Schale austritt und entsprechende Kammern den Hauptreihen zufügt.

<sup>2)</sup> fistulatus = mit Röhren versehen. Ich möchte vorschlagen, die andere Ausgestaltungsform mit nur blasigen Kammern (BRADY 1884, T. 1, F. 7, 8 als Typus) unter der Ternärbezeichnung *Parrina bradyi sufflata* nom. nov.! zusammenzufassen. Sufflata = aufgeblasen, an Stelle von inflata, das schon durch frühere Bezeichnungsweise für *Parrina* aufgebraucht ist.

1898, p. 261, T. 5, F. 6a, b. — *Miliolina bradyi* (MILLETT) WIESNER in: Arch. Protistenkunde, V. 25, 1912, p. 230 (part.). — Abb. 161.

Zwischen den aufgeblasenen Kammern lassen sich im Knäuel auch röhrenförmige Kammern erkennen, die streckenweise auf die Oberfläche treten und hier rundliche Mündungen, zuweilen auf kurz verzweigten Hervorragungen (siehe BRADY und MILLETT loc. cit.) erzeugen können<sup>1)</sup>. Durchmesser 0,34—0,64 mm.



Verbreitung seither nur für den malayischen Archipel gesichert (MILLETT), aber wahrscheinlich weiter verbreitet, da seither vom Typus nicht geschieden<sup>2)</sup>.

Abb. 161. *Parrina bradyi* MILLETT forma *fistulata* nom. nov. !; a Ansicht auf die Mündung; b Gegenseite; 70 : 1. Fundort: Nr. 15, bei Tonne Kiel C, von Rotalgen abgeschüttelt; 1 Exemplar, 0,34 mm mit Weichkörperresten (XI. 1932).

Gen. *Glomulina*<sup>3)</sup> nov. ! (Genotyp: *Glomulina fistulescens*). Schale frei oder ansitzend, kalkig, in der Jugend unregelmäßig knäufelförmig, mehr oder weniger plattgedrückt, mit verdicktem Zentrum, erwachsen fast kugelig. Kammerung im jugendlichen Zentralteil unregelmäßig; eine zu einem Knäuel zusammengewickelte, bei der Wicklung auf ihrer Anliegefläche an die vorausgehenden Umgänge abgeplattete, schlanke Röhre zeigt nach jeweils einem halben Umgang einen Knick oder bläht sich auf oder knickt und bläht sich zugleich auf, um sich alsdann wieder bis zum Beginn des nächsten Halbumganges zu verschmälern; es bahnt sich dadurch eine, namentlich gegen das Wachstumsende hin, deutlicher hervortretende bipolmündige Miliolinenkammerung (cf. S. 200) an, jedoch mit der Einschränkung, daß hier die Kammern noch nicht in verschiedene, durch bestimmte Abstandswinkel getrennte, Ebenen eingelagert erscheinen; äußerlich sieht die erwachsene Schale einer abgekugelten *Quinqueloculina* ähnlich, während jugendliche Schalen recht verschiedenartig infolge ihrer unregelmäßigen Knäuelung gestaltet sein können; Mündung das offene Ende der Schlußkammer; neben ihr können bei erwachsenen Schalen in der Schlußkammer noch fistulate akzessorische Öffnungen auftreten.

Das neue Genus stellt durch seine beginnende unregelmäßige Kammerung gewissermaßen eine Übergangsform von der noch ungekammerten Ammodisculinide *Glomospira* RZEHAK zu den regelmäßiger gekammerten Miliolininen dar.

<sup>1)</sup> Die eigenartigen Röhren- und Mündungsbildungen können eine gewisse Ähnlichkeit mit den fistulösen Bildungen bei *Polymorphinen* erlangen, sind aber der übrigen Schale gegenüber viel unscheinbarer und gehen nicht wie bei den *Polymorphinen* von der Schlußkammer aus, sondern von vorausgehenden röhrligen Kammern, die von anderen anstoßenden, späteren aufgeblasenen Kammern bis auf ihr Mündungsgebiet umschlossen sein können.

<sup>2)</sup> BRADY (1884, p. 135) erwähnt schon unter *Nubecularia inflata*, daß an den britischen Küsten regellos wachsende Exemplare von seiner *Miliolina subrotunda* „mit einigen Merkmalen von *Nubecularien*“ nicht selten sind; zwischen solchen Formen könnte die unsere leicht übersehen werden, wenn man die Schalen nur äußerlich betrachtet. In den meisten Fällen schließt erst eine Aufhellung in Nelkenöl oder Kanadabalsam eine solche Verwechslungsmöglichkeit aus, da sie die röhrenförmigen Kammern erkennen läßt, die bei verwachsenen *Miliolina subrotunda* nicht vorkommen, sondern für unsere Unterform typisch sind.

<sup>3)</sup> *Glomus*, *eris*, n., Knäuel, Kloß; die Endung *lina* für Miliolinen gebräuchlich.

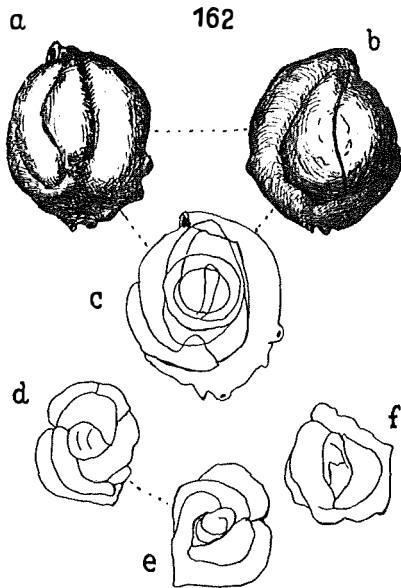


Abb. 162. *Glomulina fistulescens* gen. nov. sp. nov. !; a und b die beiden Sichtflächen bei Oberlicht; c durchscheinend in Kanadabalsam; d—f vermutliche Jugendstadien; 50:1

Exemplare zur gleichen Art zusammengehören. Die kleineren Exemplare haben eine sehr dünnhäutige farblose Schale<sup>2)</sup> und ihre Oberfläche ist stellenweise mit kleinen Quarzkörnchen bestäubt. Die Schalen der größeren Exemplare sind viel kräftiger, ohne Quarzstaub und tragen eine auffallende orange Färbung. Die Tatsache aber, daß die Kammerung der kleineren Schalen gut mit derjenigen zusammenstimmt, die man nach Aufhellung (Abb. 162c) in dem Inneren der größeren Schalen erkennt, sowie die Feststellung, daß die Orangefärbung der größeren Exemplare einer zufälligen postmortalen Einwirkung<sup>3)</sup> des umgebenden Schlickmediums zuzuschreiben ist und der Sandbelag der kleineren Exemplare von einer beim Austrocknen der Schalen angetrockneten Sandhülle herrührt, wie sie später (S. 212) als Gallert- oder Sandzelt für die *Subrotunda-circularis*-Gruppe näher beschrieben ist, haben mich zu der Auffassung geführt, daß die größeren und die kleineren Schalen zusammengehören. Offenbar leben die jüngeren Stadien ansitzend in Sandzelten.

Nur Makrosphärische, keine Mikrosphärischen gefunden. Die mit flexostylem Kammerhals ausgestatteten Embryonalkammern hatten 0,044—0,114 mm Durchmesser.

Fundstellen in der Kieler Bucht: Nr. 27, nördlich Stoller Grund, 25 m, Mud; 1 Exemplar, 0,33 mm, leer, orangefarben (Postmortalfärbung) (III. 1932) — Nr. 38, Millionengrund, 30 m, schwarzer Mud; einzelne Exemplare 0,32—0,49 mm; das größere

<sup>1)</sup> fistulescere röhrenförmig, löcherig werden.

<sup>2)</sup> Die kleineren Schalen zeigen eine durchschnittliche Wanddicke von nur 0,002 mm; die größere Schale aber hat eine Wanddicke von 0,008 mm.

<sup>3)</sup> Auch die Fundortsetiketten in den beiden Sammelgläsern hatten an ihrem unteren Ende, wo sie der Schlickprobe aufstanden, eine gelbliche Färbung angenommen, ebenso der Zentralteil einer später genannten (S. 220) *Ophthalmina*. Die Orangefärbung zeigte sich auch im getrockneten Zustand bei auffallendem Licht. Über Postmortalfärbungen durch Einwirkung der Lagerstätte cf. RHUMBLER 1911, p. 106.

65. *Glomulina fistulescens*<sup>1)</sup> sp. nov. ! (Abb. 162a—f). Frei oder ansitzend(?), kalkig; im jugendlichen Zustand ein unregelmäßiges, abgeplattetes, im Centrum dickeres, Knäuel unregelmäßiger Kammern von je ungefähr halber Umfangslänge; im erwachsenen Zustand nur ganz wenig abgeplattet, nahezu kugelig und völlig miliolinienmäßig, 5 und mehr Kammern rundum äußerlich zutage tretend; Nähte mehr oder weniger eingesenkt bis ziemlich flach, aber stets deutlich; Schalenwand ohne Dekoration, aber zuweilen in den Endkammern etwas gerunzelt; Mündung das offene etwas zusammengesunkene Ende der Schlußkammer, ohne Zunge, außerdem im erwachsenen Zustand am peripheren Fundusende der Schlußkammer akzessorische fistulate Öffnungen; Größe ca. 0,3—0,5 mm; Längenbreitenindex = 1,15—1,30.

Verbreitung seither unbekannt.

Es bleibt einigermaßen zweifelhaft, ob die in Abb. 126d, e sowie in f abgebildeten kleineren Exemplare wirklich mit den bei a bis c abgebildeten, größeren

(Abb. 162a—c) orangegefärbt, leer, die kleineren (0,32—0,43 mm) mit anhaftenden Resten von Sandzelten und Weichkörperresten (15. IV. 1932).

Unterfamilie *Miliolininae* BRADY 1884, p. 61, 137; RHUMBLER 1895, p. 87. — *Miliolina* HUCKE in: Arch. Protistenkde, V. 9, 1907, p. 51. — *Miliolidae* SCHUBERT in: Palaeont. Ztschr., V. 3, 1920, p. 163—5.

Kammerung regelmäßiger als bei den *Nubecularinen*; Kammern in der Regel durchaus von halber Umgangslänge, so daß die Mündungen aufeinanderfolgender Kammern abwechselnd nach entgegengesetzten Seiten gerichtet sind (bipolmündige Miliolinenenkammerung); (nur ausnahmsweise ist die Kammerlänge kürzer oder länger als ein halber Spiralumfang, aber auch dann nicht im ganzen Schalenverlauf, sondern nur streckenweise, meist erst gegen das Wachstumsende hin). Dabei bleiben die Kammern nur bei den planospiralen Genera, z. B. bei *Spiroloculina*, *Ophthalmidium*, *Ophthalmina* und bei den A-Schalen von *Pyrgo* in derselben Ebene; meist lagern sie sich in eine Anzahl verschiedener, um die Schalenmittellachse um bestimmte Abstandswinkel rotierter, Ebenen ein und umhüllen dabei ihre Vorgängerinnen mehr oder weniger. Je nach dem Grade dieser Umhüllung wird die Anzahl der äußerlich sichtbaren Kammern bei den verschiedenen Formen verschieden. In solcher Hinsicht nennt man „quinquelokulin“ Schalen, die 5 Kammern, „trilokulin“ Schalen, die 3 Kammern in verschiedenen Ebenen und „bilokulin“ solche, die nur 2 Kammern beim Umrollen der Schalen äußerlich erkennen lassen.

In Anlehnung an die klassischen Abbildungen SCHLUMBERGER's<sup>1)</sup> sei die Anordnungsweise der verschiedenen Aufwindungstypen noch genauer ausgeführt.

Beim quinquelokulin Typus kommen bei einer 360° umfassenden Umwälzung der Schale nacheinander im ganzen 5 Kammern zu Gesicht, nämlich in Abb. 163 die Kammern 6, 8, 10, 7 und 9, so daß, da jede Kammer sich von ihren beiden räumlichen Nachbarinnen um einen gleichen Abstandswinkel entfernt hält, der Rotationsabstand von Kammer zu Kammer  $= 360 : 5 = 72^\circ$  beträgt. Die Kammern sind infolgedessen auf 5 (gedachten) Radien von 72° Bogenabstand angeordnet. (Die Radien sind in den Abbildungen durch gerade, von der Embryonalkammer E ausstrahlenden Linien vertreten, wobei jedoch in Abb. 163 der 5. durch die Kammer 2 und 7 laufende Radius fortgelassen ist.) Jede Kammer ist von ihrer, der Ordnungsnummer nach anschließenden Kammer um  $2 \times 72^\circ = 144^\circ$  getrennt (z. B. Kammer 9 von Kammer 10 als ihrer Nachfolgerin oder Kammer 10 von Kammer 9 als ihrer Vorgängerin). Die Ordnungsnummer der auf einem Radius übereinander liegenden Kammern steigt von innen nach außen um je 5 Zahlen an; so liegt über Kammer 5 nach außen hin die Kammer 10, 15 usw., über Kammer 3 die Kammer 8 usw., über Kammer 2 die Kammer 7 usw., jeweils auf gleichem Radius. Auf der in der Zeichnung nach dem oberen Bildrand gewendeten Sichtfläche<sup>2)</sup> sieht man äußerlich 4 Kammern, nämlich in unserer Abbildung von links nach rechts die

<sup>1)</sup> SCHLUMBERGER, CH., in: C.-R. Ass. franç. Avanc. Sci. Rouen 1883, p. 520—27, 8 F.; ferner in: Bull. Soc. zool. France, V. 11, 1886, p. 91—104, 21 F. und V. 12, 1887, p. 105—18, 18 F. und V. 15, 1890, p. 139—46, 12 F. und 4. Ser., V. 5, 1905, p. 115—34, 42 F.; ferner in: Mém. Soc. zool. France 1891, p. 542—79, 62 F. und 1892, p. 207—12, 9 F. und 1893, p. 57—80, 54 F.

<sup>2)</sup> Als „Sichtflächen“ bezeichne ich die beliebig gekrümmten oder nicht gekrümmten Oberflächen-teile, die sich selbst überlassene Schalen, infolge ihrer Schwerpunktlage, von selber nach oben wenden. Im Gegensatz zu ihnen wäre eine Zwangslagefläche ein Schalenoberflächenstück, das man von oben zu sehen bekäme, wenn man die Schale auf einer ihrer Außenecken senkrecht in die Höhe richten würde, was sie von selber nicht tut. Stellte man z. B. die Schale (Abb. 163) auf die Außenecke von Kammer 9, so würde man auf der gegenüberliegenden Zwangslagefläche nur 2 Kammern erblicken, nämlich die Kammern 8 und 10 oder Anteile von ihnen. Für Speziesbestimmungen reichen im allgemeinen Sichtflächenbeobachtungen.

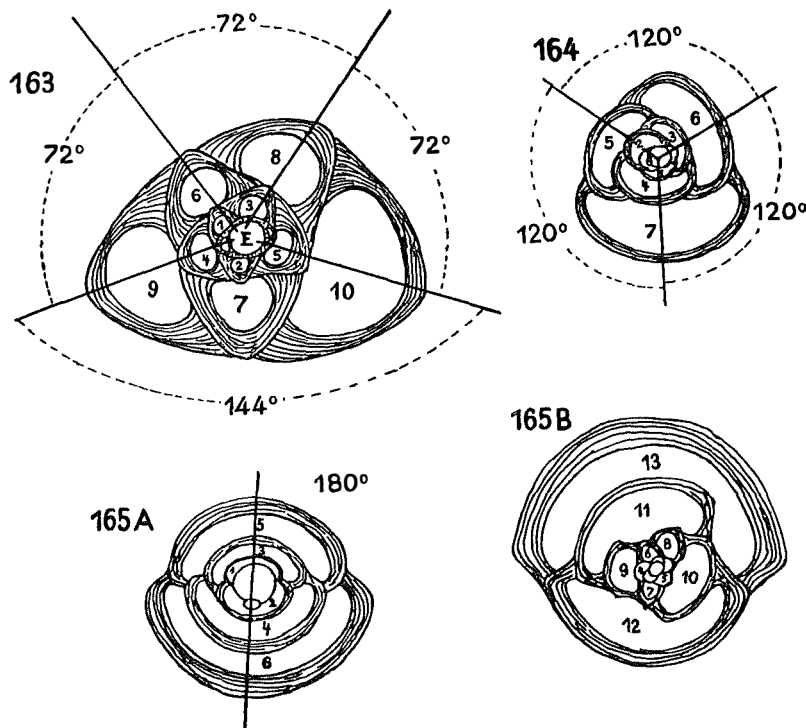


Abb. 163—165. Querschliffdiagramme nach SCHLUMBERGER. (Die Striche in den Wänden sind nur Schraffierungen zur Abhebung der Wände von den Kammerräumen, nicht etwa Lamellenbildung.)

163. *Quinqueloculina seminulum* (LINNÉ), A-Form. Der 5. durch Kammer 7 hindurchgehende Radius ist nicht gezeichnet, um den Abstandswinkel ( $144^\circ$ ) von Kammer 9 und 10 besser hervortreten zu lassen; ca. 70 : 1.

164. *Triloculina schreiberiana* (D'ORBIGNY), A-Form, ca. 50 : 1.

165A. *Pyrgo* (= *Biloculina*) *bradyi* (SCHLUMBERGER) A-Form, ca. 25 : 1; 165B. Desgl., zentraler Teil einer B-Form, ca. 70 : 1.

Kammern 9, 6, 8 und 10; auf der Gegenseite, der nach dem unteren Bildrande zugewendeten Breitfläche, dagegen nur 3 Kammern, nämlich die Kammern 9, 7 und 10. Man kann daher auch kurz von einer 4Kammer- und 3Kammer-Seite der Schalen reden, wobei die betreffenden Sichtflächen mit 4 bzw. 3 Kammern gemeint sind.

Der trilokuline Typus zeigt beim Umwälzen 3 Kammern; jede Kammer ist von ihrer Vorgängerin und Nachfolgerin um einen Abstandswinkel von  $120^\circ$  getrennt; die Ordnungsnummer der auf einem jeden der 3 Radien aneinandergereihten Kammern steigt von innen nach außen um je 3 Zahlen an; auf einer der Sichtflächen sieht man äußerlich 3 Kammern (linke Hälfte der Figur, Kammer 5 und Anteile von Kammer 6 und 7), auf der anderen Sichtfläche aber 2 Kammern (nämlich auf der rechten Hälfte der Figur Kammer 6 und Anteile von Kammer 7)<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Würde man die Schale (Abb. 164) in Zwangslage auf die im Bilde oberste Ecke hochkant aufstellen, so daß die Kammer 7 blickwärts nach oben gerichtet wäre, so würde man nur eine Kammer, nämlich eben die Kammer 7, sehen; auf die linke Bildecke aufgestellt, würden zwei Kammern, nämlich Kammer 6 und Anteile von 7, von oben her sichtbar werden; auf die rechts gelegene Ecke in die Höhe gestellt, würde die Schale 3 Kammern, nämlich die Kammer 5 und Anteile von Kammer 6 und 7, nach oben hin zeigen. Sich selber überlassen nimmt sie aber derartige Zwangstellungen nicht ein.



Der bilokuline Typus (Abb. 165A) zeigt beim Umwälzen nur 2 Kammern. Jede Kammer ist zu ihrer Vorgängerin und Nachfolgerin um 180° Abstandswinkel gedreht. Die hier nur in der Zweizahl vorhandenen Kammerradien schließen daher zu einer einzigen Geraden zusammen. Die Ordnungsnummer der auf jedem der beiden Radien aufeinanderfolgenden Kammern steigt jedesmal um 2 Zahlen an, und zwar so, daß die geradzahlig zu bezeichnenden Kammern auf dem einen Radius (siehe die nach unten gewendete Hälfte der eingezeichneten Geraden), die ungeradzahlig zu benennenden Kammern aber auf dem gegenüber liegenden anderen Radius (siehe die obere Hälfte der Geraden) liegen<sup>1)</sup>. Auf einer der Sichtfläche, wenn die Schlußkammer nach oben liegt, sieht man nur 1 Kammer, nämlich die Schlußkammer, auf der anderen Sichtfläche aber 2 Kammern, nämlich die vorletzte Kammer und die Randteile der letzten Kammer (in Abb. 165A Kammer 5 und Randteile von 6).

Diese verschiedenen Anordnungsweisen können in ein und derselben Schale aufeinander folgen. Demgemäß bezeichnet man bei den Miliolinen (wie auch anderwärts in anderen Familien) als „biform“ Schalen mit einem einmaligen Wechsel, als „triform“ aber Schalen mit zweimaligem Wechsel in der Kammeranordnung oder im Aufwindungsmodus.

Von Schalendimorphismus spricht man dagegen, wenn bei der gleichen Spezies einerseits sogenannte A-Schalen (auch Makro- oder Megalosphärische genannt) mit auffallend großer und andererseits B-Schalen (oder Mikrosphärische genannt) mit auffallend kleiner Embryonalkammer vorkommen, wie dies bei dem Miliolinen durchgehends der Fall zu sein scheint, aber auch in vielen anderen Formengruppen vorkommt oder Regel ist. Die mikrosphärischen B-Schalen der Miliolinen sind fast immer<sup>2)</sup> biform oder triform. So zeigt Abb. 165B, die den Zentralteil einer B-Schale von *Pyrgo (Biloculina) bradyi* SCHLUMBERGER'S zur Vorlage hat, die auf die Embryonalkammer folgenden Kammern bis nach Kammer 10 hin in quinqueloculiner Anordnung, Kammer 10, 11 und 12 folgen dann in triloculiner Anordnung, wonach dann Kammer 13 zu Kammer 12 in biloculine Anordnung eintritt und unsere Darstellung abschließt. Die Schale bleibt dann bis zur 18. Schlußkammer biloculin, was aber aus Raumgründen nicht weiter abgebildet ist. Diese Schale ist also triform. — Die makrosphärischen Schalen der Miliolinen besitzen, wie es scheint, fast ausnahmslos, eine uniforme Kammeranordnung<sup>3)</sup>.

Es ist keineswegs immer notwendig, zur Erkennung und zur Unterscheidung mikrosphärischer und makrosphärischer Schalen Querschliffe nach Art der Abb. 163—5 herzustellen. In den meisten Fällen, bei nicht zu großen Schalen, reicht es, die Schalen in einem Aufhellungsmittel (Nelkenöl, Xylol, Terpentinöl und dergl.) oder in Kanadabalsam hineinzubringen, um ihre Embryonalkammer im Inneren des Kammerknäuels erkennen und ausmessen zu können. Es empfiehlt sich daher, stets nach Möglichkeit neben lufttrockenen Präparaten<sup>4)</sup>, die zur Erkennung der äußeren Gestaltung ja unerlässlich sind, auch ein oder das andere Kanadabalsampräparat von jeder Spezies zum Aufschluß der Innenstruktur in die Sammlungen einzustellen.

<sup>1)</sup> Diese Verteilung geradzahlig und ungeradzahlig zu benennender Kammern auf zwei gegenüberliegende Radien kommt auch den anderen planospiralen Schalentypen zu, also dem spiroloculinen und planispirinen Typus und ist auch bei dem nicht planospiralen Genus *Sigmoilina* zu finden.

<sup>2)</sup> Eine Ausnahme macht hier nur das Genus *Quinqueloculina*, das auch die B-Schalen uniform quinqueloculin aufrollt, dabei aber eine geringe Rotation der gesamten Jugendanteile um die Mittelachse den späteren Schalentteilen gegenüber erkennen läßt (SCHLUMBERGER in: *Mém. Soc. zool. France*, 1893, p. 208).

<sup>3)</sup> Nur (*Biloculina*) *Pyrgo anomala* (SCHLUMBERGER in: *Mém. Soc. zool. France* 1891, p. 569—70, F. 32) zeigt auch die A-Schalen biform ausgebildet.

<sup>4)</sup> Lufttrockene Präparate montiert man zweckmäßig in sogen. „Franke-Scheffen-Zellen“. Außer

Die Größenverschiedenheiten zwischen den Embryonalkammern der Mikrosphärischen (*m*) und denjenigen der Makrosphärischen (*M*) sind recht bedeutend; für *m* kann 0,008—0,025 mm, für *M* = 0,035—0,400 mm als Anhalt gelten. Die Größe der erwachsenen Gesamtschalen ist nicht von der Größe der *m* oder *M* abhängig. Die „erwachsenen“ mikrosphärischen B-Schalen sind fast immer bei den Milioliden größer, zum Teil erheblich größer als die erwachsenen makrosphärischen A-Schalen<sup>1)</sup>.

Fast immer sind die Makrosphärischen in stark überwiegender Anzahl, zu etwa 88—97%, am gleichen Ort zu finden wie die Mikrosphärischen, die meist nicht mehr als 3—12% der gleichen Spezies ausmachen. Doch sind auch hierin gelegentliche Ausnahmen z. B. zu verschiedenen Jahreszeiten bei lebenden Individuen oder infolge anderer Umstände nicht ganz ausgeschlossen, wie solche auch für Fossilfunde aus anderen Familiengruppen schon angetroffen worden sind<sup>2)</sup>.

Mikrosphärische und Makrosphärische stehen bekanntlich in einem Generationswechsel zueinander. Die herangewachsenen „Mikrosphärischen“ erzeugen in ihrem Inneren sogenannte Embryonen. Die Embryonen scheiden entweder schon im Inneren der mikrosphärischen Mutter oder erst nach dem Verlassen derselben eine zunächst nur kleine, nur eine oder wenige Kammern umfassende makro-

dem herausziehbaren oberen Deckglas der Franke'schen Zellen, das jederzeit ein Öffnen der Zelle erlaubt, gestatten diese, aus fester Pappe hergestellten Objektträger, durch ihr von Scheffens vorgeschlagenes Bodendeckglas hindurch auch die untere Seite eines auf dem Bodendeckglas mit Tragantgummi oder sonstwie festgeklebten Objekts zu betrachten. Klebt man beispielsweise eine *Quinqueloculina* so auf dem Bodendeckglas fest, daß sie ihre Dreikammerseite blickwärts nach oben wendet, so kann man außer dieser nach Umkehren des Objektträgers auch ihre Vierkammerseite durch das Bodendeckglas hindurch studieren. Stellt man eine Schale mit dem Aboralpol auf das Bodendeckglas auf, so kann man außer dem nach oben gewendeten Mündungspol mit der Mündung auch die Aboralpolseite ohne Schwierigkeit nach Umwenden des Objektträgers besichtigen. Bei Betrachtungen im Oberlicht wird der Mikroskopspiegel auf Kantenstellung hochgedreht. Diese Franke-Scheffens-Zellen können im Gießener oder im englischen Objektträgerformat und in verschiedenen Zellengrößen und Zellentiefen von der bekannten Sammlungs-Utensilien-Fabrik Hugo Weise in Kornhochheim (Erfurt, Land) zum Preise von ca. 12 Pfennig pro Stück bezogen werden. — Wie sehr eine derartige doppelseitige Betrachtungsmöglichkeit Bedürfnis ist, mag aus dem Umstand erhellen, daß ich selbst, ohne von Scheffens Verbesserung etwas zu wissen, der Firma vorschlug, die Franke-Zellen mit einem Bodendeckglas auszustatten, wobei ich dann erst erfuhr, daß Scheffens bereits schon denselben Vorschlag gemacht habe, und daß derartige Objektträger nunmehr schon bei der Firma zu haben seien. Die einfachere und billigere Frankezelle mit schwarzem Lackboden bleibt nebenher als Aufbewahrungszelle für zahlreichere Exemplare höchst empfehlenswert.

<sup>1)</sup> Eine Ausnahme bietet jedoch (*Adelosina*) *Ptychomiliola polygonia* SCHLUMBERGER (in: Bull. zool. France 1890, p. 145 und J. LISTER in: Philos. Transact. roy. Soc. London, V. 186, 1895, p. 440); bei ihr erreichen die Megalosphärischen 1,5 mm (mit 7 Kammern), während die Mikrosphärischen nur bis 1,4 mm groß (bei 16 Kammern) in einem großen Material gefunden wurden. (Auch in anderen Familiengruppen sind die erwachsenen Mikrosphärischen zum Teil nicht größer oder sogar kleiner als die erwachsenen Makrosphärischen, aber Regel (nicht Gesetz) bleibt doch allenthalben, daß die erwachsenen Mikrosphärischen größer zu sein pflegen als die erwachsenen Makrosphärischen.)

<sup>2)</sup> So hat A. HEIM (in: Abh. schweiz. pal. Gesellsch., V. 35, 1908, p. 276ff.) für die Nummuliten gefunden, daß in den bathyalen Ablagerungen der Schweizer Alpen die mikrosphärische, in den neritischen aber umgekehrt die megasphärische Generation die häufigere ist. In solchen Fällen ist natürlich besonders darauf zu achten, daß nicht verschiedene Spezies als A- und B-Formen der gleichen Spezies zusammengeworfen werden. Nach demselben Autor (p. 278) können die Megasphärischen ungünstigere Existenzbedingungen (besonders Grobsandzufuhr) besser ertragen als die Mikrosphärischen der gleichen Art, was meines Erachtens mit der geringeren Widerstandskraft (Schalendünnheit) der Jugendstadien der Mikrosphärischen zusammenhängen könnte.

sphärische Schale ab, die dann während des Weiterlebens durch Kammeransatz vergrößert wird. In den herangewachsenen Makrosphärischen ist nun weiterhin das massenhafte Auftreten und Aus-treten von kleinen flagellatenähnlichen Mikroorganismen mehrfach beobachtet worden (u. a. von SCHAUDINN, LISTER, WINTER), die zu der berechtigten Annahme führten, daß es sich um Zoosporen der Makrosphärischen handelt. Man hat sogar Verschmelzungen von je zweien dieser, aus verschiedenen Makrosphärischen stammenden, kleinen Geißelträger beobachtet und sah hierin den Befruchtungs-akt der Foraminifere. Leider ist es aber seither nur ausnahmsweise gelungen, die Umwandlung dieses Verschmelzungsproduktes zu einer Mikrosphärischen zu beobachten, so daß in den meisten Fällen die Möglichkeit einer Verwechslung mit Parasiten oder frei werdenden Kommensalen (Zoochlorellen oder dergl.) nicht ausgeschlossen erscheint. Nimmt man diese Unsicherheit<sup>1)</sup> einmal mit in den Kauf, so ergibt sich im einfachsten Falle folgender Generationswechsel. Der Embryo wächst nach dem Freiwerden aus der mikrosphärischen B-Mutter zum makrosphärischen A-Individuum heran. Das makrosphärische A-Individuum erzeugt die Schwärmosporen, aus deren Kopulation ein mikro-sphärisches B-Individuum entsteht. Das mikrosphärische Individuum entwickelt dann wieder durch Zerfallsteilung die Embryonen, die zu makrosphärischen A-Individuen heranwachsen.

So einfach verläuft aber der Generationswechsel zwischen den Makrosphärischen als Erzeuger von Befruchtungselementen und den Mikrosphärischen als Erzeuger von ungeschlechtlich entstandenen Embryonen nicht immer, vielleicht sogar nur selten. Vielmehr gestaltet sich in der Regel der Generationswechsel dadurch verwickelter, daß sich zwischen die mikrosphärische und makrosphärische noch eine oder mehrere Generationen<sup>2)</sup> einschieben, die wie die Makrosphärischen eine größere Embryonal-kammer haben, als die Mikrosphärischen und die ich „Plasmodiosphärische“ genannt habe (RH. 1909—11, p. 327—9), die aber in der neueren Literatur mit der indiffe-renten Bezeichnung  $A_2$  belegt worden sind und der Gruppe der übrigen Makrosphäri-schen nachgereiht werden, die dann die Bezeichnung  $A_1$  erhalten. Um die Aufklärung dieser Verhältnisse hat sich vor allen Dingen J. HOFKER [in: Siboga Expeditie, IVa, Leiden 1930, p. 79—104 und in: Public. Stazione zool. Napoli, V. 10, Fasc. 3, 1930, p. 383—9 und V. 12, Fasc. 1, 1932, p. 77—80, 90, 99, 102 usw. (p. 142, Literatur) mit gutem Erfolge je und je bemüht (cf. auch CUSHMAN 1933, p. 50—53)].

Das Vorkommen der 3.  $A_2$ -Generation ist völlig unbestreitbar, da bei *Orbitoliten* und anderen Formen schon häufiger in megalosphärischen  $A_1$ -Müttern, die eigentlich nach dem einfachen Schema des Dimorphismus nur Schwärmosporen erwarten lassen sollten, wiederum makrosphärische Schalen, eben der  $A_2$ -Generation, angetroffen worden sind. Hiernach wandelt sich der Dimorphismus zu einem Trimorphismus mit den Generationen  $A_1$ ,  $A_2$ , B, wobei die Erzeugung der vermutbaren Schwärmosporen allein der Generation  $A_2$  zufallen würde. Die Megalosphären der  $A_2$ -Generation sind in der Regel größer als die  $A_1$ -Makrosphären doch findet sich zwischen beiden keine scharfe Kluft, so daß die Unterscheidung beider bei der Bestimmung von leeren Einzel-

<sup>1)</sup> Die Unsicherheit wird dadurch wesentlich verringert, daß sich bei den verschiedenen Schalen-generationen auch gesetzmäßig verschiedene Kernverhältnisse haben nachweisen lassen (LISTER, SCHAUDINN, WINTER, HOFKER), worauf aber hier nicht näher eingegangen werden kann. Im Bedarfs-falle verweise ich auf meine zusammenfassende Darstellung in: RH. 1909—11, p. 320—9.

<sup>2)</sup> So berichtet EARL H. MYERS (in: Bull. Scripps. Inst. Oceanography Univers. California, techn. ser., V. 3, 1935, p. 403), daß bei einigen Spezies bei La Jolla viele asexuelle Generationen ohne Unterbrechung durch einen Befruchtungsakt aufeinander folgen; er hält es sogar nicht für unwahr-scheinlich, daß bei gewissen *Quinqueloculinen* die Sexualphase im Generationswechsel ganz in Ausfall gekommen ist. Bei den betreffenden Spezies blieb die Embryonalkammer verhältnismäßig klein.

schalen recht schwierig oder unzuverlässig werden kann<sup>1)</sup>).

In Abb. 166 ist eine  $A_1$ -Schale einer Milioline der *subrotunda-circularis*-Gruppe dargestellt, die in ihrem Inneren fünf  $A_2$ -Embryonen erkennen läßt: Die Embryonalkammer der  $A_1$ -Mutter hat 0,035 mm Durchmesser, die Embryonalkammern der eingeschlossenen  $A_2$ -Embryonen sind größer und haben einen Durchmesser von 0,047 bis 0,069 mm<sup>2)</sup>).

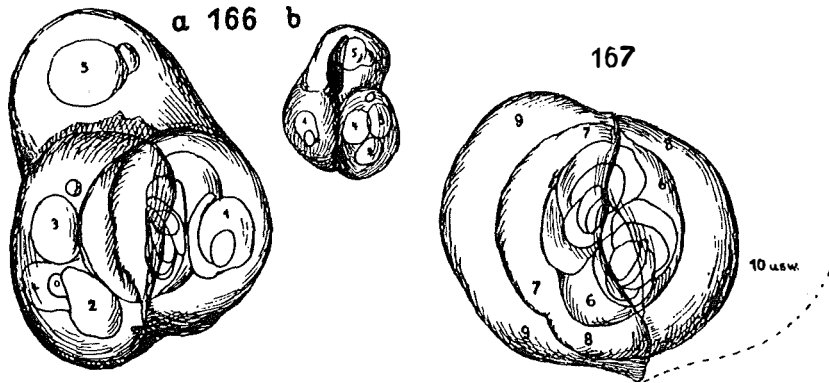


Abb. 166. Eine Milioline der *Subrotunda-circularis*-Gruppe, aus Korsika (Material, bezogen von E. THUM, Leipzig); eine Mutterschale der  $A_1$ -Form birgt in ihrem Inneren fünf Tochterschalen (1—5) der  $A_2$ -Form, daneben noch kleine Schalen von Accidenzkörpern; a = aborale Sichtfläche, 180 : 1; b = orale Sichtfläche, ca. 70 : 1. Abb. 167. Zentraler Schalenteil einer univalenten Doppelschale von *Quinqueloculina subrotunda* (MONTAGU) f. *hauerinoides* nov. !; man sieht zwei miteinander verwachsene Primordialschalen, die dann einheitlich im Stile der *hauerinoides* weitergebaut haben; die Primordialschalen haben 5 Kammern; sie haben dann gemeinsam die durch zwei Ziffern 6,6 gekennzeichnete 6. Kammer aufgebaut, dann folgen die Kammern 7—10, die jeweils wieder durch zwei übereinstimmende Ziffern am Anfang und Ende der Kammern bezeichnet sind; vom Fundort Nr. 26; 180 : 1.

<sup>1)</sup> Die Variationskurve der Embryonalkammergröße möglichst zahlreicher Schalen zeigt dann aber gelegentlich zwei Gipfel, die das Vorhandensein von kleineren  $A_1$ -Makrosphären und größeren  $A_2$ -Megalosphären verraten, obschon ihre Grenzvarianten ineinander übergreifen. Auch scheinen Verschiedenheiten in Kern-, Weichkörperverhältnissen und Enzystierung die Scheidung der beiden  $A_1$  und  $A_2$ -Formen zu ermöglichen, ohne daß hierüber aber Ausschlaggebendes bekannt wäre.

<sup>2)</sup> Eigentümlich ist, daß in diesem Stück, das keinerlei Weichkörperreste enthält, neben jeder der  $A_2$ -Megalosphären sich noch eine kleinere dünnschalige, mehr oder weniger kugelige Blase von 0,012—0,030 mm Durchmesser befindet, die entweder frei liegt, z. B. neben der Megalosphäre 3, oder ihr dicht anliegt (bei Megalosphäre 5 und 2), oder ihr angeschmolzen erscheint (bei Megalosphäre 1 an der Ursprungsstelle des flexostylen Kammerhalses). Die Wand der Blasen gleicht in ihrem gelblich-bräunlichem Durchscheinon völlig den übrigen Wandteilen der Mutterschale und Tochterschalen. Vielleicht handelt es sich dabei um Abortivschalen, oder Plasmateile mit Restkörpern haben sich vor ihrem Zerfall mit einer Schalenhaut umzogen (MYERS, loc. cit., p. 401, vermutet Ähnliches von *Patellina corrugata*). Da sie sonst nicht beobachtet sind, also wohl kaum wichtige Gebilde im Generationenablauf des Trimorphismus darstellen, sondern wohl mehr zufällig zur Entwicklung kamen, mögen sie „Accidenzkörper“ heißen. Die Schalenhaut dieser Accidenzkörper zeigt unter gekreuzten Nicols nur geringe Spuren von Doppelbrechung. Sie sind offenbar weniger verkalkt als Mutter- und Tochterschalen, die in ihrem ganzen Verlauf deutlich doppeltbrechend sind.

Bei den Miliolinen sind einige Male Exemplare mit 2 Embryonalkammern oder mit zwei, etwas weiter entwickelten, Primordialschalenanteilen angetroffen worden, die nach der Verschmelzung ihre späteren, involutierenden Schalenteile dann trotzdem wie ein gewöhnliches Einzeltier in schrittweiser Kammerbildung völlig normal weitergebildet haben<sup>1)</sup>. Auch in unserem Ostseematerial fand sich eine derartige Schale, deren Zentralteil in Abb. 167 dargestellt ist. Ob diese Doppelschalen, die offensichtlich aus der Verschmelzung zweier jugendlicher Individuen entstanden sind, mit späteren Fortpflanzungsvorgängen obligatorisch etwas zu tun haben, ist mehr als fraglich, wenn auch solche Doppelindividuen sich wie andere fortpflanzen werden. Solche Doppelschalen, die namentlich bei dicht nebeneinander angesiedelten Individuen der gleichen Art durch Zusammengewöhnung und Verschmelzung ihrer Plasmaleiber leicht entstehen, und deren Verschmelzungsprodukte dann wie eine Einzelschale zur weiteren Kammerbildung schreitet, sind nicht mit zytogamischen Koppelschalen zu verwechseln<sup>2)</sup>. Cytogamische Koppelschalen sind nie bei Miliolinen angetroffen worden und hier auch nicht zu erwarten. Da bei den Miliolinen der Sexualakt von unzähligen Schwärmersporen betätigt zu werden scheint, deren große Anzahl für das Zusammenfinden zweier Sporen wohl hinreichend Sicherheit gibt, scheint es unnötig, schon im Voraus die die Schwärmersporen erzeugenden Muttertiere bereits vor der Schwärmerbildung zu cytogamischen Koppelschalen oder Syzygien zusammenzukoppeln<sup>3)</sup>.

Es liegt zur Zeit kein Grund vor, an dem Trimorphismus der Miliolinen, wie ihn HOFKER vertreten hat, zu zweifeln; dagegen bedürfen die zytologischen Grundlagen (Kernverhältnisse) dieses Trimorphismus noch weiterer Klärung.

a) Schalenwand mit kieseliger Grundmasse, in die kleine Fremdkörperchen (meist

<sup>1)</sup> SCHLUMBERGER hat Querschliffe solcher Schalen mit zwei Primordialteilen zur Darstellung gebracht in: Mém. Soc. zool. France, 1893, p. 75, F. 30; ferner in: Bull. Soc. géol. France, Ser. 4, V. 5, 1905, p. 122, F. 11 und p. 130, F. 23.

<sup>2)</sup> Cytogamische Koppelschalen werden durch Zusammentreten zweier oder auch einiger Schalen zu Fortpflanzungszwecken gebildet; sie erzeugen keine gewöhnliche gemeinsame Kammer mehr nach ihrer Verkoppelung, sondern Gameten oder junge Tochterschalen in ihren durch die Verkoppelung zusammengebrachten Weichkörpern.

<sup>3)</sup> Bei der nicht zu den Miliolinen gehörigen *Patellina corrugata* WILLIAMSSON, deren Generationenkreislauf jüngst EARL H. MYERS durch alle Phasen hindurch (in: Proceed. nation. Acad. Sci. U. S. A., V. 19, 1933, p. 893—9 und in: Bull. Scripps. Inst. Oceanograph. Univers. California, techn. ser., V. 3, Nr. 15—6, p. 355—404) auch bezüglich der Weichkörpervorgänge völlig klargelegt hat, liegen die Verhältnisse ganz anders. Hier vereinigen sich zwei bis zehn megalosphärische Gamonten schon frühzeitig zu Syzygienbildungen, d. h. zu cytogamischen Koppelschalen. Jede Teilhaberin bildet dann in ihrem Inneren zunächst nur 4 Gameten, die während einer Reduktionsteilung ihrer Kerne dann zu 8 kugeligen, amoeboiden, haploiden Isogameten werden, die keine Geißeln zu ausgiebigen Ortsveränderungen tragen, aber sich trotzdem und trotz ihrer geringen Anzahl zur Kopulation zusammenfinden, weil sie von der Syzygie genügend nahe beieinander gehalten werden. Je zwei kopulierte und durch die Kopulation diploid gewordenen Isogameten bilden dann nach ihrer Verschmelzung eine Mikrosphärische, die nach dem Verlassen der Syzygie unter Kernteilung und Kammerbildung heranwächst und dann 12 Megalosphärische in ihrem Inneren erzeugt, die nach dem Freiwerden dann früher oder später wieder zu cytogamischen Koppelschalen (Syzygienbildung) zusammentreten. Der Unterschied zwischen diesem Entwicklungsgang und demjenigen, der seither für die Miliolinen vertreten wurde, besteht also letzten Endes darin, daß *Patellina* weniger bewegungsfähige Gameten in geringer Zahl bildet, deren Zusammenfinden durch eine Syzygienbildung gesichert werden muß, während dies bei den Miliolinen infolge einer weit intensiveren Gametenbildung nicht notwendig ist.

Quarzsplitterchen) eingesenkt sind, Kalk nur in minimalen Spuren oder ganz fehlend (= Familie *Silicinidae* CUSHMAN 1933, p. 143).

Gen. *Miliammina* HERON-ALLEN und EARLAND in: Journ. roy. micr. Soc., 1930 p. 41; EARLAND 1933, p. 91, 132; CUSHMAN 1933, p. 145, Key, T. 13, F. 23—26; GALLOWAY 1933, p. 122, T. 10, F. 8.

Schale frei, quinqueloculin oder triloculin. Schalenwand fein arenos mit überwiegendem kieseligem Zement als Grundmasse (kein CO<sub>2</sub>-Aufbrausen nach Säurezusatz), Mündung meist mit Zahn.

66. *Miliammina oblonga* HERON-ALLEN und EARLAND, in: Journ. roy. micr. Soc., V. 50, Ser. 3, 1930, p. 41, T. 1, F. 1—6, 22, 23; EARLAND 1933, p. 92, T. 5, F. 1—5, 7, 8 und 1934, p. 111; CUSHMAN 1933, Key, T. 23, F. 23—4; GALLOWAY 1933, T. 10, F. 8. — Abb. 168—174.

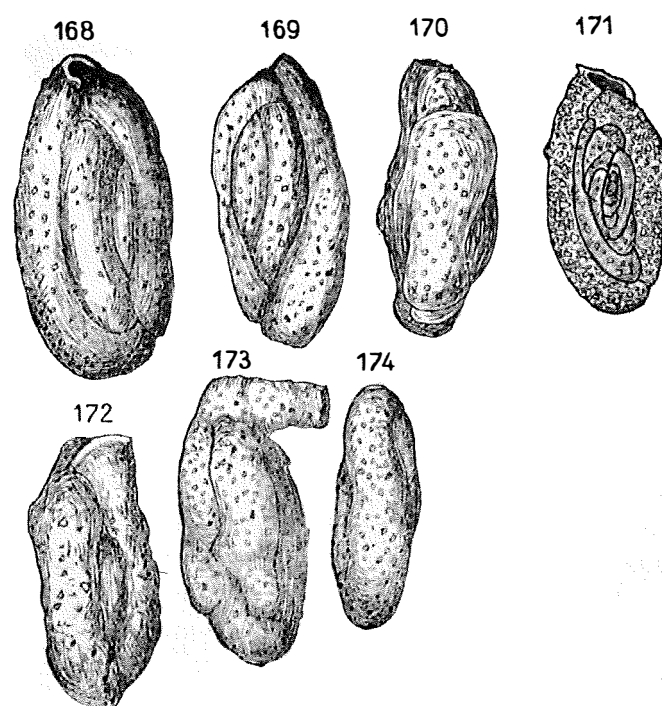


Abb. 168—174. *Miliammina oblonga* HERON-ALLEN und EARLAND; 170 und 174. Ansichten auf den peripheren Rand; 171. durchscheinend in Kanadabalsam; 173 abnormal mit aberrantem Mündungsende; 50: 1.

Schale recht verschiedenartig, im Primordialteil planospiral, erwachsen meist quinqueloculin, seltener triloculin, peripherer Schalenrandrücken meist gerundet, zuweilen etwas kantig abgeebnet; Nähte bei jungen Schalen flach, bei älteren mehr oder weniger eingesunken; Wände verhältnismäßig dünn, aus kleinen Mineralteilchen zusammengesetzt, die in einer überwiegenden kieseligen Grundmasse<sup>1)</sup> einge-

<sup>1)</sup> Prüfung mit HCl ergab: kein Aufbrausen, die Schalenwand wurde heller, die Mineralsplitterchen blieben erhalten, sind also offenbar Quarzsplitterchen. Minimale kleine Gasbläschen traten bei einigen Exemplaren auf (CO<sub>2</sub>-Spuren).

bettet sind, meist äußerlich abgeglättet, oftmals poliert, selten rauher; Farbe wechselnd, meist (in feuchtem Zustand) gelblich braun bis braun, im getrockneten Zustand oft weißlich grau bis dunkelgrau, zuweilen die späteren Kammern, namentlich die beiden letzten Kammern heller als die vorausgehenden; Mündung halbmondförmig bis längsgestreckt, zuweilen auf einem etwas vorragenden Hals, selten mit auswärts gebogenem Lippenrand (Abb. 171 und 172), meist etwas zusammengeschnürt, in der Regel mit einem kleinen, einfachen Zahn, der aber auch fehlen kann. — Schalenlänge erwachsener antarktischer Schalen aus dem Süd-Georgia-Distrikt nach EARLAND ca. 0,4—0,5 mm, in der Ostsee aber mehrfach bis 0,9 mm (einmal sogar 1,04 mm), Längenbreitenindex 1,97—2,27.

Verbreitung: Im Küstengewässer des antarktischen Gebiets innerhalb des Packeisgebiets bei Süd-Georgien eine der gewöhnlichsten und charakteristischsten Formen, aber auch bei Tristan d'Acunha und bei SW-Afrika gefunden. Sie erreicht das Optimum ihrer Entwicklung bezüglich Größe und Häufigkeit in verhältnismäßig flachem Wasser, ist aber in kleinen Exemplaren auch bis 1752 m, nie tiefer, gefunden (EARLAND). Für die Ostsee ist sie neu.

Schalenelemente der Ostsee-Exemplare: Mineralsplitter (auch Earlsteinchen darunter) meist 0,007—0,015 mm, ausnahmsweise, besonders auf den Endkammern größerer Schalen und stets nur vereinzelt, bis 0,024 und 0,037 mm; sehr selten auch Schwammnadelsplitter und ganz selten einzelne Diatomeen dazwischen. Wanddicke meist 0,010—0,022 mm (0,047 mm). In Methgreosin nimmt die Grundmasse der Schalenwand einen grünlichen Hauch an, der wohl durch eine organische Komponente in der, sonst wohl doch kaum färbbaren, kieseligen Grundmasse veranlaßt sein dürfte.

Fundorte in der Kieler Bucht: Nr. 10, vor Schilksee, gelber Schlamm, 15 m; 10 Exemplare, 0,60—0,92 mm, eins mit undeutlichen(?) Weichkörperresten, die übrigen leer (3. V. 1933). — Nr. 18, Bottsand in einem Meeresgraben; ca. 50 Exemplare, 0,29—0,82 mm, alle leer, zum Teil mit Eisenkieseinlagerungen, 1 Exemplar anormal mit aberrantem Mündungsende (Abb. 173) (VI. 1932). — Nr. 19, bei Strande, Uferzone, unreiner Sand, 1 kleines Exemplar, 0,20 mm, mit 5 oder 6 Kammern, leer (II. 1932). — Nr. 27, nördlich Stoller Grund, 25 m, Mud; 1 Exemplar, 0,56 mm, leer (21. III. 1932). — Nr. 28, Schlei, Kleine Breite, Brackwasser, Bodensalzgehalt 3—5‰; 3 Exemplare, 0,47—0,63 mm, eins vielleicht mit faulendem Weichkörper(?) und Eisenkiesniederschlägen, die anderen leer (5. IX. 1933). — Nr. 33, südöstlich Langeland, 40 m, Schlamm; einige Exemplare, 0,54—0,66 mm, leer, zum Teil mit Eisenkies (28. X. 1932). — Nr. 34, Millionengrund, 22 m, Schlick; 1 Exemplar, 0,21 mm, in den inneren Kammern mit geringem Weichkörperrest, der sich in Methgreosin rot gefärbt hat (VI. 1932).

Nr. 41, Greifswalder Bodden (also nicht Kieler Bucht); ungefähr ein Dutzend Exemplare, 0,45—1,04 mm, eins mit Weichkörper, die anderen leer (18. IV. 1934). — Das Überwiegen leerer Schalen zum Teil mit Eisenkies läßt zweifelhaft erscheinen, ob nicht viele der Schalen als subfossil anzusprechen sind.

**67.** *Miliammina oblonga sabulosa*<sup>1)</sup> f. nov.! (Abb. 175—177).

Die Schale ist gedrungener als bei der Typform *oblonga* und enthält in ihrer Schalen-

<sup>1)</sup> sabulum grobkörniger Sand; subulosus sandig.

wand erheblich mehr gröbere Mineralkörnchen; Nähte flach, streckenweise undeutlich; Farbe braun pigmentiert oder farblos. — Größe 0,31—0,59 mm; Längenbreitenindex 1,62—1,94 (gegen 1,97—2,27 bei der Typform).

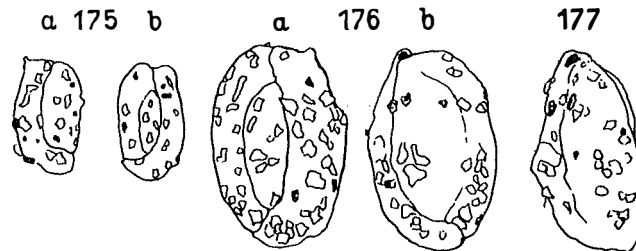


Abb. 175—177. *Miliammina oblonga sabulosa* f. nov.; a und b, die beiden Sichtflächen; 50 : 1.

Schalenelemente: zahlreiche größere Quarzkörnchen und Earlsteinchen von 0,023 bis 0,059 mm (gegen meist 0,007—0,015 mm und nur ganz vereinzelt 0,024—0,037 mm großen Steinchen bei der Typform *oblonga*), zwischen ihnen Wandteile aus kleineren Quarzsplitterchen von 0,005—0,012 mm; Wanddicke 0,012—0,025 mm.

Diese Unterform hat große Ähnlichkeit mit *Quinqueloculina agglutinans* D'ORB., deren Wand aber auf einer kalkigen, im durchfallenden Licht eine bräunliche Strukturfarbe<sup>1)</sup> zeigenden Unterlage die bei ihr offenbar ausschließlich kalkigen<sup>2)</sup> Fremdkörper nur als äußere Inkrustation trägt (cf. BRADY 1884, p. 180), während bei unserer *Miliammina*-Unterform die kieseligen Fremdkörper die ganze Wand durchsetzen und die Grundmasse (ohne Strukturfarbe) hellglasig oder braun pigmentiert ist.

Infolge der Größe der Quarzkörnchen zeigen die Schalen der Unterform *sabulosa* bei gekreuzten Nicols an mehreren Stellen Drehungen des polarisierten Lichtes nach blau und rot hin in kräftiger Abtönung, während man bei der Typform *oblonga* nur ausnahmsweise an ganz vereinzelt Schalen einmal ein stärker leuchtendes drehendes Quarzkörnchen auffinden kann. In Methgreosin färbt sich die Wandsubstanz wie bei der Typform hell apfelgrün.

Verbreitung: seither nicht bekannt.

Fundorte der Kieler Bucht: Nr. 33 südöstlich Langeland, 40 m, Schlamm; (mit der Hauptform *oblonga* zusammen) einzelne bis 0,59 mm große Exemplare, leer (28. X. 1932). — Nr. 36, Millionengrund, 23 m, Mud; 1 Exemplar, 0,31 mm, leer (VI. 1932). — Nr. 38, Millionengrund, 30 m, schwarzer Mud; 1 Exemplar, 0,53 mm, leer (15. IV. 1932).

*Miliammina fusca* (BRADY). — *Quinqueloculina fusca* BRADY in: Mag. nat. Hist., Ser. 4, V. 6, 1870, p. 286, T. 11, F. 2a—c; F. E. SCHULZE in: Arch. mikr. Anat., V. 11.

<sup>1)</sup> Also bei Oberlicht weiß und nur im durchfallenden Licht braun (cf. S. 196, Fußnote).

<sup>2)</sup> BRADY (in: Ann. Mag. nat. Hist., 4. Ser., V. 6, 1870, p. 287) erwähnt schon, daß *agglutinans* ein Auswahlvermögen für Kalkpartikelchen haben müsse, denn Exemplare, deren Bausteinchen völlig in HCl auflösbar waren, stammten von Fundorten, die nur einen ganz geringen Prozentsatz von Kalkbestandteilen aufwiesen. — Vier Exemplare der *Quinquel. agglutinans* meiner Sammlung aus einer Grundprobe von Choompy, Sansibar, bezogen von E. ТНУМ, Leipzig) von 0,50—0,78 mm Schalengröße ließen an ihren, meist 0,027—0,064 mm großen Bausteinchen überhaupt keine Lichtdrehung, sondern nur Doppelbrechung bei gekreuzten Nicols erkennen. Die Bausteinchen bestanden offenbar auch hier nur aus Kalkteilchen.



1875, p. 134, T. 6, F. 17—20; CUSHMAN in: Smithson. Instit. U.S. nation. Mus., Bull. 100, V. 4, 1921, p. 442, T. 84, F. 6a—c. — *Miliolina fusca* (BRADY), BRADY in: Journ. roy. micr. Soc. London 1887, p. 883; EARLAND in: Journ. Quekett micr. Club, Ser. 2, V. 9, 1905, No. 57, p. 197; HERON-ALLEN und EARLAND in: Journ. roy. micr. Soc. 1909, p. 316 und in: Trans. zool. Soc. London, V. 20, 1915, p. 576; WIESNER in: Arch. Protistenkunde, V. 25, 1912, p. 214. — *Miliolina agglutinans* (D'ORB.) part., GOËS in: Svensk. Ak. Handl., V. 25, No. 9, 1894, p. 110, T. 19, F. 848f—h. — Abb. 178—179.

Der *Miliammina oblonga* sehr ähnlich, aber offenbar mit noch dünnerer Wandung und wohl auch der Primordialteil nicht planospiral. Sehr variabel, quinqueloculin, trioculin bis nahezu spiroloculin, ziemlich langgestreckt, zuweilen mit fast parallelen Seitenrändern, Hinterende mehr oder weniger gewölbt, Mündungsende schräg abgestutzt; Kammern schlauchförmig, am Fundusteil nur ganz wenig erweitert; Mündung mehr oder weniger halbkreisförmig, manchmal (BRADY, loc. cit. 1870, T. 11, F. 2) umlippt, meist ohne Lippe, ohne oder mit oft nur geringfügiger Zungenbildung; Farbe gewöhnlich braun bis dunkelbraun oder zuweilen auch heller, gelblich. — Größe 0,12—0,66 mm; Längenbreitenindex 1,60—(2,03), meist nicht über 1,85.

Verbreitung: Nach BRADY (loc. cit. 1870) die häufigste aller Brackwasser-Miliolininen im Nordatlantik und seinen Nebenmeeren, in der Ostsee östlich bis Helsingfors im Finnischen Meerbusen nachgewiesen<sup>1)</sup>, besonders häufig in den Lochs W-Schottlands, aber offenbar auch im normalen Seewasser (EARLAND, loc. cit. 1905, p. 189, 197) und auch sonst weit zerstreut (Philippinen Kerimba-Archipel).

Leider habe ich kein Vergleichsmaterial von den BRADY'schen Fundorten aus den schottischen Lochs zur Verfügung, um die Unterschiede zwischen *Miliammina fusca* und *Miliammina oblonga* genauer herausarbeiten zu können; was sonst erwünscht wäre, da die Literaturstellen meist nur Namensnennungen enthalten.

Da die Kieler Exemplare einem besonderen Biotop, nämlich dem subterranean marinen Grundwasser<sup>2)</sup> entstammen, bin ich im Zweifel, ob sie rückhaltlos der BRADY'schen *fusca*, die offenbar der *Miliammina oblonga* noch näher steht, zugezählt werden dürfen. Ich belege daher die Kieler Exemplare vorläufig mit der Anhangsbezeichnung *subterranea*.

**68. *Miliammina fusca subterranea* f. nov.!** (Abb. 178—179).

Das Hauptmerkmal dieser Subterraneanform ist die Beschaffenheit der Schalenwand. Die Wand ist ein dünnes Keratinhäutchen<sup>3)</sup>, in das ohne dichteren Zusammenschluß kleinere Mineralsplitterchen oberflächlich eingelagert sind, so daß rein häutige, mit

<sup>1)</sup> LEVANDER, K. M., in: Acta Societ. pro Fauna et Flora fermica, V. 12, Nr. 2, 1894, p. 4, 23 (S.A.).

<sup>2)</sup> REMANE schrieb mir (7. IX. 1933) „Unter dem Strand erstreckt sich ja marines Wasser noch eine Strecke weit ‚subterranean‘ und geht dann allmählich in das süße Grundwasser über. Im brackigen Grundwasser haben wir nun eine interessante Fauna gefunden, die größtenteils aus neuen Arten besteht“. Auch einige Foraminiferen waren darunter. (Vergl. auch REMANE 1934, p. 52.)

<sup>3)</sup> Durch die Dünne ihrer Schalenwand ist *Miliammina fusca subterranea* leicht von *Miliammina oblonga sabulosa* (S.208) zu unterscheiden. Die *subterranea*-Wanddicke beträgt mit 0,002—0,004 nur etwa  $\frac{1}{6}$  der 0,012—0,025 mm starken *sabulosa*-Wanddicke. Beim Eintrocknen schrumpfen die *subterranea*-Schalen oft, die *sabulosa*-Schalen dagegen nicht. Von *Quinqueloculina agglutinans* D'ORB. bleibt *Miliammina f. subterranea* dadurch gut geschieden, daß bei *subterranea* Kalk und die kalkigen Fremdkörperinkrustationen der *agglutinans* nicht in Erscheinung treten.

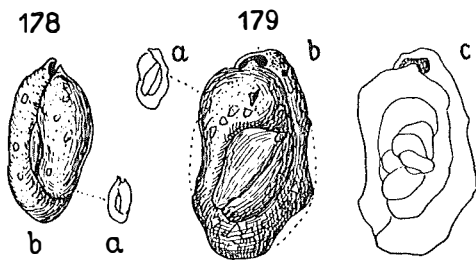


Abb. 178—179. *Miliammina fusca* (BRADY) *subterranea* f. nov.!; a bei 50facher Vergr.; b—c bei 180facher Vergr.; c durchscheinend in Kanadabalsam.

braunem körnigen Pigment bestreute, Nacktstellen zwischen den Spitterchen zutage treten. Die Unterform *subterranea* gleicht darin der Wandbeschaffenheit mancher *Trochammininen*, mit denen sie aber sonst nichts zu tun hat, mehr als derjenigen sonstiger Miliolininen.

Schalenelemente der Kieler Exemplare: Wanddicke an den dicksten Stellen 0,002—0,004 mm; größere Steinchen (nur stellenweise zusammenschließend, meist

auseinanderliegend) 0,006—0,015 mm; ganz wenig kleinere Steinchen von 0,002 bis 0,004 mm in lockerer Zerstreuung auf der sonst nackten pigmentierten Keratinhaut. Bei gekreuzten Nicols zeigt die Keratinhaut keine Doppelbrechung<sup>1)</sup>, nur die Steinchen treten hellglitzernd hervor. Die makrosphärischen Embryonalkammern hatten 0,027—0,035 mm Durchmesser; Mikrosphärische wurden nicht angetroffen.

Fundstelle in der Kieler Bucht: Nr. 3, Kiel, subterranean im brackigen Küstengrundwasser; mehrere Exemplare, 0,12—0,21 mm, zum Teil mit Weichkörperresten (18. VII. 1933).

b) Schalenwand nicht kieselig.

a) *Subrotunda-circularis*-Gruppe: In diese Gruppe stelle ich die verschiedenen rein kalkschaligen Spezies mit mehr oder weniger kreisförmigem Umriß oder fast kugeliger Gestalt ein, die in der seitherigen Literatur teils zu *Miliolina subrotunda* (MONTAGU) (BRADY 1884, T. 5, F. 10, p. 168), teils zu *Miliolina circularis* (BORNEMANN) (BRADY 1884, T. 4, F. 3 und T. 5, F. 13—14, p. 169) im Sinne BRADY's gestellt worden sind, nachdem BRADY (p. 169) betont hatte, daß beide Formen eine fast untrennbare Reihe miteinander bildeten. Die Gruppe ist im Flachwasser weit verbreitet, so auch im nordatlantischen Gebiet nebst Anhangsmeeren.

Kennzeichen der Gruppe sind: 1. ansitzende Lebensweise auf lebender Unterlage (Algen, Bryozoen, Hydrozoen), 2. vor allem Abrundung der Schalen zum mindesten im Umriß, zuweilen auch im Querschnitt, 3. die häufige, nur selten vermißte Umkleidung der eigentlichen Schalen mit Gallert-, Schlamm- oder Sandzelten und röhrligen Ausläufern dieser Schutz- oder Hüllzelle bei lebensfrischen, noch festsitzend angetroffenen Tieren (nicht bei leeren Grundprobenexemplaren) (Abb. 180—182), 4. die bei einigen Formen sehr unvollkommene Ausbildung oder das gänzliche Fehlen einer Mündungszunge, 5. häufiges Vorkommen von Kammerverziehungen und hiermit auch starkes Variieren, namentlich älterer Individuen und weiterhin 6. auffallende Dünne der Kammerwände, 7. ungenügende oder verzögerte Verkalkung am Wachstumsende, so daß die Wand der letzten Kammer oft in gelatinösem Zustand angetroffen wird und schließlich 8. verhältnismäßig häufiges Vorkommen einer Verkürzung der letzten Kammer auf weniger als einen halben Umgang (Abb. 207a, 208b und 220).

<sup>1)</sup> Kalk scheint also ganz zu fehlen oder ist auch hier nur in so geringen Spuren vorhanden, daß seine Doppelbrechung nicht zum Austrag kommt.

Es handelt sich bei diesen acht Besonderheiten offenbar um Konvergenzerscheinungen, die von verschiedenen Genera und Spezies her vorwiegend durch die fest-sitzende Lebensweise veranlaßt worden sind.

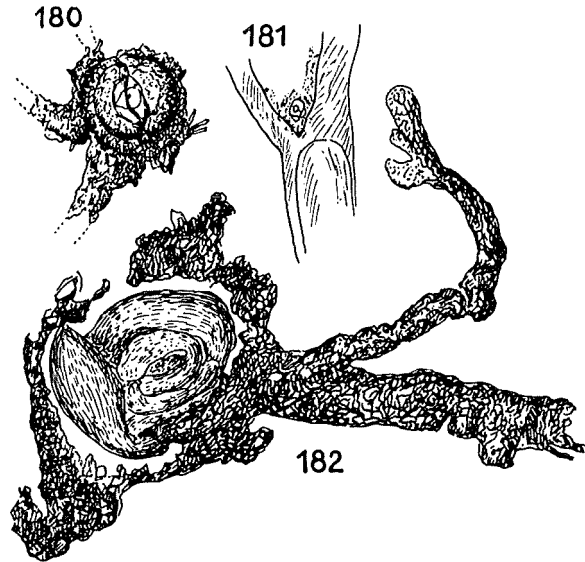


Abb. 180—182. Sandzelte aus der *Subrotunda-circularis*-Gruppe der Miliolininen; die Formen sind im Sandzelt nicht sicher zu bestimmen; 180. wahrscheinlich *Triloculina circularis elinguis*, Fundort Nr. 15; 181. ganze junge Miliolinine im Gallertzelt, innerhalb des Abzweigwinkels einer Bryozoe angesiedelt; Fundort Nr. 40; 182. ein großes Sandzelt mit Ausläufern, Nordsee (gehört nicht zum Kieler Material), Schale entkalkt, mit Methgreosin gefärbt, Kanadabalsam; die dunkel gezeichnete Schlammhülle ist dunkelgrün, der gestrichelt schattierte Weichkörper grell rot gefärbt zu denken; die Schlammhülle ist oben abgehoben worden, um die Insassin zu zeigen; sämtlich 50:1.

Die unter 3. genannten Gallert-, Schlamm- oder Sandzelte (Abb. 180—182) färben sich in Methgreosin grün. Sie heben sich dann mit ihren Ausläufern von der ungefärbten Kalkschale mit ihrem rotgefärbten Weichkörper scharf ab. Sie kommen schon bei ganz kleinen Schalen vor und erreichen zuweilen erheblichen Ausdehnungen, ohne daß sich ihre Größe von derjenigen der umhüllten Schale abhängig erwiese. Ganz große Schalen haben zuweilen nur eine ganz dünne Decke mit kaum noch angedeuteten Röhren, während kleine Schalen ein sehr dickes Zelt mit relativ langen Röhren haben können; aber auch umgekehrt. Vermutlich können die Zelte beim Ortswechsel verlassen und dann neu abgeschieden werden. Das würde auch die Fälle erklären, wenn das Schutzzelt fehlt. Es würde sich dann um neu angesetzte Tiere handeln. Verlassene leere Zelte habe ich aber nicht gefunden. Sie mögen, wenn kein Insasse mehr für ihre Erhaltung sorgt, auf ihrer Unterlage nach kurzer Zeit verrotten.

Festsitzende Tiere müssen ihre Nahrung aus dem umgebenden Wasser, in dem kleine Lebewesen und organische Teilchen schweben, auffangen. Festsitzende Foraminiferen müssen in dem von ihnen beherrschten Nahrungsraum ihren Pseudopodien eine ausreichende Entfaltungsmöglichkeit sichern, aber zugleich ihre zum Fang nicht geeigneten übrigen Körperteile so raumsparend in dem Nahrungsraum unterbringen, daß sie den Pseudopodien möglichst wenig von dem nutzbaren Fangraum weg-

nehmen. Am geeignetsten für solche Forderungen ist aus leicht ersichtlichen Gründen<sup>1)</sup> eine verzweigte Ausbildung, wie sie denn auch als arboreszenter Typus bei einer Reihe von Rhabdamminiden schon Erwähnung fand (*Saccodendron*, *Dendrophrya*, *Dendronina*, *Psammatodendron*) (Teil I, S. 174). Eine solche Arboreszenz ist aber den Miliolininen mit ihrer ererbten miliolinären Kammeranordnung, an die sie gebunden sind, nicht ohne weiteres zugänglich. Sie sind den gestellten Anforderungen indessen doch insoweit nachgekommen, daß sie zunächst einmal ihre Kalkschalen als einen zum Nahrungsfang ungeeigneten Oberflächenbestandteil ihres Gesamtkörpers möglichst abrundeten. Je mehr sich der Weichkörper abrundete, desto weniger Platz beanspruchte er aus mathematischen Gründen im Nahrungsfangraum. Nun aber finden die, an sich wenig widerstandsfähigen, schwankenden Pseudopodien, die sich möglichst weit in den Nahrungsraum erstrecken sollen, an der kompendiös zusammengefaßten Schale nur unzureichende Stütze. Um ihnen trotzdem eine fängige Ausbreitung zu ermöglichen, wurde das, auch bei anderen Foraminiferen auftretende, Abscheidungsvermögen von gallertiger Masse<sup>2)</sup> offenbar bei unserer *Subrotunda-circularis*-Gruppe in besonders starkem Maße zur Stütze der Pseudopodienbüschel und ihrer Ausbreitung herangezogen. Aus solcher Gallerte, der ausgestoßene Ingesta oder zufällig anhaftende oder aufgegriffene Fremdkörper weitere Verfestigung verliehen, läßt sich die Umkleidung mit gallertigen bis festeren Schlamm- oder Sandzelten herleiten, die man fast immer bei festsitzenden Individuen dieser Gruppe antrifft. Der Schutz, den solche „sekundär arboreszente“ Hüllen neben der Stützfunktion für die Pseudopodien auch den übrigen Weichkörper-

<sup>1)</sup> Es sind letzten Endes die bekannten gleichen Gründe, die auch bei Pflanzen zur Verzweigung geführt haben. Auch die Pflanzen müssen ihre, ihnen allerdings in Molekülform dargebotene Nahrung aus dem umgebenden Medium zusammenfangen, da sie örtlich festgeheftet ihre Nahrung nicht durch Ortsveränderung aufsuchen können. Sie müssen daher ihre Ernährungsorgane, also ihr Blätter- und Wurzelwerk durch Verzweigung der nicht fangfähigen Stammteile auf einen so großen Raum auseinanderspreizen, daß nicht durch örtliches Zusammendrängen der aufnehmenden Blätter und Wurzelteile die automatische diffusionelle Molekularzufuhr der Nahrung (CO<sub>2</sub> in Gasform bzw. gelöste Nährstoffe) in schädlichem Grade behindert wird. Die arboreszente Ausbildung ist sozusagen die Idealform für den Erwerb von Nahrung, die von dem umgebenden Medium festsitzenden Organismen, ob Tier oder Pflanze, zugetragen wird.

<sup>2)</sup> Als ich (nach einem Beobachtungsprotokoll vom 20. XII. 1902) einem Glasschälchen, in dem ich ein *Elphidium crispum* (L.) — es war von Rovigno bezogen worden — beobachtete, zu Vitalfärbungsstudien einige Tropfen Methylenblaulösung zugesetzt hatte, zog das Elphidium seine Schale auf einem lang ausgereckten Pseudopodiennetzwerk (mit einer Minutengeschwindigkeit von 0,052 mm bei 20° C) entlang, wobei es alle zur Bewegungsrichtung gegensätzlich gerichteten Pseudopodienetzteile einzog. Die letzteren hinterließen aber eine schleimige Masse, die mit dem Vorrücken der Schale zu einem Gallertstrang immer länger ausgezogen wurde, bis der Strang dann schließlich in ungefährer Mitte durchriß, wobei sein eines Ende nach der Schale hin, sein anderes Ende nach dem früheren Aufenthaltsort der Schale hin wie ein zerrissenes Gummiband zusammenschnurrte. Schleim und Gallertstrang hatten sich durch die Methylenblauwirkung blau gefärbt. Die Pseudopodienetzteile, die in der Bewegungsrichtung lagen, und die Schale nach ihren distalen, auf dem Glasboden festgehefteten Enden hingezogen, blieben dagegen völlig klar und zeigten auch die übliche Körnchenströmung. — Auch eine *Myxotheca* sp. von 1,2 mm Größe, die ich auf der Biolog. Anst. Helgoland am 9. IV. 1922 mit einer Nadel gedrückt hatte, hinterließ beim Einziehen eines Pseudopodienetzbüschels gallertige Fäden, die in diesem Falle durch anhängende Detritusteilchen kenntlich wurden. Mit der Nadel ließen sich diese Gallertfäden wie Schleimfäden verbiegen. Sie zeigten keinerlei Eigenbewegung und waren auch nach 24 Stunden noch in der gleichen Verfassung durch die in gleicher Lagerung gebliebenen Detritusteilchen zu erkennen, also offenbar ziemlich widerstandsfähig. Wahrscheinlich wird die Zusammenballung von Ingesta und Detritusteilchen, die man häufig bei ganz verschiedenen lebend beobachteten Foraminiferen an der Mündung oder sonstwo in Schalen-nähe vorfindet, auch von Gallertabscheidungen des Tieres zusammengehalten, wenn man auch von der Gallerte selbst wegen ihres geringen Lichtbrechungsvermögens in der Regel nichts sieht (cf. auch das für die filose *Gromia oviformis*, Teil I S. 146, angegebene Gestrüpp von Nahrungsmaterial, sowie WINTER in: Arch. Protistenk., V. 10, 1907, p. 13).

teilen boten, mag dann die Reduktion der Mündungszunge bei einigen Formen selektionell gestattet haben. Diese Zungen- oder Zahnbildung, die sonst in weitester Verbreitung bei den Miliolinen eindringen wollenden Parasiten oder Räufern den Weg verlegt, konnte, wenn das Genom der betreffenden Spezies es zuließ, unter dem Hüllenschutz entbehrt und gegebenenfalls die Mündung auch sonst noch bei dazu veranlagten Spezies für energischere Pseudopodienbildung vergrößert werden. Die Anschmiegung an die Unterlage sowie der gelegentliche Widerstand von Teilen des Hüllzeltes wird dann ferner leicht während des Bildungsprozesses einer neuen Kammer, namentlich beim Größerwerden der Kalkschale<sup>1)</sup> zur Verzerrung der Kammeranlagen und mit ihr zugleich zur stärkeren Variation der älter gewordenen Gesamtschalen führen. Derartige Verzerrungen und reichlichere Variantenbildung finden sich bekanntlich auch sonst bei festsitzenden Foraminiferen aus anderen Familien sehr oft<sup>2)</sup>. Unter dem Schutze des Hüllzeltes war der Schalenbau aber weiterhin der natürlichen Festigkeitsauslese [unter deren Einwirkung sich nach meiner Auffassung (R.H. 1895, p. 57 und ff. und 1911, p. 16—26) die stammesgeschichtliche Weiterbildung der Foraminiferenschale vollzieht], mehr oder weniger entzogen. Die Schalen der Gruppe haben daher vielfach einen mehr oder weniger primitiven Zustand der Kammeranordnung bewahrt oder sind auf ihn zurückgesunken. Mit der Herabminderung der Festigkeitsansprüche an die eigentliche, in der Hülldecke geborgene Schale wird dann auch die oftmalige Dünnhheit der Wände und die Säumigkeit oder Unvollkommenheit in der Verkalkung am Wachstumsende in Zusammenhang stehen. Warum die Endkammer in dieser Gruppe besonders häufig verkürzt ist, weiß ich nicht.

Betont muß noch werden, daß die „arboreszenten Hüllzelte“, die locker um die eigentliche kalkige Schale herumgelegt sind, an den Enden ihrer Röhren und vielleicht auch sonst an wiederverflüssigten Stellen den Pseudopodien ungehinderten Auslaß gewähren und die auch bei der ganz anders gearteten, zu den Rotaliaren gehörenden, gleichfalls festsitzenden *Cibicides* (vormals *Truncatulina*) *lobatulus* (WALKER und JACOB) bekanntlich vorkommen, keinesfalls mit allseitig geschlossenen, röhrenlosen und unverzweigten, sich der Kalkschalenwand dichter anschließenden „Sandzysten“ zu verwechseln sind. Solcherlei Sandzysten sind bei gewissen Fortpflanzungszuständen unserer Gruppe (HOFKER in: Siboga-Expeditie, IVa, Leiden 1930, p. 79—86) zur Beobachtung gekommen. Sie sind auch bei nichtfestsitzenden Rotaliaren, gleichfalls bei Fortpflanzungserscheinungen (HOFKER, loc. cit., p. 86 bis 96), wahrscheinlich aber außerdem noch unter anderen, wenig geklärten Umständen, zuweilen manchenorts in auffällender Menge (s. Teil III bei *Nonion*), zu finden. Die Sandzysten werden zwar den Zeltbildungen genetisch verwandt sein; sie sind aber fester und widerstandsfähiger. Man findet leere Zysten zum mindesten von *Nonion* und *Rotalia* mit seitlichem Riß, aus denen der Schalenträger ausgeschlüpft ist, an Orten mit viel enzystierten Exemplaren dieser Gattungen gar nicht selten, im Gegensatz zu den vermißten leeren Zelten unserer Miliolidengruppe (S. 212).

Die Zusammensetzung der *Subrotunda-circularis*-Gruppe ist nun aber keineswegs in allen Fundgebieten die gleiche. In anderen Sammlungsgebieten als in der Kieler Bucht können sich auch andere, unter Zelten ansitzende, miliolide Formen unter ähnlicher Lebensweise in die Gruppe hineindrängen, wenn sie ihre Kammerung zu kreis-

<sup>1)</sup> Je größer die zur Kammerneubildung aus der Mündung vorgeschobene Sarkodeblase ist, desto kleiner muß aus physikalischen Gründen ihre Oberflächenspannung sein. Je kleiner aber die Oberflächenspannung ist, desto leichter muß sich die vorgeschobene Neukammerblase von entgegenstehenden Hindernissen oder von adhärierenden fremden Unterlagen verziehen lassen.

<sup>2)</sup> Die Verzerrung ist bei „festgewachsenen“, nicht bloß ansitzenden Schalen aus anderen Gruppen, z. B. bei *Parrina*, oft noch erheblich größer. Beim „Festwachsen“ auf fremder Unterlage muß die Adhäsion der Schalenwandmasse an die Unterlage, auf der sie sich fest ankittet, ganz besonders groß sein. Nun kann man ja bekanntlich die Oberflächenspannung als Differenz zwischen Kohäsionsspannung und Adhäsion auffassen, so daß die Oberflächenspannung mit steigender Adhäsion abnehmen muß. Die Oberflächenspannung büßt also bei „festwachsenden“ Schalen besonders viel an Widerstandskraft gegen die adhäsionelle Verziehung in Bildung begriffener, auf der Unterlage festgewachsener Schalentteile ein und verliert dadurch an unabhängigem Gestaltungsvermögen beim Kammeraufbau.

förmigen oder elliptischen Umrissen zusammenraffen. Auch sind es meist nicht alle Spezies eines Genus, die durch ansitzende Lebensweise in die Gruppe eintreten, sondern andere Spezies des gleichen Genus können durch freie Lebensweise außerhalb der Gruppe bleiben.

Die Gruppe trägt daher ein mehr ökologisches als systematisches Gepräge. Ihre Aufstellung ist aber bestimmungstechnisch gerechtfertigt, und zwar dadurch, daß in der vorausgegangenen Literatur die erhebliche äußerliche Ähnlichkeit dieser Formen, die bei der üblichen Außenbetrachtung getrockneter Exemplare besonders in die Augen sprang, eine Heraussonderung der verschiedenartigen Formen aus der Gruppe sehr erschwerte oder unmöglich machte. Oft war es schon schwer genug, zu entscheiden, ob man gewisse Formen aus der Gruppe als *Triloculina circularis* oder als *Quinqueloculina subrotunda* ansprechen sollte. Ein Mißtrauen, daß es sich um mehr Formen als diese beiden handeln könnte, wurde im allgemeinen bei dem ungemein großen Variationsvermögen vieler Foraminiferen um so mehr hintangehalten, als die verschiedenen Vertreter der Gruppe gar nicht selten dicht bei dicht auf derselben lebenden Unterlage ihre Zelte herrichten, so daß man sie angesichts ihrer äußeren Ähnlichkeit leicht für Siedler ein und derselben Spezies halten kann, auch wenn sie es nicht sind.

Diejenigen Angehörigen unserer *Subrotunda-circularis*-Gruppe, welche ihre Mündung durch ein quer vor ihr stehendes Plättchen (= Deckelzunge) schützen oder zu einem schmalen Schlitz zusammenengen, hat schon WIESNER (1931, p. 65, 107) durch Errichtung seines Genus *Miliolinella*, dessen Kennzeichen eben diese Deckelzunge in ihren verschiedenen Variationen ist, als Sonderformen erkannt. Die betreffenden Formen müssen deshalb, soweit sie seither als *Quinqueloculina*, *Miliolina* und *Triloculina* bezeichnet, Speziesnamen tragen, die nach alter Auffassung auch Formen ohne Deckelzunge umschlossen, falls die erste Speziesbeschreibung sich auf deckelzungenlose Formen bezog, außer der neuen Genusbezeichnung *Miliolinella* auch eine neue Speziesbezeichnung erhalten.<sup>1)</sup>

Was uns vor allem hier angeht, muß somit auch die von WIESNER (1931, p. 107) angeführte Reihe von *Milionella subrotunda* (MONTAGU), soweit die Speziesbezeichnung *subrotunda* neben der ternären Varietätsbezeichnung in dieser Reihe auftritt, gegen einen neuen Speziesnamen ausgetauscht werden, für den ich die Bezeichnung *wiesneriana* vorschlage. Wir behalten den alten MONTAGU'schen Ausdruck *subrotunda* nur für diejenigen Formen bei, die ohne Deckelzunge sind und entweder eine Zunge ganz entbehren oder diese nur in gewöhnlicher Form (längs-, nicht quergestellt) zur Ausbildung bringen.

Eine weitere Formenreihe, die m. E. innerhalb der seither für *subrotunda* oder

<sup>1)</sup> So möchte ich die von mir im Laysan-Material (RH. in: Zool. Jahrb., Syst., V. 24, 1906, p. 44—6, T. 3, F. 26—8) als *Miliolina subrotunda* (MONTAGU) angesprochene Form nunmehr als *Miliolinella laysanensis* nom. nov.! bezeichnen. Mit neuem Speziesnamen müßte dann weiter bedacht werden die von CUSHMAN und VALENTINE (in: Contrib. Departm. Geol. Stanford University, V. 1, 1930, p. 15, T. 4, F. 4a—c) als *Triloculina circularis* BORNEMANN behandelte deckelzüngige Form aus Süd-Californien. Ich schlage für sie die Bezeichnung *Miliolinella californica* nom. nov.! vor. Zu *Miliolinella* sind dann weiterhin zu stellen die, seither dem Genus *Quinqueloculina* zugerechneten, *Qu. suborbicularis* D'ORB. bei SCHLUMBERGER in: Mém. Soc. zool. France, V. 6, 1893, p. 73, T. 2, F. 63—6 und T. 3, F. 67 (auch bei RHUMBLER 1911—13, T. 11, F. 13) und die ebenfalls bei SCHLUMBERGER (loc. cit., p. 75, T. 3, F. 70—4 und T. 4, F. 87—90) behandelte *Qu. dilatata* D'ORB., sowie die von PARR (in: Proc. roy. Soc. Victoria, V. 44, new series, 1932, p. 7, T. 1, F. 8a—c) beschriebene *Qu. australis* PARR, da diese quinquelokulinenähnliche Formen sämtlich Deckelzungen tragen.

*circularis* gehaltenen Formen als neues Genus geführt werden muß, zeichnet sich durch eine planospirale Kammeranordnung mit nur seitlich auf die früheren Schalenteile überhängenden Kammern aus. Hierbei wird eine pseudotrilokuline oder pseudoquinquelokuline Kammeranordnung zustande gebracht, die sich von echter tri- bzw. quinquelokuliner Kammerung dadurch unterscheidet, daß die aufeinanderfolgenden Kammern völlig oder doch wenigstens nahezu in einer Ebene bleiben, also nicht in verschiedenen mit einem bestimmten Abstandswinkel gegeneinander gedrehten Ebenen, wie bei echten *Quinqueloculinen* und *Triloculinen* (S. 201-202), angelegt werden. Dieses Genus mit pseudoquinquelokuliner oder pseudotrilokuliner planospiraler Kammeranordnung nenne ich *Ophthalmina*.

Der größeren Übersichtlichkeit halber stelle ich nun die in dem Kieler Material vorhandenen Formen aus der *Subrotunda-circularis*-Gruppe in Schlüsselform zusammen.

- |   |  |
|---|--|
| 1 | <p>Vor oder in der Mündung mit einer quergestellten Deckelzunge, die die Mündung auf einen sehr schmalen, manchmal schwer auffindbaren, aber langen, verschieden gebogenen Schlitz zusammenengen kann . . . . . <i>Miliolinella</i>; hierher <i>Miliolinella labiosa</i> (D'ORB.); (S. 227).<br/>Zunge anders, oder fehlend . . . . . siehe unter 2.</p>   |
| 2 | <p>Zunge fehlend; Kammeranordnung der Hauptsache nach planospiral, aber asymmetrisch, mit beiderseits nach der oberen und unteren Sichtfläche ungleichmäßig überlappenden, seitlichen Kammerrändern . . . . . <i>Ophthalmina kilianensis</i> Gen. nov. sp. nov.! (S. 218); die Sonderformen hierzu . . . . . siehe weiter bei 3.<br/>Zunge klein oder fehlend; Kammeranordnung höchstens im Primordialteil planospiral, später oder im ganzen Verlauf <i>quinquelokulin</i> oder <i>trilokulin</i> . . . . . siehe unter 5.</p>  |
| 3 | <p>Die planospirale Aufwindung bleibt im ganzen Schalenverlauf nahezu in einer Ebene . . . . . siehe unter 4.<br/>Der planospirale Primordialteil ist zu dem gleichfalls planospiralen späteren Schalenteil mit 90° um die Mittelachse gedreht; die Schlußkammern halbmondförmig in der Planospiralebene verbreitert, ihre vorlappenden Seitenränder greifen aber nicht völlig über den Primordialteil hinüber, Schale daher beiderseits mit eingesunkenen Nabeln, in denen der Primordialteil sichtbar bleibt. . . . . <i>Ophthal. kil. centrolucida</i> f. nov.! (S. 219).</p> |
| 4 | <p>Die Kammern lappen mit ihren Wohnräumen vorzugsweise nach der oberen Sichtfläche über; Oberseite pseudotrilokulin; Unterseite spirolokulin . . . . . <i>Ophthal. kil. spirulata</i> f. nov.! (S. 220).<br/>Die seitlichen Kammerränder greifen an ihrer äußersten Grenze nur mit einer Kalklamelle (den Wohnraum hinter sich lassend) mehr oder weniger weit über die vorausgehenden Schalenteile hinüber . . . . . <i>Ophthal. kil. planispirata</i> f. nov.! (S. 221).</p>  |

- 5 | Kammeranordnung vorwiegend trilokulin oder wenigstens auf einer der Sichtflächen nur 2 Kammern zeigend, die andere Sichtfläche zeigt in der Regel 3 ausnahmsweise zuweilen 4 Kammern . . . . Zugehörige des Genus *Triloculina*, angeführt unter 6.
- 6 | Kammeranordnung vorwiegend quinquelokulin, keine der Sichtflächen<sup>1)</sup> zeigt nur 2 Kammern, sondern die Sichtflächen zeigen 3 oder 4 Kammern . . . Zugehörige des Genus *Quinqueloculina*, angeführt unter 7.
- 6 | Ohne Zunge . . . *Triloculina circularis* BORNEMANN, f. *elinguis* nov.! (S. 229).
- 6 | Mit Zunge, die aber recht klein sein kann . . . . *Triloculina circularis* BORNEMANN f. *linguata* nov.! (S. 231).
- 7 | Zunge klein, rudimentär oder fehlend; Mündung weit, verschieden gestaltet aber nicht langschlitzig . . . . *Quinqueloculina subrotunda* (MONTAGU) (S. 222).
- 7 | Ohne Zunge; Mündung lang, spitzbogenförmig oder schlitzförmig, senkrecht zur Schalenperipherie gerichtet; Schalenwand oft mit Querfalten, weniger häufig außerdem auch oder nur mit schwächeren Längsfalten, oder selten glatt . . . . *Quinqueloculina subrotunda* (MONTAGU) f. *hauerinoides* nov.! (S. 226).

Gen. *Ophthalmina*<sup>2)</sup> nov.

Schale auf lebender Unterlage festsitzend und dort meist einzeltet, kalkig, uniform planospiral, abgeplattet, Umriß gerundet; Kammern langgestreckt von annähernd halber Umgangslänge, zuweilen stellenweise etwas kürzer oder länger, seitlich über vorausgegangene Kammern übergreifend und dabei die früher mehr oder weniger verdeckend; im Primordialteil oft cornuspira-ähnlich, wenig scharf voneinander abgesetzt; je nach dem Grade des Übergreifens, der selbst bei der gleichen Kammer nach den beiden Sichtflächen der Schale hin verschieden sein kann, wechselt die Anzahl der äußerlich sichtbaren Kammern meist zwischen 3 und 5, dadurch trilokulines oder quinquelokulines Wachstum vortäuschend; die Kammern bleiben aber im Gegensatz zum eigentlichen trilokulinen und quinquelokulinen Wachstum mit ihren Medianen in einer Ebene und greifen nur mit seitlichen Flügeln über ihre Voraugängerinnen hinüber (wir sagen daher „pseudotrilokulin“ oder „pseudoquinquelokulin“); bei geringerem Übergreif der äußersten Kammern können namentlich auf der Ansatzfläche auch mehr als 5 Kammern äußerlich sichtbar werden. (Die letzte Kammer am Wachstumsende ist öfters noch ungenügend verkalkt. Die Wandsubstanz macht dann einen gallertigen Eindruck und schrumpft leicht beim Austrocknen mit Dellen oder Falten oder fällt wie ein schlaffer Schlauch zusammen.) Mündung ohne Zunge, das offene Ende der letzten Kammer.

<sup>1)</sup> „Sichtflächen“; man darf also die Schalen bei den Kammerzählungen nicht in Zwangslage auf eine periphere Schalenkante hochkant stellen (S. 200).

<sup>2)</sup> *Ophthalmina* im Anklang zu dem offenbar nahestehenden Ophthalmidium mit der bei den Miliolinen häufig gebrauchten Endung ina, abgeleitet vom griech. *ophthalmos* Auge. Zwischen den, wie Augenlieder erscheinenden, beiden Schlußkammern erscheint der zwischen ihnen zum Vorschein kommende Zentralteil augenähnlich.



Das neue Genus *Ophthalmina* ist von den *Triloculina*- und *Quinqueloculina*-Vertretern unserer *Subrotunda-circularis*-Gruppe nur dann leicht zu unterscheiden, wenn man die Schalen in Nelkenöl, Xylol oder Kanadabalsam aufhellt. Man erkennt dann die planospirale Aufwindung. Schliffe herzustellen, ist hierzu nicht notwendig. Offenbar handelt es sich um ein recht primitives oder zurückgebildetes Genus, in dem von *Cornuspira*-ähnlichen Ausgangsstadien her schon bzw. noch verwandtschaftliche Beziehungen zu *Ophthalmidium*, *Spiroloculina*, *Planispirina*, *Triloculina* und *Quinqueloculina* hin- und herschwingen.

69. *Ophthalmina kilianensis*<sup>1)</sup> sp. nov. (Abb. 183—191).

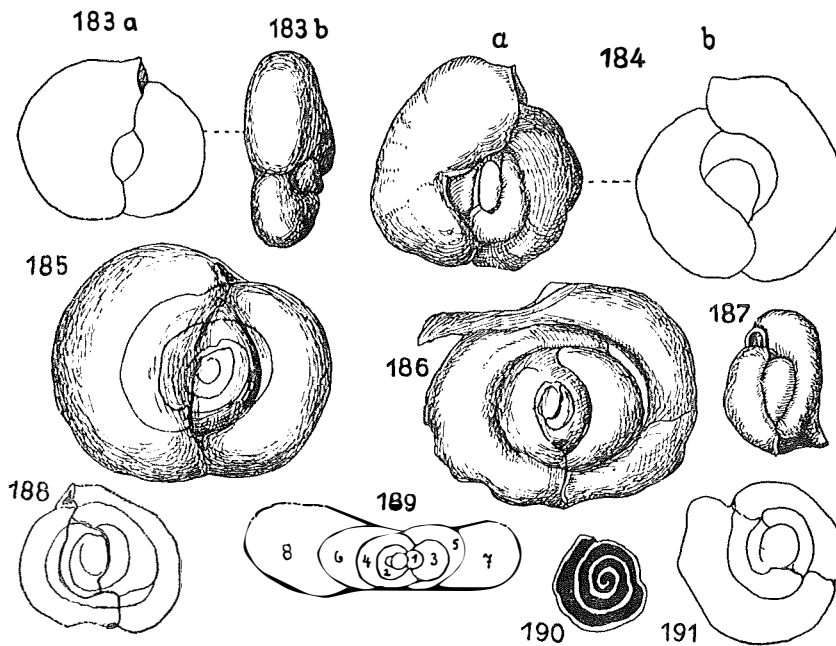


Abb. 183—191. *Ophthalmina kilianensis* Gen. nov. sp. nov.!: 183a. Sichtfläche einer größeren Schale, b vom Aboralpole aus; 184a. untere Sichtfläche, b obere Sichtfläche einer größeren Schale; 185. Halbdurchscheinend, auf der Sichtfläche 3 Kammern, die Innenkammern scheinen durch; 186. vorletzte Kammer verkürzt, letzte verlängert und schlaff zusammengefallen (ungenügend verkalkt); 187. mit einer dreieckig deformierten Kammer; 188. durchscheinend (im Kanadabalsam), die Umrisse der äußeren Kammern dick, die überdeckten Kammern dünner gezeichnet; 189. Schema eines optischen Äquatorialschnittes; 190. Wohnraumsilhouette einer jugendlichen Schale, Kammerung der Primordialekammern wenig scharf; 191. optischer Medianschnitt, Kanadabalsam; Vergr. von 183 und 184 = 50 : 1, alle übrigen von 185—191 aber = ca. 70 : 1.

Schale auf lebender Unterlage (Braun- und Rotalgen) ansitzend, rein kalkig, mehr oder weniger abgeplattet, meist querelliptisch (d. h. Querachse länger als Mittelachse) bis fast kreisförmig, selten ein wenig längs-elliptisch, planospiral, aber unsymmetrisch, die seitlichen Kammerränder greifen beiderseits verschieden weit und ungleichmäßig über die früheren Kammern hinüber; Kammern von ungefähre aber nicht genauer Halb-umfangslänge, so daß die Kammermündungen nicht so genau auf einer Geraden

<sup>1)</sup> Nach dem neulateinischen Kilia-Kiel gebildet.

(=Mittelachse) angeordnet sind, wie in der Regel bei anderen Miliolininen; Nähte bei jugendlichen Exemplaren in der Regel tiefer, bei späteren Kammern meist flacher; Mündungsende der Kammern meist etwas zusammengeschnürt, selten etwas erweitert; Mündung verschieden, in der Regel spitzbogenförmig mit etwas vorlappenden Seitenrändern (Abb. 185) bis fast kreisförmig oder fast dreieckig; Mündungsrand meist etwas lippig umrandet, zuweilen aber auch zugeschärft; ohne Zunge. — Größe 0,17—(0,70), meist 0,40 mm; Längenbreitenindex=0,89—1,20. — Vgl. auch Schlüssel S. 216.

Nur makrosphärische, keine mikrosphärischen Schalen angetroffen. Durchmesser der Embryonalkammern 0,041—0,087 mm. Die Schalen sind recht zerbrechlich.

Verbreitung: Nicht angebbbar, da in der seitherigen Literatur von anderen Vertretern der *Subrotunda-circularis*-Gruppe nicht getrennt gehalten<sup>1)</sup>.

Fundorte in der Kieler Bucht: Nr. 15, bei Tonne Kiel C, abgeschüttelt von Rotalgen; einige Exemplare, 0,17—0,41 mm; die noch anhaftenden Zeltbestandteile enthalten viel Diatomeen und Schwammnadeln (3. V. 1933). — Nr. 24, nördlich Stoller Grund, ausgewaschen von Braun- und Rotalgen, 7 Exemplare, 0,12—0,42 mm (III. 1932). — Nr. 26, nördlich Stoller Grund, 25 m, ausgewaschen von Tang und Rotalgen; einige Exemplare, 0,22—0,41 mm (VI. 1932). — Nr. 31, zwischen Gabelsflach und Langeland, 16—20 m, von Rotalgen; 1 Exemplar, 0,50 mm (28. X. 1932). — Sämtliche aufgezählte Exemplare mit Weichkörper oder Weichkörperresten, die zuweilen die Mündung verstopfen und unkenntlich machen.

Von der beschriebenen Form lassen sich mehrere Ausbildungsmodi unterscheiden, die ich durch eine ternäre Zusatzbezeichnung voneinander trenne, ohne über ihre systematische Wertigkeit etwas aussagen zu wollen.

**70. *Ophthalmina kilianensis centrolucida*<sup>2)</sup> forma nov.!** (Abb. 192—193).

Querelliptisch, abgeplattet, mit nierenförmigem Umriß, beiderseits, besonders aber auf der Unterseite im Schalenzentrum konkav genabelt, so daß der primordiale Schalentheil sichtbar bleibt, der planospirale Primordialteil ist um 90° zu der Planospiralebene der übrigen Schale um die Mittelachse gedreht; die beiden Schlußkammern umrahmen in breiter Halbmondform den mehr oder weniger freiliegenden Primordialteil; Nähte deut-

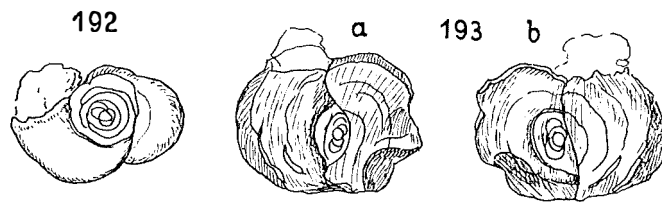


Abb. 192—193. *Ophthalmina kilianensis centrolucida* f. nov! 192. Schalenwand glatt; 193. Schalenwand faltig (geschrumpft?) a und b die beiden Sichtflächen; 50:1.

<sup>1)</sup> Da die Autoren, soweit sie nicht nur Namen in ihren Listen aufführten, sondern auch Abbildungen bringen, meist nur die äußere Form abbilden, die kein Urteil über die etwa vorhandene, für unsere Form typische Planospiralität gestattet, kann natürlich nicht gesagt werden, welcher Autor etwa unsere Form vor sich hatte oder welcher eine andere der ihr äußerlich gleichenden Formen aus der *Subrotunda-circularis*-Gruppe, die ihre Kammern durch verschiedene Aufwindungsebenen (mit bestimmten Abstandswinkeln der Kammern) hindurchdrehen.

<sup>2)</sup> lucidus = hell, klar, durchsichtig; centrolucidus, weil im Mittelpunkt durchsichtig.

lich, aber wenig eingesunken; Schalenwand unregelmäßig verkalkt, zum Teil hauchdünn und hautig, stellenweise aber dicker und stärker verkalkt, bei den Endkammern oft dick, aber noch gallertig und noch unzureichend verkalkt, so daß die Endkammern beim Austrocknen gelegentlich faltig zusammenschrumpfen (Abb. 193); Mündungsform unsicher, da die Mündung bei den gefundenen Exemplaren durch Weichkörpermassen verklebt oder die Mündungswand noch nicht genügend durch Kalkmasse ausgesteift war; der platten Gestalt der Endkammern wegen wird die Mündung vermutlich lang schlitzförmig als offenes Wachstumsende der halbmondförmigen Schlußkammer zu erwarten sein; Farbe im auffallenden Licht milchig weiß durchscheinlich. — Größe (nur wenige Exemplare) ca. 0,5 mm; Längenbreitenindex = 0,71—0,79. — Vgl. Schlüssel, S. 216.

Nur makrosphärische<sup>1)</sup>, keine mikrosphärischen Schalen angetroffen. Durchmesser der Embryonalkammern 0,043—0,055 mm. Wanddicke sehr wechselnd, 0,001 bis 0,010 mm.

Verbreitung nicht angebar.

Fundstellen in der Kieler Bucht: Nr. 30, südlich Kleiner Belt, 28 m, Mud; 1 Exemplar, 0,48 mm, sehr dünnhäutig mit Weichkörper (24. III. 1932). — Nr. 38, Millionengrund, 30 m, schwarzer Mud; einige Exemplare, 0,43—0,52 mm, mit Weichkörper (15. IV. 1932).

**71. *Ophthalmina kilianensis spirulata*<sup>2)</sup> forma nov.!** (Abb. 194—195).

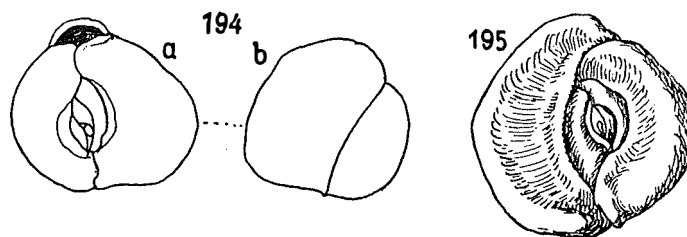


Abb. 194—195. *Ophthalmina kilianensis spirulata* f. nov. 1; 194a. Ansichtfläche, b obere Sichtfläche; 195. Ansichtfläche konkav; 50:1.

Scheibenförmig, querelliptisch bis kreisrund, im ganzen wie die typische *kilianensis*, Kammerseitenränder aber nur auf der Oberseite über die zentralen Kammern hinüberlappend; oberseits sind 2 oder 3 Kammern sichtbar (pseudotriloculin); auf der Ansichtfläche sind alle Kammern zu sehen, da hier die Kammerränder nur ganz wenig — im Höchsthalle mit schmalen bandartigen Nahtwülsten — oder überhaupt nicht über die zentralgelegenen früheren Kammern hinüberlappen. Die abgeflachte Ansichtfläche der Schale gleicht in ihrer Kammeranordnung völlig einer *Spiroloculina* und ist zuweilen konkav eingesunken; Mündung spitzbogenförmig, ohne Zunge. — Größe 0,32—0,64 mm. Längenbreitenindex = 0,92—1,0. Vgl. auch Schlüssel, S. 216.

Verbreitung nicht angebar.

<sup>1)</sup> Der Primordialteil der Schale in Abb. 193 hatte eine auffallende Gelbtönung angenommen, wahrscheinlich infolge einer postmortalen Schlickeinwirkung (cf. S. 199).

<sup>2)</sup> *spirulata*, Phantasiebezeichnung, soll an die *spiroloculi*-artige Ausbildung der Ansichtfläche erinnern.

Fundstellen in der Kieler Bucht: Nr. 15, bei Tonne Kiel C, abgeschüttelt von Rotalgen; 1 Exemplar, 0,32 mm (XI. 1932). — Nr. 24, nördlich Stoller Grund, ausgewaschen aus Braun- und Rotalgen; einzelne Exemplare, 0,41—0,5 mm (III. 1932). — Nr. 26, nördlich Stoller Grund, 25 m, ausgewaschen aus Braun- und Rotalgen; einzelne Exemplare, 0,47—0,64 mm (VI. 1932). — Sämtlich mit Weichkörperresten. Auf der pseudotriloculinen Sichtfläche anhaftende Reste von Sandzelten gaben diese Fläche als Oberseite zu erkennen. Die Schalen sitzen demnach mit ihrer spirolokulinen Scheibenfläche auf den Algen an.

72. *Ophthalmina kilianensis planispirata*<sup>1)</sup> forma nov.! (Abb. 196—197).

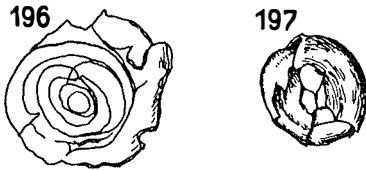


Abb. 196—197. *Ophthalmina kilianensis planispirata* f. nov.!; 196. mit Überschneidung der Kammergrenzen im mittleren Schalenteil und faltigen Schlußkammern; 197. mit zum Teil abgesprungenen Lamellen und spitzbogenförmiger Mündung; 50: 1.

Scheibenförmig, flach, im Zentrum etwas verdickt bis fast linsenförmig, im Umriß elliptisch bis fast kreisrund, der typischen *kilianensis* sehr ähnlich, die überlappenden Kammerseitenränder fallen aber centrad zu bloßen (bei trockenen Exemplaren leicht in Stücken absplittenden) Kalklamellen zusammen, die sich über die früheren Schalenteile als sekundäre Wandschichten mehr oder weniger weit hinüberziehen. Die Kammern im Primordialteil der Schale sind in der Regel wenig scharf voneinander abgesetzt, im mittleren Schalenteil schwankt zuweilen die Aufwindungsebene um ein Geringes hin und her, dadurch zu sigmoider Anordnung der Kammern neigend. Das gibt sich bei aufgehellten Exemplaren in durchfallendem Licht durch ein Überschneiden der Wände an den Grenzstellen aufeinanderfolgender Kammern zu erkennen<sup>2)</sup>. Schalenwand kalkig, an verschiedenen Stellen von sehr ungleichmäßiger Dicke; die Schlußkammer bleibt fast immer infolge langsamer Verkalkung mehr oder weniger gelatinös, so daß sie beim Trocknen der Schalen meist faltig zusammenschrumpft (vielleicht sind aber solche Falten gelegentlich auch von Natur aus vorgebildet, da ich sie in geringerem Grade auch bei nicht getrockneten Alkohol-Exemplaren antraf). Mündung das offene Ende der Schlußkammer hoch spitzbogenförmig auf dem vorausgehenden Umgang reitend oder undeutlich am Ende der schlauchförmig zusammengefallenen bzw. faltig geschrumpften, gelatinös verbliebenen Schlußkammer; keine Zunge. — Größe (0,22)—(0,69) meist 0,3—0,5 mm; Längenbreitenindex = 0,67—1,25. — Vgl. Schlüssel S. 216.

Nur makrosphärische, keine mikrosphärische Schalen angetroffen. Durchmesser der Embryonalkammern 0,064—0,069 mm. Wanddicke sehr ungleich.

Verbreitung nicht angebbbar.

Fundorte in der Kieler Bucht: Nr. 24, nördlich Stoller Grund, ausgewaschen von Braun- und Rotalgen; einige Exemplare, 0,40—0,48 mm (III. 1932). — Nr. 26, nörd-

<sup>1)</sup> *planispirata* (gekürzt aus *planispirinata*) soll an *Planispirina* erinnern, wegen der Kalklamellen, die sich über die zentralen Schalenteile wie bei *Planispirina* hinüberziehen.

<sup>2)</sup> Die Kammerwände überschneiden sich an den Kammergrenzen in ähnlicher Weise wie die übereinander gelagerten Strecken eines knäuelig, aufgewundenen aber monothalamen *Hemigordius*, z. B. wie die von *Hemigordius calcareus* CUSHMAN und WATERS in der F. 8b auf T. 16 bei CUSHMAN 1933, Кев., nur daß bei unserer Form die Kammerung dazukommt.

lich Stoller Grund, ausgewaschen von Tang und Rotalgen, 25 m; einzelne Exemplare, 0,30—0,40 mm (VI. 1932). — Nr. 40, westlich Fehmarn auf der Bryozoe *Eucratea lineata* (L.); 1 etwas zweifelhaftes Exemplar, 0,69 mm, mit kalkloser Schalenhaut (in Formol konserviert und dadurch vielleicht entkalkt) (VI. 1930). — Sämtlich mit Weichkörper oder Weichkörperresten.

Gen.: *Quinqueloculina* D'ORBIGNY in: Ann. Sci. nat., V. 7, 1826, p. 301; SCHLUMBERGER in: Mém. Soc. zool. France, V. 6, 1893, p. 65; CUSHMAN 1933, p. 147, T. 14, F. 2, KEY, T. 14, F. 3—5; GALLOWAY 1933, p. 119, T. 10, F. 2, 3. — *Miliolina* part. BRADY 1884, p. 156, und sonst in der Literatur der letzten 5 Jahrzehnte.

Schale meist frei, seltener ansitzend. Der Primordialteil der Mikrosphärischen besteht aus einer rundlichen Embryonalkammer und einer oder zwei folgenden Kammern von bis zu Umganglänge, die Makro- und Megalosphärischen tragen einen flexostylen Embryonal-Kammerkanal von weniger als einer Umganglänge. Auf den Primordialteil folgen bei allen Schalen Kammern von halber Umganglänge, in quinquelokuliner Anordnung (S. 200), also 5 Kammern ringsum, 4 auf der einen Sichtfläche, 3 auf der anderen Sichtfläche zeigend, Schalenwand porzellanartig, glatt oder verschieden ornamentiert, oder mit einer äußeren Lage von Sandkörnern inkrustiert; Mündung am Kammerende, in der Regel mehr oder weniger rundlich, meist mit Zahn. Aus diesem großen Genus wurden nur zwei reinkalkige ansitzende Formen der *Subrotunda-circularis*-Gruppe im Kieler-Bucht-Material angetroffen.

**73.** *Quinqueloculina subrotunda* (MONTAGU); *Vermiculum subrotundum* MONTAGU in: Testacea Britannica, London 1803, Part 2, p. 521 (war mir nicht zugänglich). — *Quinqueloculina subrotunda* D'ORBIGNY, TERQUEM in: Essai sur le classement des animaux qui vivent sur la plage et dans les environs de Dunkerque, Paris 1875, p. 85, T. 12, F. 7 a, b. — *Miliolina subrotundata* MONSAGA (wohl irrtümlich für *subrotunda* (MONTAGU)), EGGER in: Abhandl. k. bayer. Ak. Wiss., II. Cl., V. 18, 2. Abt., 1893, p. 236, T. 2, F. 67—8. — *Miliolina subrotunda* (WALK. und BOYS.) GOËS in: Svenska Ak. Handl., V. 25, Nr. 9, 1894, p. 109—10, T. 19, F. 846—7 a—h. — *Miliolina subrotunda* (MONTAGU) FLINT in: Rep. U. S. nation. Mus. for 1897, V. 1, Washington 1899, p. 299, T. 44, F. 6; part. WIESNER in: Arch. Protistenkunde, V. 25, 1912, p. 229. — *Miliolina circularis* (BORNEMANN), CUSHMAN in: Proc. Boston. Soc. nat. Hist., V. 34, Nr. 2, 1908, p. 26, T. 5, F. 5, 6, 10. — Nec! *Miliolinella subrotunda* (MONTAGU), WIESNER 1931, p. 107 (cf. diese Abhandl., S. 215), die jetzt *Miliolinella wiesneriana* nom. nov.! heißen soll.

Schalenform recht verschiedenartig, im Umriß mehr oder weniger kreisförmig bis längselliptisch, im Querschnitt verzogen eiförmig, schief elliptisch bis fast dreieckig mit gerundeten Ecken. Dreikammer-Sichtfläche meist ziemlich flach<sup>1)</sup>, Vierkammer-Sicht-

<sup>1)</sup> Man könnte irrtümlich vermuten, daß die flachere Dreikammerfläche zum Ansitzen dient, in ähnlicher Weise, wie bei *Ophthalmia kilianensis spirulata* die flachere Spirolokulinafläche den Algen anliegt und die mehr gewölbte Pseudotrilokulinafläche nach dem äußeren Medium gewendet ist (S. 220). Die *Q. subrotunda* müßte sich aber bei jeder Kammerneubildung dann jedesmal um ihre Mittelachse drehen, da mit jedem neuen Kammeransatz eine Dreikammerfläche zur Vierkammerfläche wird und die frühere Vierkammerfläche durch Überdeckung mit der neuen Kammer sich zur Dreikammerfläche umwandelt. Tatsächlich läßt sich bei *subrotunda* auch keine der Sichtflächen als bevorzugte Ansitzfläche erkennen.

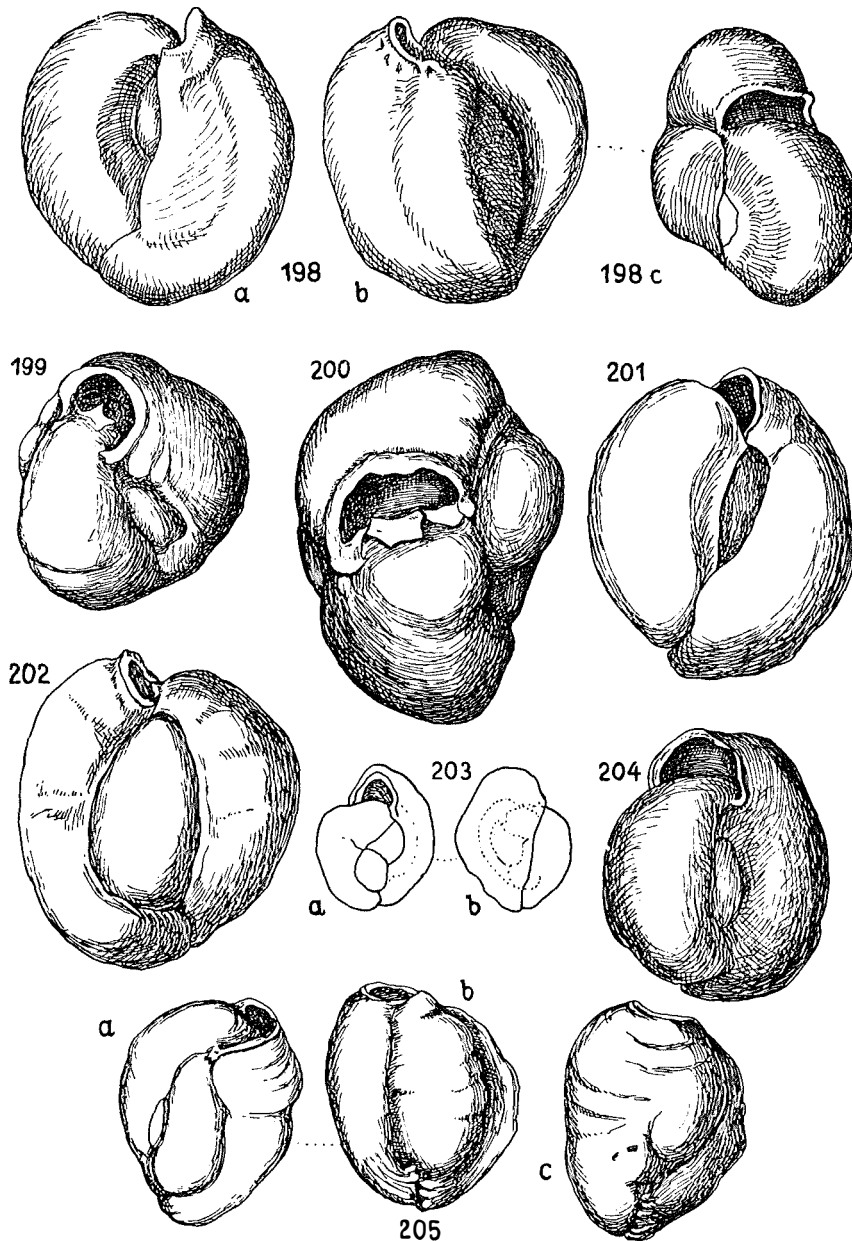
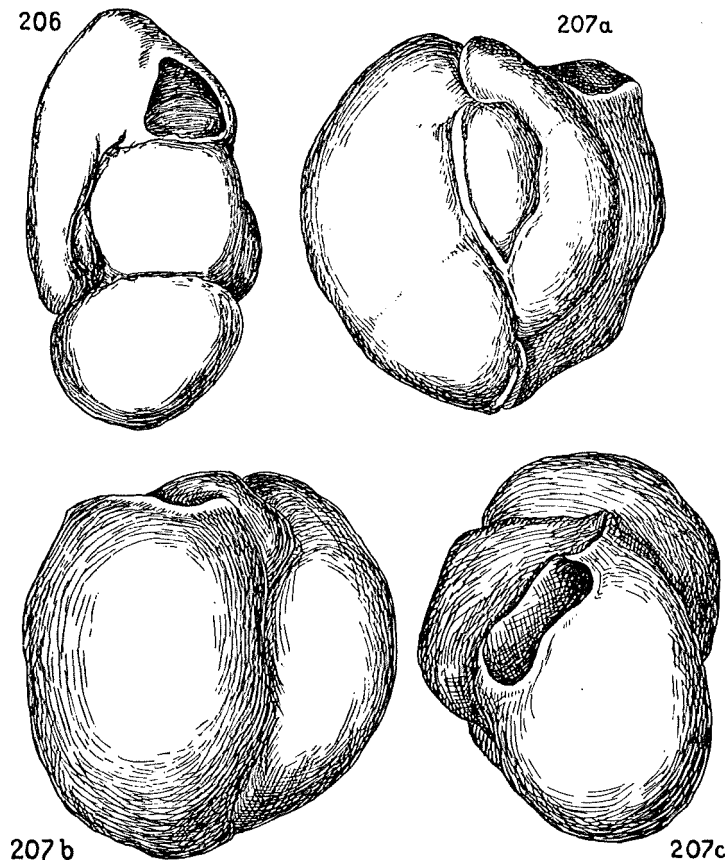


Abb. 198—207 (excl. Abb. 203). *Quinqueloculina subrotunda* (MONTAGU); 198. mit etwas kantig vorspringenden Kammerseiten, a Dreikammerfläche, b Vierkammerfläche, c Mündungsansicht mit etwas schräg gestellter Vierkammerfläche; 50 : 1; 199—202. zeigen die verschiedenartige Mündungsbildung verschiedener Exemplare, 50 : 1; [203. eine zweifelhafte, jugendliche Schale, 0,37 mm, vom Fundort Nr. 26. In Nelkenöl zeigte die 6kammerige Schale 3 große gegeneinander abgeplattete zentrale Kammern, von denen keine einen flexostylen Kammerhals trug; die eine Sichtfläche (a) ließ 4 Kammern, die andere (b) nur 2 Kammern von außen her kennen, 50 : 1]; 204—207. wieder *Quinqueloculina subrotunda* (Fortsetzung); 204. eine jugendliche mikrosphärische Schale, äußerliche Ansicht; in Nelkenöl eingetragen, ließ diese Schale ein Dutzend Kammern erkennen, die

Embryonalkammer hatte 0,012 mm Durchm., ca. 70 : 1; 205—207. etwas abweichende Gestaltungen, wie sie, auch in anderer Form noch, bei größeren Exemplaren nicht selten infolge ansitzender Lebensweise (S. 214) vorkommen; 205. die Kammergrenzen an den beiden Schlußkammern greifen unter kurzer Längsrippung löwentatzenartig ineinander (Fundort 37), a Vierkammerfläche, b Dreikammerfläche, c schräge Rückenansicht, 30 : 1;



206. schräge Mündungsansicht, die beiden vorletzten Kammern gekürzt, die Schlußkammer von normaler Länge, 50 : 1; 207. Endkammer etwas verkürzt, ungewöhnlich verbreitert und so verschoben, daß auf der Dreikammerfläche b die Mittelkammer nur am Mündungspole der Schale sichtbar ist, während auf  $\frac{3}{4}$  dieser Fläche nur zwei Kammern, wie auf der Zweikammersichtfläche einer *Triloculina*, äußerlich zu sehen sind, a Vierkammersichtfläche, b Dreikammersichtfläche, c Scheitelansicht, 50 : 1.

fläche stärker gewölbt (die vorvorletzte, also der Endkammer um 2 Ordnungsnummern vorausgehende Kammer springt auf der Vierkammer-Sichtfläche beulenartig vor und bewirkt dadurch auf der Vierkammerfläche die stärkere Konvexität, die sich bis zu einer gerundeten Dreieckspitze steigern kann, Abb. 198c); die beiden halb- oder halbmondförmigen, etwas angeschwollenen Schlußkammern umrahmen auf der Dreikammerfläche eine, auf der Vierkammerfläche aber zwei, äußerlich sichtbare, zentral gelegene Kammern. Die umschlossenen Mittelkammern ragen manchmal bauchig oder kantig in verschiedenem Grade über das Niveau der Schlußkammern empor,

wobei der Querschnitt der Schale mehr oder weniger buckelig wird; Nähte deutlich, zuweilen stellenweise oder im größeren Verlauf mit flachem Ansatzband (Abb. 200, rechts oben, Abb. 207 a); Schalenwand rein kalkig, in der Regel glatt, zuweilen mit einigen Querfalten (Abb. 202, 205), seltener stellenweise etwas längsfaltig, nie aber regelmäßig gemustert; Mündung oft groß, halbkreisförmig bis mehr oder weniger zur Dreiecksform oder sonstwie verzogen, meist etwas umlippt, seltener scharfrandig (Abb. 207), meistens zungenlos oder seltener mit meist nur kleiner rudimentärer Zunge in sehr wechselnder Ausgestaltung (Abb. 199, 200, 202). — Größe 0,25—1,25 mm (meist 0,3—0,7 mm); Längenbreitenindex = 0,96—1,29 (1,45). Vgl. auch Schlüssel, S. 217.

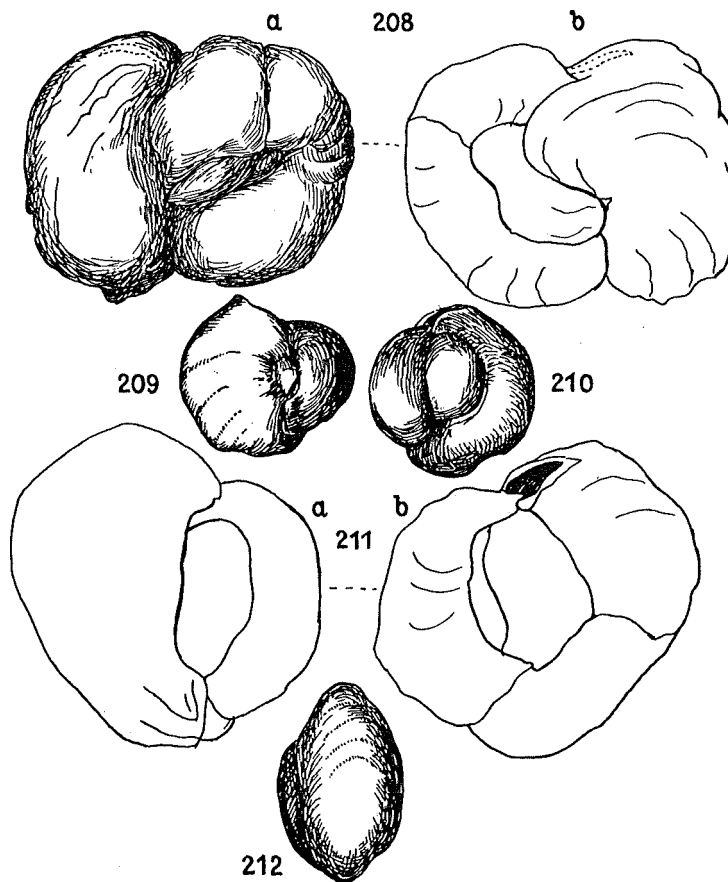


Abb. 208—212. *Quinqueloculina subrotunda* (MONTAGU) var.: *hauerinoides* nov.!: 208. Exemplar mit in einer Furche eingesenkten (in der Zeichnung gestrichelten) Mündung, a und b die beiden Sichtflächen; 209. Vierkammerseite eines Exemplars, bei dem die vierte Kammer nur als schmaler Streifen sichtbar ist; 210. glattwandige Dreikammerseite desselben Exemplars; 211. Exemplare mit einer nahtähnlichen Querfalte auf der Vierkammerfläche b der Endkammer; auf die Dreikammerseite a greift diese Furche nicht über; 212. halbwüchsiges Exemplar, periphere Rückenansicht, die durch Punktlinien angegebene Querfaltung greift auf die linke Sichtfläche weniger weit hinüber als auf die rechte; sämtlich 50:1.



Weit verbreitet, wahrscheinlich nahezu kosmopolitisch, in flacherem Wasser, gelegentlich aber bis 280 m Tiefe angegeben.

Unter etwa einem Dutzend aufgehellten Exemplaren fand ich eine 0,48 mm große, offenbar jugendliche Mikrosphärische, die eine Embryonalkammer von 0,012 mm aufwies; ihr peripherer Rücken trug einige kurze Längsrippchen (Abb. 204); die anderen Exemplare waren makrosphärisch.

Fundstellen in der Kieler Bucht: Nr. 15, bei Tonne Kiel C, abgeschüttelt von Rotalgen; 10 Exemplare, 0,26—0,49 mm (XI. 1932). — Nr. 26, nördlich Stoller Grund, ausgewachsen von Tang und Rotalgen, 25 m; 11 Exemplare, 0,32—0,71 mm (VI. 1932). — Nr. 27, nördlich Stoller Grund, Mud, 25 m; 6 Exemplare, 0,78—1,07 mm (21. und 30. III. 19 ). — Nr. 30, südlich Kleiner Belt, Mud, 28 m; 1 Exemplar, 0,32 mm, viele Diatomeen im Weichkörper (24. III. 1932). — Nr. 32, südwestlich Langeland (zwischen Gabelsflach und Langeland), Schlamm 20 m; 3 Exemplare, 0,68—0,97 mm. — Sämtlich mit Weichkörperresten.

**74.** *Quinqueloculina subrotunda* (MONTAGU) var.: *hauerinoides* var. nov.! (Abb. 208 bis 212).

Schalenumriß queroval (d. h. die durch die Kammermündungen gelegt gedachte Mittelachse ist kürzer als die senkrecht zu ihr gedachte Breitenachse), zu fast vier-eckiger Verziehung neigend, im Querschnitt unregelmäßig oblong, elliptisch bis eiförmig; in der Jugend stärker, im Alter weniger abgeplattet oder nur gegen den peripheren Rand hin verjüngt; Kammern erwachsener Schalen gegen das Schalenende hin von ungleichmäßiger Länge, weniger oder auch mehr als einen halben Umgang umfassend; Schalenwand porzellanartig, zuweilen glatt, oft aber mit tieferen Querfalten und stellenweise mit seichteren Längsfalten, die aber beide auf den beiden Sichtflächen ungleich entwickelt sein können. Einzelne der Querfalten sind zuweilen so tief, daß man bei den Endkammern nicht entscheiden kann, ob es sich um Kammernähte oder nur um tiefe Falten handelt, dadurch erscheinen die Endkammern bald verlängert, bald verkürzt; Mündung spitzbogenförmig bis längsschlitzig, gewöhnlich mehr als 3mal so hoch als breit, mit der Längsrichtung gegen die Peripherie gerichtet; zuweilen mit Lippe, zuweilen scharfrandig, zuweilen in einem zwischen zwei Querfalten eingesunkenen schmalen Talfeld und dann schwer sichtbar (Abb. 208), ohne Zunge. — Schalengröße 0,36—0,95 mm; Längenbreitenindex 0,92—0,98. — Vgl. auch Schlüssel, S. 217.

Die Schalen können durch die Unregelmäßigkeiten ihrer Kammerlängen und durch Querrippung eine nicht ganz unerhebliche Ähnlichkeit mit gewissen Vertretern des Genus *Hauerina*<sup>1)</sup> erlangen (z. B. BRADY 1884, T. 7, F. 21). *Hauerina* ist aber eine tropische und subtropische Warmwasserform, die überdies eine, in einzelne Mündungsporen geteilte siebförmige Mündung trägt, also mit unserer Form nicht verwechselt werden kann.

Bereits BRADY (1884, p. 168) erwähnt, daß unter den Formen, die er zu *Miliolina subrotunda* (MONTAGU) nach seiner Auffassung zählt, solche mit haueriner Wachstumsart im Flachwasser der

<sup>1)</sup> Auch *Hauerina* zeigt in den Endwindungen nicht immer wie gewöhnlich 3 bis 4 (6) Kammern im letzten Umgang erwachsener Schalen. „In old age specimens the chambers may greatly lengthen, as divisions are not completed“, CUSHMAN 1933, p. 153.

britischen Küsten nicht selten seien; entsprechend teilen auch HERON-ALLEN und EARLAND bei ihrer Behandlung der Foraminiferenfauna von Clare Island (in: Proceed. roy. Irish Acad., V. 31, No. 64, 1913, p. 27) das Vorkommen einer „hauerine structure“ bei Formen, die sie zu *Mil. subrot.* (MONTAGU) rechnen, mit, wobei allerdings in beiden Fällen nur auf die über zwei hinausgehende Anzahl der Kammern im peripheren Umgang hingewiesen wird. Immerhin mag es sich dabei um unsere Form handeln, wenn auch die schlitzförmige Mündung und häufige Querfaltung unserer Form nicht erwähnt wurde.

Verbreitung: zur Zeit nicht angebar, da in der Literatur nicht sicher von *Quinqueloculina subrotunda* (MONTAGU) getrennt gehalten; wahrscheinlich im Flachwasser, wie die gesamte *Subrotunda-circularis*-Gruppe weit verbreitet. Aus der Nordsee besitze ich einige bis 0,55 mm große Exemplare, die ich bei Helgoland auf der Hydrozoe *Hydrallmania falcata* L. einzeltet ansitzend fand.

Fundstellen in der Kieler Bucht: Nr. 13, Strander Bucht; 1 Exemplar, 0,85 mm (22. II. 1932). — Nr. 15, bei Tonne Kiel C, abgeschüttelt von Rotalgen; 1 Exemplar 0,36 mm (XI. 1932). — Nr. 24, nördlich Stoller Grund, ausgewaschen von Braun- und Rotalgen; 3 Exemplare, 0,71—0,95 mm (III. 1932). — Nr. 26, nördlich Stoller Grund, ausgewaschen von Tang- und Rotalgen, 25 m; 5 Exemplare (davon 1 Exemplar, 0,82 mm, mit 2 Embryonalkammern, Abb. 167), 0,46—0,82 mm (VI. 1932). — Sämtlich mit Weichkörperresten.

Gen.: *Miliolinella* WIESNER in: Deutsche Südpolar-Exped., V. 20, Zool., 1931, p. 65, 107; CUSHMAN 1933, p. 148. — *Mitiolina* part. früherer Autoren.

Miliolininen mit einer querstehenden, lippenartigen oder deckelartigen Zunge, die mehr oder weniger dicht vor der Mündung oder auch im unteren Mündungsrande selbst auf dem Fundusteil der vorletzten Kammer aufgesetzt ist. In extremen Fällen (z. B. bei *labiosa*) kann diese „Deckelzunge“ die Mündung bis auf einen schmalen Schlitz verschließen; ihre Seitenränder verschmelzen dann mit der Schalenwand und nur ihr distales Ende läßt den Mundschlitz frei.

**75.** *Miliolinella labiosa* (D'ORB.), WIESNER in: Deutsche Südpolar-Exped., V. 20, Zool., 1931, p. 108, T. 15, F. 181—2. — *Triloculina labiosa* D'ORBIGNY in: De la Sagra, Hist. physiq. etc. Cuba, 1839, Foraminifères, p. 178, T. 10, F. 12—4. — *Mitiolina labiosa* (D'ORB.), BRADY 1884, p. 170, T. 6, F. 3—5; MILLETT in: I. roy. micr. Soc., 1898, p. 502, T. 11, F. 8, 9; FLINT in: Rep. Smithson. Instit. U. S. nation. Mus. for 1897, V. 1, 1899, p. 299, T. 45, F. 3; HERON-ALLEN und EARLAND 1932, p. 319; EARLAND 1934, p. 50, T. 1, F. 5—7. — Abb. 213—23.

Auf lebender Unterlage ansitzend oder zuweilen wohl auch frei, rein kalkig, Schalenform meist sehr unregelmäßig und verschieden, zuweilen fast kugelig, dann, namentlich in der Jugend, mehr oder weniger abgeplattet oder durch Einsinken einzelner Nähte oder Wandteile in zwei oder wenige willkürliche Anteile auseinandergezogen, so daß der Umriss entsprechend unregelmäßig gelappt erscheint, zuweilen auch mit mehr regelmäßiger miliolinenhafter Kammeranordnung um eine Mittelachse herum, während sonst eine Mittelachse für die Kammerung kaum zum Ausdruck gelangt; Kammern bald einzelne hier und dort, bald in ihrer Gesamtheit regellos aufgeblasen, meist länger als breit, vereinzelt aber ebenso breit als lang; Außenwände im Gesamtumfang selten ganz glatt, meist mit ganz vereinzelt, nie zu einem besonderen Schalenmuster zusammentretenden, willkürlich gestalteten Grübchen, Dellen, Falten oder Wülsten

auf wenigstens einer oder der anderen Kammer; Kammerwände im allgemeinen von auffallender Dünnhheit und Zerbrechlichkeit, so daß völlig intakte Exemplare (bei unserem Material wenigstens) kaum zu finden waren; Kammernähte deutlich, flach oder eingesunken, zuweilen stellenweise oder in größerer Erstreckung mit bandartigem Ansatzwulst; Mündung lang, querschlitzig, oft so schmal, daß sie schwer zu finden ist, gelippt, wobei die oft nur niedrige Unterlippe sich zu einer größeren Deckelzunge entwickeln kann. — Schalengröße: 0,4—0,8 mm (1,03 mm). Längenbreitenindex (sehr verschieden) = 0,68—1,70. — Vgl. auch Schlüssel, S. 216.

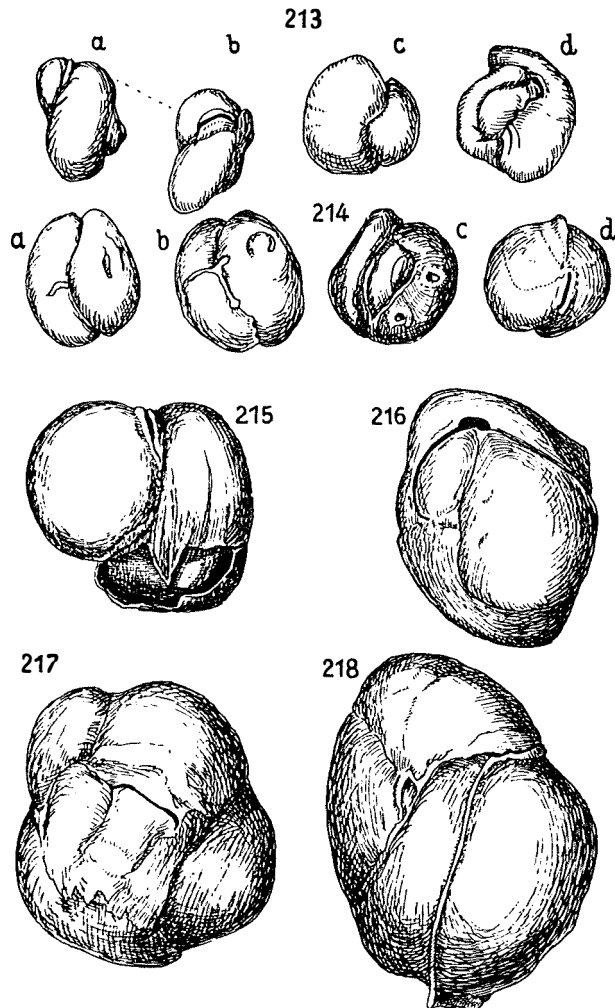


Abb. 213—218. *Milionella labiosa* (D'ORB.); 213 und 214. zwei kleinere jugendliche Schalen in verschiedenen Stellungen a—d; 214. mit eigentümlichen Gruben und Wülsten auf der Schalenwand; 215. eine fast zweiteilig erscheinende Schale mit schwach gelippter Mündung, an der Laesionsstelle unten rechts ist die Dünnhheit der Wand ersichtlich; 216. Mündungsansicht, Mündung ein langer, am einen Ende erweiterter Schlitz an der Basis der Mündungswand; 217. Mündungsansicht eines, fast bilateralsymmetrisch planispiral erscheinenden Exemplars; 218. ein stark unsymmetrisches lädiertes Exemplar, unten rechts ist offenbar eine Kammer weggebrochen und hat nur ihre dünnwandigen Ansatzränder stehen gelassen; sämtlich 50 : 1.

Verbreitung: sehr weit verbreitet, besonders im südlichen Teil der östlichen Hemisphäre, aber auch sonst in weiter Zerstreung auftretend, in allen Tiefen bis über 7000 m.

Äußerlich ist *labiosa* oft von der früheren *Miliolina* (jetzigen *Miliolinella*) *bucculenta* BRADY (BRADY 1884, p. 170, T. 114, F. 3; Goës 1894, p. 118, T. 23, F. 890—902, T. 24, F. 904—5) und ihrer mehr abgeplatteten Varietät var.: *placentiformis* BRADY (1884, p. 171, T. 4, F. 1—2; WIESNER 1931, p. 108, T. 15, F. 179—80) kaum zu unter-

scheiden. Die Trennung ergibt sich aber leicht aus der Dicke der Schalenwand. Bei *labiosa* ist die Schalenwand auffallend dünn, bei den *bucculenta*-Formen ist sie dagegen auffallend dick (bis 10mal so dick als bei *labiosa*)<sup>1)</sup>.

Fundstellen der Kieler Bucht: Nr. 13, Strander Bucht auf Algen; einzelne Exemplare, 0,30—0,88 mm, mit Weichkörper (22. II. 1932). — Nr. 26, nördl. Stoller Grund, ausgewaschen von Tang und Rotalgen; einige Exemplare, 0,41—0,75 mm, mit Weichkörper und zum Teil nach anhaftenden Resten von Sandzelten. — Nr. 27, nördlich Stoller Grund, 25 m, Mud; 1 Exemplar, 0,92 mm, leer (21. III. 1932). — Nr. 37, Millionengrund, 16 m, lehmiger Schlick; einige Exemplare, 0,76—1,03 mm, leer.

Gen. *Triloculina* D'ORBIGNY in: Ann. Sci. nat., V. 7, 1826, p. 299; SCHLUMBERGER in: Mém. Soc. zool. France, V. 6, 1893, p. 58, 62—5; CUSHMAN 1933, p. 153—4, T. 14, F. 11; KEY T. 15, F. 1—3; GALLOWAY 1933, p. 123, T. 10, F. 10—1.

Schale anfänglich quinquelokulin, wenigstens bei den mikrosphärischen B-Schalen, dann früher oder später trilokulin (S. 201); Kammern nicht labyrinthisch. Bei regelrechten Schalen zeigt eine Breitfläche 2, die andere 3 Kammern; beim Umrollen der Schalen zählt man 3 Kammern (Abb. 164); Mündung verschieden, mit oder ohne Zahn. Nur einzelne Vertreter dieses Genus gehören in die *Subrotunda-circularis*-Gruppe.

*Triloculina circularis* BORNEMANN in: Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch., V. 7, 1855, p. 349, T. 19, F. 4a—c. — *Miliolina circularis* (BORNEMANN) BRADY 1884, T. 5, F. 13 bis 14; [nec.!, T. 4., F. 3 (= *Miliolinella*)].

Schale mehr oder weniger kreisrund, am oralen Pole öfters etwas verengert, im Querschnitt etwas dreiseitig mit abgerundeten Winkeln; die beiden letzten Kammern groß und stark gewölbt; die mittlere Kammer auf der flachen Dreikammerseite erscheint von zwei fast gleichen, sich zu einer Ellipse zusammenschließenden, bogenförmigen Endkammern umschlossen; Nähte schwach vertieft, zuweilen stellenweise mit einem schwachen flachen bandartigen Anschlußwulst am Rande; Mündung sichel- bis halbmondförmig, etwas schräg nach der Dreikammerseite hin gerichtet. Größe 0,2—0,5 (1,7) mm; Längenbreitenindex 0,9—1,3 (meist ca. 1,0).

BORNEMANN gab für seine *circularis*, die in unserer Abb. 223 wiedergegeben ist, die Mündung „ohne Zahn“ an, spätere Autoren haben aber im Ähnlichkeitsgedränge, das in dieser ganzen Gruppe herrscht, auch Formen mit Zahnbildung hierhergerechnet. Da die von mir untersuchten Ostseestücke an den unten verzeichneten Fundorten sämtlich ohne Zahnbildung waren, halte ich die Unterscheidung von zwei Varietäten für berechtigt und trenne die zahnlose Varietät als *elinguis* nov.! von der bezahnten, im Material aber nur durch ein einziges zweifelhaftes Exemplar vertretenen Varietät ab, für die ich die Bezeichnung *linguata* wähle.

**76.** *Triloculina circularis* var. *elinguis*<sup>2)</sup> nom. nov.! *Miliolina circularis* (BORNEMANN) part.; MILLETT in: Journ. roy. micr. Soc., 1898, p. 499—501, T. 11, F. 1, nec. 2, 3;

<sup>1)</sup> Aus den Abbildungen SCHLUMBERGER'S (in: Mém. Soc. zool., 1892, p. 208—10, Textfig. 2—4, T. 8, F. 6—7), der *bucculenta* als *Planispirina bucculenta* (BRADY) führt, ergibt sich für *bucculenta* in den äußeren Kammern durch Division mit der Vergrößerung eine Wanddicke von 0,10—0,30 mm. Bei ähnlich, aber nicht ganz so großen Schalen der *labiosa* maß ich eine Wanddicke von nur 0,02 bis 0,03 mm.

<sup>2)</sup> *elinguis* = ohne Zunge.

VAN RIJSINGE in: Descript. of some Foraminifera of a boring near Bunde. Academisch Proefschrift Amsterdam, Haag 1933, p. 25, T. 1, F. 14—5. — Abb. 219—223.

Wie Spezies, aber nur Formen ohne Zunge hierher. Mündung am abgeprägten Ende der Schlußkammer in der Regel von der Peripherie her etwas niedergedrückt, zuweilen mit Lippenwulst oder etwas aufgeworfen, meist aber ohne besondere Auszeichnung. — Größe meist 0,22—0,55, selten bis 1,18 mm. Längenbreitenindex meist 0,85—1,1, selten bis 1,3. — Vgl. auch Schlüssel, S. 217.

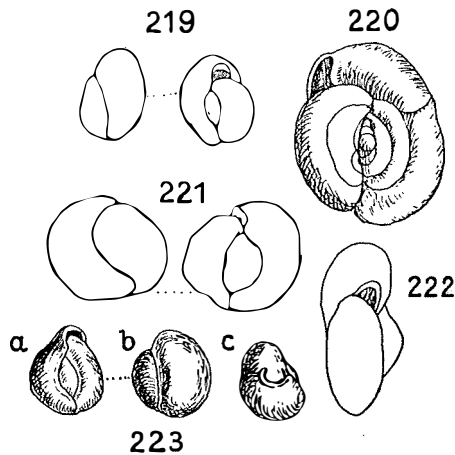


Abb. 219—223. *Triloculina circularis* BORNE-MANN *elinguis* f. nom. nov. 1; 219 und 221. Zwei- und Dreikammerflächenansichten normaler Schalen von durchschnittlichem Aussehen; 220. etwas atypisches Exemplar, aufgehellt in Glycerin, am Wachstumsende eine, in ihrer Länge reduzierte Zusatzkammer, die inneren Umgänge durchschimmernd; 222. Mündungsansicht; 219—222. Vergr. 50:1; 223. Kopie von *Triloculina circularis*, nach BORNE-MANN, 27:1.

Verbreitung: nicht feststellbar, da in der Literatur nicht von der Spezies getrennt oder gesondert abgebildet. Wahrscheinlich aber weit verbreitet, da MILLETT die Form für den malayischen Archipel angibt, und sie auch in der Nordsee vorkommt. — Von Helgoland besitze ich 50 Exemplare, die ich auf der Hydrozoen *Hydrallmania falcata* L. eingezeltet fand. Keine einzige zeigt eine Zunge, woraus sich die Berechtigung zur Aufstellung einer neuen Unterform ergibt, da ähnliche Formen mit Zungen oder Zungenrudimenten an der betreffenden Fundstelle überhaupt nicht vorkamen.

Fundstellen der Ostsee: Nr. 13, Strander Bucht; 1 Exemplar 0,41 mm (22. II. 1932). — Nr. 15, bei Tonne Kiel C, abgeschüttelt von Rotalgen; ca. 1 Dutzend Exemplare, 0,22—0,48 mm (XI. 1932). — Nr. 24, nördlich Stoller Grund, ausgewaschen von Braun- und Rotalgen; 3 Exemplare, 0,39 bis 0,55 mm (III. 1932). — Nr. 26, nördlich Stoller Grund, ausgewaschen von Tang und

Rotalgen, 25 m, Mud; im ganzen 8 Exemplare, davon 6 kleine dünnhäutig, beim Austrocknen geschrumpft, 0,26—0,38 mm, und 2 große, 1,01 und 1,18 mm (III. 1932). — Nr. 30, südlich Kleiner Belt, 28 m, Mud; 4 Exemplare dünnhäutig, fast kalklos, beim Eintrocknen geschrumpft, 0,28—0,49 mm (24. III. 1932). — Nr. 32, südwestlich Langeland, 20 m, Schlamm; 2 Exemplare, 0,20 und 0,43 mm (28. X. 1932). — Nr. 39, Millionengrund, 11 m, grober Geröllsand; 1 Exemplar, 0,22 mm (ohne Datum). — Nahezu alle mit Weichkörper oder Weichkörperresten.

Hiermit ist die Reihe der im Material vorgefundenen Vertreter der *Subrotunda-circularis*-Gruppe zu Ende. Aus den Genera *Triloculina* und *Quinqueloculina* lasse ich nunmehr noch zwei Formen folgen, von denen eine ansitzende Lebensweise unter Sandzerten nicht bekannt und auch nicht wahrscheinlich ist.

In der Kieler Bucht vorgefundene Vertreter von *Triloculina* (S. 229) und *Quinqueloculina* (S. 222) außerhalb der *Subrotunda-circularis*-Gruppe.

77. *Triloculina circularis* var. *linguata*<sup>1)</sup> nov.! *Miliolina circularis* (BORNEMANN), EGGER in: Abhandl. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl., V. 18, Abt. 2, 1893, p. 235—6, T. 2, F. 61—3. — *Triloculina circularis* BORNEMANN, CUSHMAN in: Smithson. Instit. U. S. nation. Mus., Bull. 100, V. 4, 1921, p. 462—3, T. 92, F. 1—2; HADA in: Sci. Rep. Tōhoku imp. Univ., 4. Ser., Biol., V. 6, 1931, p. 87, F. 40. — Abb. 224a—d.

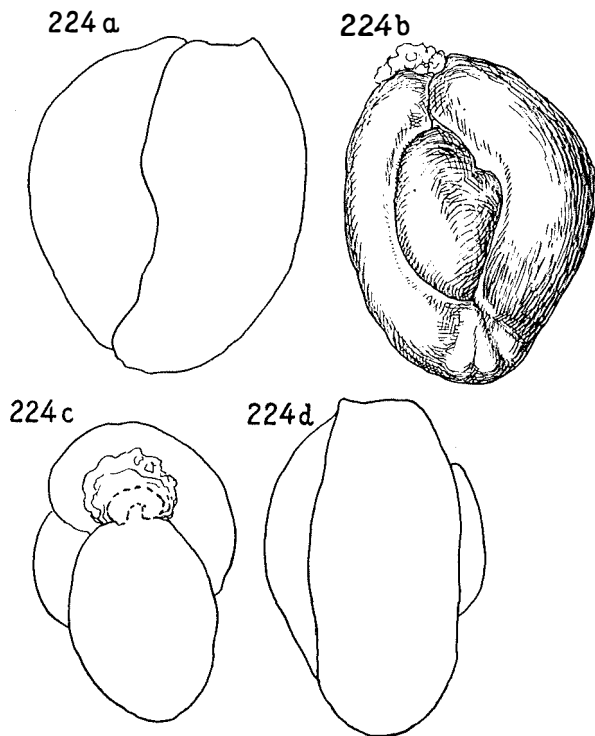


Abb. 224. *Triloculina circularis* BORNEMANN wahrscheinlich *linguata* f. nom. nov.!; a Zweikammersichtfläche; b Dreikammersichtfläche; c Mündungsansicht, die Mündung aber durch ausgetretene Weichkörpermasse verdeckt, die mutmaßliche Gestalt der Mündung mit punktierter Linie eingezeichnet; d periphere Rückenansicht; 50:1.

Die Bestimmung dieser Schale ist nicht ganz einwandfrei, da die Schalenmündung durch Weichkörperreste verklebt war, und die Zunge nicht zur Sicht gebracht werden konnte. (Das Mündungsende brach ab, als die Weichkörperreste entfernt werden sollten.) Das Exemplar stimmt aber in seiner Gestaltungsform so sehr mit CUSHMAN's oben zitierter Abbildung überein und so wenig mit anderen *Triloculinen*, daß ich an der Zugehörigkeit des Exemplars zu der Varietät *linguata* nicht zweifle. Diese Varietät scheint frei, nicht angeheftet oder eingezeltet zu leben.

Schale mehr oder weniger kugelig oder etwas eiförmig, wenig abgeplattet, erwachsene Exemplare ausgesprochen trilokulin, im Querschnitt eiförmig mit breiterem Pol bei der Schlußkammer, Nähte scharf, etwas eingesunken; Mündung breit hufeisenförmig mit einer meist nur schwach entwickelten Zunge. — Diese Zunge unterscheidet sich von der vorstehenden Varietät *elinguis*. Gr. 0,05—1,15 mm (1,7 mm); Längenbreitenindex = 1,04—1,29.

Verbreitung: nicht genauer normierbar, da in der Literatur seither von anderen Varianten der Spezies nicht getrennt gehalten, aber offenbar sehr weit verbreitet; nachgewiesen: im indo- und nordpazifischen Gebiet in 37—(1012) m Tiefe. — Bodentemperatur bei CUSHMAN's Befunden 11,2—24,2° C (durchschnittlich 14,4° C).

Fundstelle in der Kieler Bucht: südöstlich Langeland, 40 m, Schlamm; 1 Exemplar, 0,89 mm (Längenbreitenindex 1,24), mit Weichkörper (28. X. 1932).

<sup>1)</sup> linguatus = mit einer Zunge versehen.

78. *Quinqueloculina seminulum* (LINNÉ) — *Serpula seminulum* LINNÉ, Syst. Nat., ed. 10, 1758, p. 786, No. 690. — *Quinqueloculina seminulum*, D'ORBIGNY in Ann. Sci. nat., V. 7, 1826, p. 303, No. 44; TERQUEM, Anim. Plage Dunkerque, 1875, pt. 1, p. 40, T. 6, F. 8; SCHLUMBERGER in: Mém. Soc. zool. France, V. 6, 1893, p. 208, F. 15, 16 und T. 4, F. 80—81. — *Miliolina seminulum*, BRADY 1884, p. 157, T. 5, F. 6 a—c, und spätere Autoren; HERON-ALLEN und EARLAND 1932, p. 313, T. 6, F. 31—40. — Abb. 225—228.

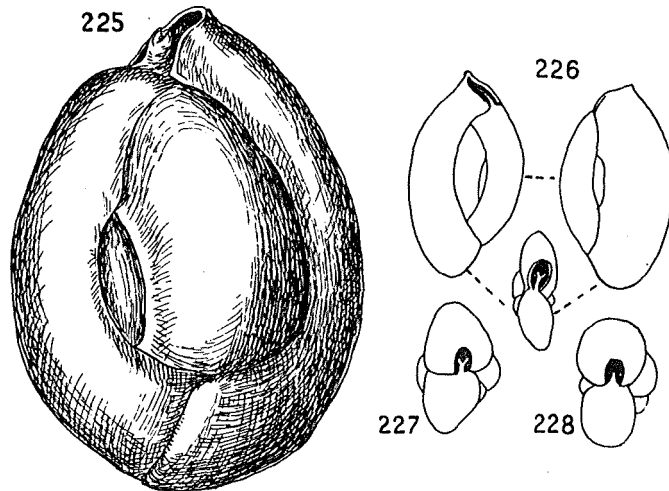


Abb. 225—228. *Quinqueloculina seminulum* (L.); 225. Vierkammersichtfläche, 50:1; 226—228. Kopien aus BRADY (1884, p. 159); 226. rezent, britisch, nach WILLIAMSON, Vergr. ?; 227. arktisch, nach PARKER und JONES, 11:1; 228. fossil, Kreide, nach BRADY selbst 11,5:1.

Wie ein kleines Samenkörnchen oder mehr oder weniger eiförmig, an der Mündung schräg abgestumpft, Querschnitt ein abgerundetes Dreieck; Kammernähte ziemlich flach. Schalenwand kalkig porzellanartig ohne Dekorationen. Mündung oval hufeisenförmig mit einfacher oder nach außen gegabelter Zunge. — Länge 0,25—2,50 mm (ausnahmsweise bis 3,75 mm); in der Regel ca. 1 mm. — Längenbreitenindex 1,35 bis 1,90, meist 1,5—1,8.

Verbreitung: kosmopolitisch, in allen Meeren und allen Tiefen.

Da im Material nur einzelne Exemplare vorhanden waren, die keinen richtigen Begriff von der Variationsbreite dieser Form zu geben vermögen, habe ich in den Abb. 226—228 einige Kopien aus BRADY's Chall. Foram. beigefügt, die unter anderem auch die Verschiedenheit der Zunge zeigen werden.

Fundstelle in der Kieler Bucht: Nr. 33, südöstlich Langeland, 40 m, Schlamm; einzelne Exemplare, 1,00—1,24 mm (ob leer oder mit Weichkörperresten, ließ sich in den dickwandigen Schalen nicht erkennen) (28. X. 1932).

β) Weitere kalkschalige Miliolininen ohne Beziehungen zur *Subrotunda-circularis*-Gruppe.

Gen. *Spiroloculina* D'ORBIGNY in: Ann. Sci. nat., V. 7, 1826, p. 298; BRADY 1884, p. 147; CUSHMAN 1933, p. 149; GALLOWAY 1933, p. 111.

Primordialteil der Mikrosphärischen quinquelokulin, dann planospiral, bei Megalosphärischen Quinquelokulin-Teil zurückgebildet oder fehlend, meist durchaus planospiral; Kammern von halber Umgangslänge in der Regel schlank, schlauchförmig, mit

wenig oder mehr verbreitertem Fundus und allmählich verjüngtem Mündungsende, im Planospiralteil sind die Kammern auf beiden Sichtflächen in voller Erstreckung deutlich; Schalenwand kalkig, bei einzelnen mit einer äußeren Sandinkrustation; Mündung in der Regel aber nicht immer mehr oder weniger halsartig vorgestoßen, bei manchen Formen gelippt, mit oder ohne Zunge.

79. *Spiroloculina hyalina* F. E. SCHULZE in: Arch. mikr. Anat., V. 11, 1875, p. 132—3, T. 6, F. 14—6. — Junges einer *Miliolide*, M. SCHULTZE, Organism. Polythal., Leipzig 1854, p. 57, T. 2, F. 11. — Abb. 229—232.

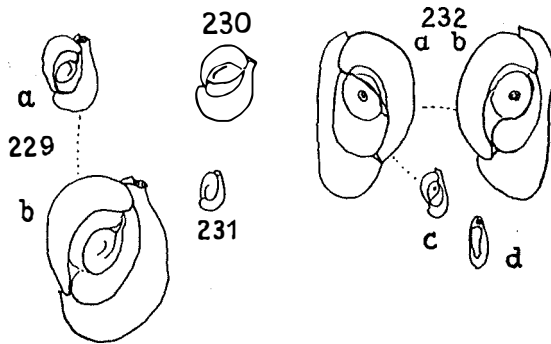


Abb. 229—232. *Spiroloculina hyalina* F. E. SCHULZE; 229. ein fünfkammeriges Exemplar, ca. 70 : 1; b stärker vergrößert, 180 : 1; 230. ein vierkammeriges Exemplar, 70 : 1; 231. ein zweikammeriges Exemplar, 70 : 1; 232. ein vierkammeriges Exemplar mit deutlichem Kern in der Embryonalkammer, a und b die beiden Sichtflächen 180 : 1; c wie b, aber nur 50 : 1 vergrößert, um die geringe Größe dieser Spezies mit den anderen, meist 50mal vergrößerten Abbildungen dieser Abhandlung vergleichen zu können; d langgestreckte Birnform der peripheren Randansicht, 50 : 1. (= größte Länge durch größte Breite) = 1,27—1,72; Achsenindex [= Mittelachse (auf der die Kammermündungen liegen) durch Querachse (senkrecht zur Mittelachse gedachter größter Durchmesser)] = 1,04—1,45.

Verbreitung: M. SCHULTZE fand diese Form lebend in einem, wenige Fuß unter dem Wasserspiegel gesammelten Sande bei Ancona (Adria), F. E. SCHULZE traf sie, leer in einem Bodensatz von pflanzenbewachsenen Pfählen der Warnowmündung (Ostsee). In unserem Material kam sie außer 1 Exemplar aus dem subterranean Küstengrundwasser von Kiel nur in der Enteromorphazone<sup>1)</sup> vor.

„Diese Enteromorphazone nimmt an Pfählen und Steinen gerade die Linie des Normalwasserstandes ein, ist also zeitweise überspült, zeitweise von Regenwasser durchtränkt und liegt oft lange trocken. Hier kommen einige kleine Formen zum Teil in großen Mengen vor“ (briefliche Mitteilung von A. REMANE vom 24. IV. 1934; vergl. auch A. REMANE 1934, p. 53.) Wahrscheinlich eine Kümmerform des wechselvollen Biotops. Daß es sich hier etwa nur um die Jungen einer größeren Form handelt, die in die Enteromorphazone einwandern und dann dort in früher Jugend zugrunde gehen, ist bei dem Fehlen von größeren Elternschalen weniger annehmbar, wenn auch nicht ausgeschlossen.

Nur Makrosphärische im Material gefunden, Embryonalkammern 0,03—0,05 mm.

<sup>1)</sup> Nach der zu den Grünalgen gehörenden Chlorophyceengattung *Enteromorpha* genannt.

Frei, sehr klein, rein kalkig. Umriß unregelmäßig elliptisch ohne vorstehenden Mündungshals, im optischen Frontanschnitt langgestreckt birnförmig; Kammern schlauchförmig mit kreisförmigem Querschnitt, am Fundusteil mehr oder weniger aufgeblasen, am Mündungsteil verjüngt, nur 2—5 an Zahl; Kammerwände dünn, hell durchscheinend, glatt; Mündung auf der Höhe des Fundusteils der vorletzten Kammer abschneidend und diesem mehr oder weniger angeschmiegt, mit einfacher Zunge, die aber gelegentlich bei einzelnen Kammern fehlen kann. — Größe 0,07 bis 0,14 mm; Längenbreitenindex



Fundstellen in der Kieler Bucht: Nr. 3, Kiel, Küstengrundwasser, subterrän; 1 Exemplar, 3kammerig, leer, 0,14 mm (dieses Exemplar schrumpfte beim Eintrocknen auf 0,09 mm zusammen). — Nr. 8, Friedrichsort, Enteromorphazone, auf *Cladophora*-Algen an einem Holzpfehl; 8 Exemplare, 2—5kammerig, 0,07—0,13 mm, zum Teil mit Weichkörper, meist leer (8. XI. 1933). — Nr. 11, Schilksee, Enteromorphazone; über 20 Exemplare, meist 3kammerig, 0,096—0,105 mm, mit Weichkörper (einzelne bis 0,135 mm, aber diese leer); 2. und 3. Kammer hat schon einen Zahn (16. II. 1934). Nr. 12, Schilksee, Enteromorphazone; 1 Exemplar, 4kammerig, 0,14 mm, mit Weichkörper und mit einem Kern von 0,012 mm Durchmesser in der Embryonalkammer (Formol) (16. IV. 1934)<sup>1)</sup>. Dieses Exemplar (Abb. 232) hatte in der ungewöhnlich niedergedrückten Endmündung keinen Zahn, wohl aber in der vorletzten Kammer.

Gen. *Sigmoilina* SCHLUMBERGER in: Bull. Soc. zool. France, V. 12, 1887, p. 118, F. 1—18; CUSHMAN 1933, p. 149, T. 14, F. 8, KEY, T. 14, F. 14—5; GALLOWAY 1933, p. 122, T. 10, F. 9. — *Planispirina* part. (nec. Seguenza) BRADY 1884, p. 197—8, T. 2, F. 1—3, Textfig. 5c und T. 8, F. 1—4.

Schale frei, im Umriß mehr oder weniger elliptisch bis kreisrund, auf den Sichtflächen konvex, reinkalkig oder mehr oder weniger bis ganz arenos; Kammern von halber Umgangslänge, oft (vielleicht immer bei den B-Schalen) im Primordialteil quinquelokulin angeordnet, im späteren Wachstum und bei manchen Schalen im ganzen Schalenverlauf in aufeinanderfolgenden Ebenen von mehr als 180° Abstandswinkel angeordnet, so daß eine stufenweise Drehung der Kammern um die Mittelachse erfolgt und die beiden Kammerradien (auf deren einem die ungeradzahlig zu benennenden und auf deren anderem die Kammern mit geradzahligiger Ordnungsnummer liegen) eine Sigmoidkurve (Abb. 233c) miteinander bilden; jede Kammer greift mit Seitenrandlappen (ohne den Wohnraum mitzunehmen) über die Außenwände aller vorher gebildeten Kammern mehr oder weniger weit hinüber, so daß die Außenwand der Gesamtschale einen geschichteten lamellösen Bau erhält (die Außenlamellen splittieren leicht in Stücken ab); Mündung einfach, rundlich, mit oder ohne Zunge.

Kleinere Exemplare lassen die Sigmoidlagerung ihrer Kammern und die lamellöse Wandstruktur im optischen Schalenquerschnitt erkennen, wenn man sie in einem Aufhellungsmedium betrachtet. Getrocknet ist die Schale schwieriger zu bestimmen, da ihre Reliefplastik durch die übergelagerten Kalklamellen undeutlich und zuweilen auch durch abgesprungene Kalklamellenteile noch weiterhin gestört wird.

**80.** *Sigmoilina sigmoidea* (BRADY), SCHLUMBERGER in: Bull. Soc. zool. France, V. 12, 1887, p. 118, T. 7, F. 9—11; CUSHMAN in: Smithson. Institut. U. S. nation. Mus., Bull. 100, V. 4, 1921, p. 448—9 und CUSHMAN 1933, KEY, T. 14, F. 14 (nec. F. 15! In der Figurenerklärung sind, wie auch aus dem begleitenden Erklärungstext hervor-

<sup>1)</sup> Während alle übrigen Schalen beim Austrocknen und auch beim Durchgang durch Nelkenöl zur Unkenntlichkeit zusammenschrumpften, so daß anfänglich mikroskopische Präparate nicht hergestellt werden konnten, gelang ein solches Präparat mit diesem Formol-Exemplar nach Überführung durch 96% Alk. in Dammar-Cedernöl als Einbettungsmittel sehr gut. Leider habe ich zur Zeit noch keine Erfahrung, ob sich das „Dammar-Cedernöl dick“ (von Dr. G. GRÜBLER & Co., Leipzig) auch für andere zartschalige Formen als aufhellendes Einbettungsmittel empfiehlt; es trocknet fest ein wie Kanadabalsam, bleibt aber noch heller.

geht, die Erklärungen für F. 15 und F. 14 versehentlich miteinander vertauscht); GALLOWAY 1933, T. 10, F. 9a—c; EARLAND 1934, p. 51. — *Planispirina sigmoidea* BRADY 1884, p. 197, T. 2, F. 1—3; SCHLUMBERGER in: Bull. Soc. zool. France, V. 12, 1887, p. 106—11, Textfig. 1—5; dann in: *Sigmoilina* umbenannt, wie eingangs angegeben. — Abb. 233a—c.

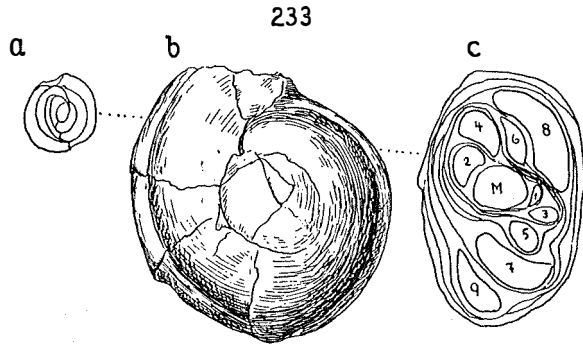


Abb. 233. *Sigmoilina sigmoidea* (BRADY) kleine Exemplar; a in einem Aufhellungsmedium, 50:1, b in Alkohol bei auffallendem Licht, Lamellen zum Teil aufgesprungen, 180:1; c optischer Querschnitt nach Aufhellung in Damarzedernöl; die Kammerlagerung ist mit dem Oberhäuser genau wiedergegeben, der Lamellenverlauf ist ein wenig schematisiert; M = makrosphärische bryonalkammer 1 ihr flexosyler Kammerhals, 2—9 die aufeinanderfolgenden Kammern, 180:1.

Diskusförmig mit verdicktem Zentrum und gerundetem Rande bis linsenförmig, an zwei gegenüberliegenden Polen öfters ein wenig zugespitzt, an der Peripherie mit einem leicht gerundeten Kamm. (In der Jugend auf beiden Sichtflächen etwas ungleichmäßig konvex, der Gipfelpunkt der Konvexität liegt jederseits der Peripherie etwas genähert und entspricht einer analogen Depression auf der Gegenseite. Diese Ungleichheit verschwindet mit dem Alter.) Die Sigmoidkammerung (siehe Genusbeschreibung) ist äußerlich kaum zu erkennen, wird erst in aufhellenden Medien (bei kleiner. Exemplaren)

oder auf Querschliffen deutlich; Wand rein kalkig lamellos; Mündung polständig, halbmondförmig mit oder ohne Zunge. — Größe 0,22—0,85 mm (2,0 mm); Längenbreitenindex = 1,0—1,16.

Das allein aufgefundene sehr kleine Exemplar ist makrosphärisch und hat eine Embryonalkammer von 0,04 mm.

Verbreitung: weitzerstreut in allen Ozeanen, aber trotzdem selten und fast stets nur in einzelnen Exemplaren gefunden; seither nur aus Tiefen von 400—1200 m mit Bodentemperaturen von 4°—15,1° C bekannt. Diese Grenzen erweitern sich jetzt durch unseren Befund auf (25 m) und (—1° C)<sup>1)</sup>.

Fundort in der Kieler Bucht: Nr. 26, nördlich Stoller Grund, ausgewaschen von Tang und Rotalgen, 25 m; nur 1 Exemplar, 0,22 mm, mit Weichkörper (VI. 1932).

D. Familiengruppe *TEXTULINIDIA* RHUMBLER 1923, p. 88: Vielkammerig, Embryonalkammer ohne besonderen Kammerhals, die folgenden Kammern sämtlich oder wenigstens zum größten Teil in zwei oder mehr alternierenden Reihen, die bei

<sup>1)</sup> CUSHMAN (loc. cit. 1921) gibt 12 Stationen aus der Umgegend der Philippinen von 399—1000 m an, die eine Bodentemperatur von 13,5—15,1° C (im Mittel 10,2° C) hätten. NORTON (in: Bull. Scripps Instit. Oceanogr., La Jolla, techn. ser., V. 2, No. 9, 1930, p. 374) verzeichnet sie für Bodentemperaturen von 4—4,4° C. — Im Kieler Hafen sind in der Tiefe von 28 m Temperaturschwankungen von 0,0—14,4° C bekannt (O. KRÜMMEL, Handbuch der Ozeanographie, Stuttgart 1907, V. 1, p. 473) ausnahmsweise wurde in der Kieler Förde eine Temperatur —1,0° C gemessen (KARSTEN in: Jahresber. Commiss. wiss. Unters. deutsch. Meere, 1. Jahrg. 1873, p. 35).

höheren Formen um die Mittelachse spiral aufgewunden sind. Schalenwand sandig, kalkig-sandig oder rein kalkig, meist perforat, niedere Formen aber imperforat.

Subfam. *Verneuilininae* CUSHMAN in: U. S. nation. Mus., Bull. 71, pt. 2, 1911, p. 52; GALLOWAY 1933, p. 215. — *Verneulinidae* (family) CUSHMAN 1933, p. 112.

Schale frei, mehr oder weniger lang, hochspiral; Kammern zum größten Teil in 3 oder mehr Reihen angeordnet, bei einzelnen Genera jedoch nach dem Wachstumsende hin früher oder später zur Zweireihigkeit oder vereinzelt so gar zur Einreihigkeit übergehend.

Gen. *Verneuilina* D'ORBIGNY in: Mém. Soc. géol. France, Ser. 1, V. 4, 1840, p. 39; BRADY 1884, p. 382; CUSHMAN 1933, p. 113; GALLOWAY 1933, p. 215.

Schale dreireihig, im Querschnitt mehr oder weniger dreieckig, mit drei Kammern auf den Umgang; Schalenwand sandig; Mündung am Grunde der inneren Kammerwand. Die Mikrosphärischen können im Primordialteil spiral eingerollt sein.

*Verneuilina scabra* (WILLIAMSON). — *Bulimina scabra* WILLIAMSON, Rec. Foram. Great Britain, 1858, p. 65, T. 5, F. 136—7 (*B. arenacea* auf der Tafelerklärung, p. 98). — *Verneuilina scabra* (WILLIAMSON) CUSHMAN in: U. S. nation. Mus., Bull. 104, pt. 3, 1922, p. 55 und in: Bull. Scripps Instit. Oceanography, La Jolla, Californ., techn. ser., V. 1, No. 10, 1927, p. 137; THALMANN in: Ecl. géol. Helvetiae, V. 25, No. 2, 1932, p. 301; EARLAND 1934, p. 118, No. 237. — *Verneuilina polystropha* (REUSS) H. BRADY (nec. REUSS 1846, siehe später) 1884, p. 386, T. 47, F. 15—7; ebenso andere Autoren zwischen 1884—1922 und CUSHMAN 1933, Key, T. 7, F. 22a, b.

Schale länglich, zapfen- oder rübenförmig, an beiden Enden sich verjüngend, Wachstumsende stumpf gerundet oder etwas schief herzförmig ausgeschnitten, Primordialende spitzer; Schalenquerschnitt mehr oder weniger dreieckig mit gerundeten Ecken; Kammeranordnung dreireihig; scheinbare Kammerzahl 5—8 in jeder Reihe; die Schlußkammer oft hochgewölbt, am Primordialende Kammerung manchmal undeutlich, sonst Nähte deutlich eingesunken; Schalenwand meist ziemlich grobsandig, zuweilen aber glätter bis poliert; Mündungskreisförmig oder elliptisch bis kommaförmig, auf der Basis der Mündungswand in einer apikalen Einsenkung, die gemeinsam von den drei letzten Kammern gebildet wird; Farbe meist satt gelblichbraun bis rötlich braun, Schlußkammer oft heller, seltener nur der Primordialteil braun, das Übrige aber farblos oder die ganze Schale farblos hell. — Länge 0,4—(1,5) mm, meist 0,5—ca. 1,0 mm; Längenbreitenindex = 1,5—2,4.

Verbreitung: Weit zerstreut; besonders häufig an den Küsten des Nord-Atlantik und seinen Anhängen, und hier meist in flacherem Wasser bis ca. 100 m; aber auch stellenweise im Pazifik (W-Küste von Amerika, Japan, Philippinen, Australien) und im Indik (Kerimba-Archipel, Ceylon), auch in tieferem Wasser bis ca. 900 m. — Nach PRATJE (in: Palaeont. Ztschr., V. 12, 1930, p. 211) beschränkt sich unsere Form in der Deutschen Bucht der Nordsee „restlos auf feinkörnige Sedimente, und die Größen nehmen zahlenmäßig mit dem Größerwerden ab (Beweis für Ortsbeständigkeit der Schalen)“.

Von der offenbar sehr nahestehenden und von vielen Autoren für identisch gehaltenen *Verneuilina polystropha* (REUSS) (*Bulimina p.* REUSS, Versteiner. d. böhmisch. Kreideformation, 2. Abteil., Stuttgart 1846, p. 109, T. 24, F. 53; FRANKE in: Abh. preuß. geol. Landesanst., neue Folge, Heft 111, 1928, p. 159) trennt sich *Verneuilina*

*scabra* durch die geringere Zahl von scheinbar oder tatsächlich 5 bis höchstens 8 äußerlich sichtbaren Kammern in jeder Reihe. Außerdem sind die Kammern, namentlich die Endkammern, mehr kugelig aufgeblasen als bei *polystropha*, die nach REUSS' Abbildung und Beschreibung in jeder Reihe 9—10 stärker gegeneinandergedrückte, äußerlich sichtbare Kammern aufweist. Auch finde ich bei *polystropha* die Braunfärbung nicht erwähnt, die der *scabra* fast immer zukommt, allerdings handelt es sich bei *polystropha* um Fossilshalen, die ihre Färbung eingebüßt haben könnten.

Obleich die im Material der Kieler Bucht vorgefundenen Exemplare der vorstehenden Speziesbeschreibung der *scabra* völlig entsprechen, sehe ich mich doch veranlaßt, sie vorläufig wenigstens unter einer ternären Zusatzbezeichnung zusammenzufassen. Die Kieler-Bucht-Exemplare fallen nämlich durch den gänzlichen Mangel von Earlsteinchen in ihrem Wandgefüge auf, während Exemplare meiner Sammlung aus anderen Fundgebieten, z. B. aus der Nordsee, solche bunte und dunkel gefärbte Steinchen öfters in größerer Menge aufzuweisen haben.

**81.** *Verneuilina scabra* (WILLIAMSON) *inornata*<sup>1)</sup> f. nov.! (Abb. 234—246).

Wie die Typform der Spezies *scabra*, aber stets ohne bunte oder dunkle Schmucksteinchen im Wandgefüge.

Es wird vielen befremdlich erscheinen, daß ich auf ein so unwesentlich erscheinendes negatives Merkmal, wie das Fehlen von Buntsteinchen in der Schalenwand, eine Zusatzbezeichnung zu *scabra* für gerechtfertigt halte. Hier liegt aber meines Erachtens ein nicht ganz gleichgültiges zellpsychologisches, die Auswahl der Steinchen betreffendes Problem zutage, auf das durch den Zusatz *inornata* aufmerksam gemacht werden soll. — Ich habe hunderte von Schalen dieser Spezies durchgeprüft, aber nie ein dunkelgefärbtes Steinchen oder Kohlenpartikelchen in dem Mauergefüge angetroffen. Unsere Form tritt hierdurch in einen schroffen Gegensatz zu *Proteonina decorata* (Teil I, S. 179) und zu *Reophax dentaliniformis* (S. 182), die ebenso konsequent stets mit Earlsteinchen in jeder Schale bzw. in jeder Kammer auftreten; dabei kommen gar nicht selten die beiden letztgenannten earlsteinchentragenden Foraminiferenarten neben unserer *Vern. scabra inornata* an denselben Fundorten (so bei Nr. 32, 33, 37 und 38) vor. In dem Kammerraum einer leeren *scabra-inornata*-Schale (Fundort Nr. 38) fanden sich sogar zwei grüne 0,1 und 0,4 mm große Earlsteinchen, die durch eine wenig größere Bruchlücke in der Schalenwand dahin verschlagen waren. Kein einziges Mal aber wurde, wie gesagt, ein Earlsteinchen in der Wand selbst angetroffen<sup>2)</sup>.

Diese Verschmähung von bunten und dunklen Bausteinchen an Orten, wo solche von anderen Formen reichlich benutzt werden, ist um so auffallender als unsere *inornata* sonst gerade meistens dunkle Kittschichtfärbungen aufweist, so daß man nicht an ein physiologisches Bedürfnis nach reichlichem Lichtdurchlaß zum Weichkörper denken kann. Sonst läge ein solcher Gedanke ja nicht fern, da das Vorkommen von Keratinfenstern bei manchen anderen Arenosen im Sinne erhöhter Lichtzufuhr sehr wohl gedeutet werden kann. Die Earlsteinchenscheu der *inornata* aus der Kieler Bucht ist um so auffallender, als von anderen Fundgebieten stammende Vertreter der gleichen Spezies *scabra*, zu der wir ja *inornata* als Unterform zählen, sehr oft mit Earlsteinchen

<sup>1)</sup> *inornatus* = ungeschmückt.

<sup>2)</sup> Dazu ist indessen zu bemerken, daß man das gänzliche Fehlen von Earlsteinchen nicht an lufttrockenen Exemplaren prüfen darf, vor allem nicht an solchen, die etwa auf schwarzem Untergrund aufgestellt sind, in beiden Fällen scheint durch Schattenwirkung manches Steinchen dunkel bis schwarz, das sich bei Übertragung der Schalen in ein aufhellendes Medium im durchfallenden Licht als völlig farblos und durchsichtig erweist. Einschlägige Prüfungen dürfen daher nur in Nelkenöl, Xylol, Balsam oder dergl. vorgenommen werden.

angetroffen werden und auch andere Spezies des Genus *Verneuilina* sogar eine gewisse Vorliebe für Buntsteinchen zeigen<sup>1)</sup>). Unserer *inornata*-Unterform wird man nur solche *Verneuilina scabra* zuschreiben dürfen, die man in großer Zahl am gleichen Ort unter Ausschluß von Earlsteinchen tragenden Vertretern der *scabra* angetroffen hat. Sind auch Earlsteinchen tragende Exemplare unter den Befunden, so wird man sich besser bei der bloßen Speziesbezeichnung *scabra* bescheiden, und die Zusatzbezeichnung *inornata* weglassen. Wie mag aber die Verschmähung der Earlsteinchen vitalmechanisch zustande kommen? Da für die, die Bauelemente zusammenlesenden Protoplasmabestandteile kaum Farbenwahrnehmung angenommen werden kann, vielleicht dadurch, daß die das Material aufsammlenden Pseudopodien nur auf eine ganz scharf umschriebene Adhäsion und etwa auf ein ganz bestimmtes spezifisches Gewicht<sup>2)</sup> oder auch auf sonstige nicht absehbare physikalische Eigenschaften des heranzuschaffenden Materials reagieren, die eben den eigentlichen Quarzkörnchen zukommen mögen, nicht aber den verschiedenen Earlsteinchen. Bestimmtes läßt sich hierüber nicht sagen.

Die dunkelbräunliche Schalenfärbung der *scabra* beruht auf einer entsprechenden Färbung der offenbar eisenhaltigen Kittmasse; sie verschwindet schon in schwacher HCl (zuweilen unter minimaler CO<sub>2</sub>-Entwicklung) sehr rasch. In Methgreosin nimmt die Schalenwand keinerlei künstliche Färbung auf, sondern bleibt wie sie war. Nach Anwendung dieser Farbstoffmischung, die ja protoplasmatische Substanzen rot färbt (Teil I, S. 145), auf wahllos aufgegriffene 100 Schalen vom Fundort Nr. 32, unter denen 75% dunkle und 25% farblose waren, zeigten unter den dunklen Schalen 70 einen rotgefärbten Weichkörper, 5 waren leer. Von den 25 hellen, farblosen Schalen enthielten nur 2 minimale, rosarötliche bis braun angefärbte, verrottete Weichkörperreste und 5 waren auf der Außen- oder Innenoberfläche der Schalenwand mit Eisenkiesniederschlägen behaftet. Ich nehme daher an, daß an dem genannten Fundort die hellen Schalen von abgestorbenen Tieren herrührten, und daß sie, mindestens zum größten Teil, durch äußere Einflüsse entfärbt waren. Der Eisengehalt der Kittmasse förderte dabei die Entstehung von Eisenkies unter Beihilfe des verwesenden Weichkörpers (RHUMBLER in: Nachr. kgl. Gesellsch. Wissensch. Göttingen, 1892, p. 419ff). Entsprechend dieser Auffassung fand ich auch sonst Eisenkiesablagerungen fast nur, wenn auch nicht ausschließlich, in farblosen Schalen. Trotzdem darf aber nicht behauptet werden, daß farblose Schalen nur von abgestorbenen Tieren herrührten. Vom Fundort Nr. 30, der gegen 100 meist helle, aber auch einige bräunlichgelbe Schalen lieferte, fanden sich nach Methgreosinbehandlung 5 völlig farblose Schalen mit zweifellos intaktem rotgefärbten Weichkörper. Ich komme damit zu folgendem Schluß: Die Schalen lebender Tiere sind größtenteils dunkel gefärbt, an manchen Fundorten aber sind sie heller bis gänzlich farblos. Die Zahl der farblosen Schalen kann aber auch da, wo lebende Tiere mit dunkler Schale vorherrschen, nachträglich dadurch vermehrt werden, daß unter dem Einfluß des umgebenden Schlicks unter unbekanntem Umständen ursprünglich dunkle Schalen nach dem Absterben nachträglich entfärbt

<sup>1)</sup> So nimmt WIESNER (1931, p. 99, T. 13, F. 154) in die Diagnose seiner neuen Varietät *nitens* von *Verneuilina bradyi* die Kennzeichnung auf „aus grünlichweißem Quarz- und wenigen schwarzen Augitkörnchen aufgebaut“.

<sup>2)</sup> Um gegebenenfalls ihre physikalische Besonderheit nicht zu überdecken, habe ich die Größen der Earlsteinchen von denen der Quarzkörnchen in den meisten Fällen getrennt angegeben. Hätten die Earlsteinchen grundsätzlich eine höhere oder grundsätzlich eine geringere Maximalgröße als die farblosen Quarzkörnchen aufgewiesen, so wäre im ersten Falle ein geringeres, im zweiten Falle ein größeres spezifisches Gewicht für sie, verglichen mit den Quarzkörnchen, nicht unwahrscheinlich gewesen. Die Kräfte der die Steinchen aufsammlenden Pseudopodien hätten spezifisch leichteres Material in größeren Brocken aufnehmen können als spezifisch schwereres Material. Meine Messungen reichen aber für einen derartigen Schluß nicht aus. Die Maximalgrößen der farblosen und der bunten Bausteinchen scheinen vielmehr nicht grundsätzlich verschieden zu sein. Man wird auf andere gegensätzliche Eigenheiten zwischen den beiden Steinchenarten muten müssen.

werden können; dabei bilden sich oftmals — nicht immer — Eisenkiesablagerungen auf und in den Schalen. Wo sich leere Schalen in gewaltig überwiegenden Mengen mit nur wenig lebenden Vertretern zusammenfinden, da mag ein großer Teil der Leerschalen als subfossil anzusprechen sein. Die Form lebt dann sozusagen über den Gräbern ihrer Ahnen.

Schalenelemente der Ostsee-Exemplare: Quarzkörnchen 0,009—(0,128) mm, meist 0,04—0,05 mm; aber außerdem bei vielen Schalen an wechselnden Wandstellen beträchtliche Aneinanderhäufungen kleinerer Steinchen von ca. 0,01 mm, die nach Salzsäurebehandlung besonders deutlich hervortreten und hierauf durch Klopfen auf das Deckglas isoliert werden können, und zwischen denen dann die größeren Steinchen lose eingestreut sind. — Earsteinchen keine. — Pantherungskörnchen nur ganz vereinzelt in wenigen, meist hellen Schalen, 0,001—0,002 mm. Pantherungsflecken 0,022—0,025 mm. Diese Gebilde machen hier den Eindruck von nicht in das Kittmaschenwerk aufgenommenen gelblichbraunen Kittschichtteilchen. Sie kommen ja aber auch bei vielen anderen Arten (vgl. in Teil I die Formen Nr. (10—15), 19, 22, 24, 26, 29, 30 u. a.) vor, die stets ohne braune Kittmasse angetroffen werden. Sie sind daher wahrscheinlich nicht durch das ganze Foraminiferenbereich hindurch von einheitlicher Natur. — Bakterienförmige Stäbchen keine. — Einzelne Exemplare hatten eine *Tintinnus*-Schale in ihrer Gehäusewand aufgenommen, andere Schwammnadel-Bruchstücke. Das Polarisationsbild ist äußerst bunt, da die Quarzkörnchen das Licht bei gekreuzten Nicols infolge verschiedener Dicke in die verschiedensten Farben hineindrehten.

Mikrosphärische Schalen waren zu etwa 15% im Material vorhanden, ihre Embryonalkammern hatten einen Durchmesser von 0,013—0,016 mm. Ihre Mikrosphärität ließ sich nur in Aufhellungsmedien sicher nachweisen. Bei der Aufhellung zeigt sich auch die interessante Tatsache, daß der Primordialteil der Mikrosphärischen aus einer viel größeren Zahl von Kammern besteht, als man dem Äußeren nach in auffallendem Licht bei lufttrockenen Exemplaren vermuten sollte, und vor allem, daß der Primordialteil der Mikrosphärischen mehr oder weniger regelmäßig spiral aufgewunden ist (Abb. 236—238).

Was bei diesen mikrosphärischen Schalen äußerlich wie eine einfache Embryonalkammer erscheint, setzt sich aus 8—11 Kammern zusammen, die entweder spiral oder unregelmäßiger zusammengehäuft erscheinen und im Inneren mit einer dunkleren, ziemlich kräftigen, Keratintapete ausgekleidet sind<sup>1)</sup>.

Die Schalen der Mikrosphärischen sind in der Regel größer als die der Makrosphärischen; sie sind öfters über 1 mm groß und erreichen, allerdings nur selten, sogar 1,5 mm.

Die Embryonalkammern der Makrosphärischen sind sehr verschieden groß. Ihr Innendurchmesser, im Aufhellungsmedium gemessen, schwankt zwischen 0,046—0,110 (0,183) mm, was wohl auf ein Vorhandensein von A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> Generationen im Sinne HOFKER's hindeuten dürfte. Die Erstlingskammern der Makrosphärischen sind in der

<sup>1)</sup> Diese Zusammensetzung des Primordialteils aus mehreren kleineren Kammern ändert an der Speziesdiagnose nichts, denn sie erscheinen eben wie eine Kammer, so daß ihre Vielzahl bei Abzählung der Kammern auf einer Reihe bei getrockneten Exemplaren und auffallendem Licht die scheinbare Anzahl von 5—8 Kammern in jeder der drei Kammerreihen, die für *scabra* charakteristisch ist, nicht vermehrt.

Regel von einer schwächeren fast farblosen Keratintapete ausgekleidet, die aber auch ganz fehlen kann.

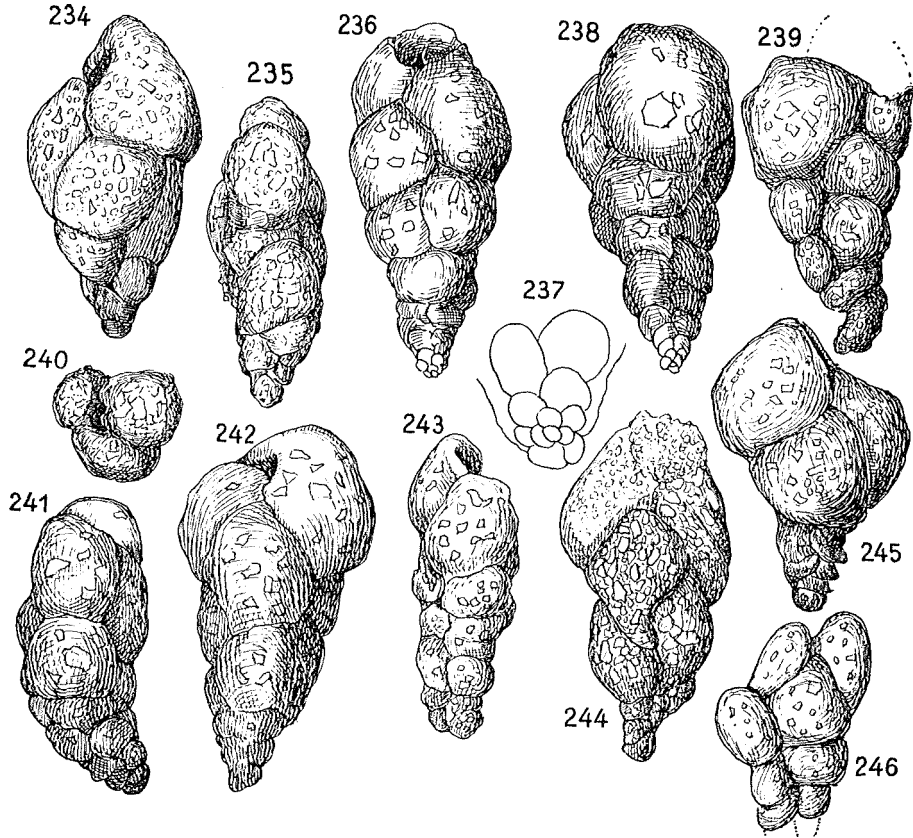


Abb. 234–246. *Verneuilina scabra* (WILLIAMSON) *inornata* f. nov.!: 234. makrosphärische Form von durchschnittlichem Aussehen; 235. periphere Randansicht eines etwa unregelmäßigen Exemplars; 236–238. mikrosphärische Exemplare in verschiedener Stellung; 237. spiral gewundener Primordialteil einer Mikrosphärischen, stärker vergrößert (180 : 1); 239. Schale mit unregelmäßiger Größenprogression der Kammern; 240. orale Ansicht; 241. gekrümmte Schale; 242. zur Dreikantigkeit neigende Schale; 243. pseudotextularide Schale (siehe Text); 244. Schale mit zipfelig hervortretenden Fundusenden; 245. Schale mit schlankem Anfang und aufgeblasenem Wachtumsende; 246. Schale mit unregelmäßiger Kammerlagerung und unregelmäßiger Größenprogression der Kammern. -- Alle Abb. (mit Ausnahme von 237) = 50 : 1.

Auch die Variationsbreite ist bei *Vern. scabra inornata* recht erheblich. Es schwingen hier zum Teil Ausbildungsmöglichkeiten mit, wie sie bei anderen *Verneuilininen* als Spezies oder Genusmerkmal zu schärferem Ausdruck gelangen. So kann die, gewöhnlich stark abgerundete, Dreiecksform des Querschnittes (Abb. 240) durch Zuschärfung der Ecken zur Dreikantigkeit der Schalen führen, vergleichbar derjenigen von *Verneuilina triquetra* MÜNSTER, bei welcher letzterer aber eine starke Aneinanderpressung und Abflachung der Kammern hinzukommt. Manche Schalen der *inornata* sind durch Vermehrung des Zementes so glatt wie sonst nur manche *Gaudryinen*, die aber an ihrem

Wachstumsende nur zweireihig sind. Bei einzelnen Schalen (Abb. 244) ist das Fundusende der Kammern zipfelig nach hinten ausgezogen und erhebt sich dabei über das übrige Schalenrelief, sich dadurch der Gestaltungsform von *Verneuilina variabilis* BRADY bis zu einem gewissen Grade nähernd, ohne jedoch, wie letztere, die Kammerseiten konkav einsinken zu lassen. — Die Kammern innerhalb jeder der Kammerreihen der *scabra* sind in der Regel zu einer mehr oder weniger hohen Spirale angeordnet, die sich aber in manchen Fällen zu einer Geraden ausstrecken kann. In letzterem Falle erscheint dann die Schale fälschlicherweise oft wie eine *Textularia* nur zweireihig (Abb. 243), weil die zufällig schwerste dritte Kammerreihe sich leicht nach unten wendet, und darum die beiden anderen gleichlinig gerichteten Kammerreihen allein in die Sichtfläche hineindreht. Man muß solche Schalen umrollen, um die dritte Kammerreihe zu sehen. Derartige pseudotextularide Schalen sind oft sehr schmal, und haben oft eine sehr breite makrosphärische Embryonalkammer. Im übrigen wechselt auch sonst die Kammerbreite an ein und derselben Schale unter Umständen sehr stark. Nicht ganz selten sind Schalen (Abb. 245), die ein relativ breites, aufgeschwollenes Wachstumsende einem schmäleren, schlankeren Jugendteil aufgesetzt haben. Von anderen Variationsvorkommnissen seien noch genannt, Krümmung der Mittelachse (Abb. 241), ein zapfenförmiges Vorstehen der Embryonalkammer bei manchen makrosphärischen Schalen, sowie eine gewisse Unregelmäßigkeit in der Kammergrößenprogression, die mit Gestaltverziehungen der Gesamtschale einherzugehen pflegt (Abb. 239, 246), falls sie nicht auf die Schlußkammer sich beschränkt. Ich fand eine Schale, die eine nur 0,19 mm breite Schlußkammer trug, während die ihr vorausgehende Kammer bereits 0,34 mm breit gewesen war. Solche Störungen in der normalen Größenprogression der Kammern mit meist begleitenden Gestaltverziehungen der Kammern können vitalmechanisch leicht durch vorübergehend schlecht gewordene Nahrungszufuhr oder durch zufällige Sarkodeverluste<sup>1)</sup> kurze Zeit vor der Bildung der unregelmäßig verkleinerten Kammer erklärt werden. Sie kommen ähnlich auch bei anderen Foraminiferen vor. Sie dürfen nicht zur Abtrennung systematischer Sonderformen benutzt werden. Aber auch die anderen, nicht auf Störung der Kammergrößenprogression beruhenden, genannten Variationen sind so sehr durch Übergänge miteinander verbunden, daß sie wohl fraglos eine Abscheidung von Sonderformen unter einer weiteren Zusatzbezeichnung wenig rechtfertigen könnten. Sie alle aber haben ebensowenig, wie die mehr regelrecht, d. h. durchschnittmäßig gebauten Exemplare, aus der Kieler Bucht irgendein Buntsteinchen im Wandgefüge, gehören also somit zur Unterform *inornata*, deren Variationsbreite sie bekunden.

Verbreitung: inwieweit die auf S. 236 für die Typform *scabra* aus der Literatur genannten Fundgebiete sich auf die Unterform *inornata* mit beziehen, kann zurzeit nicht angegeben werden.

<sup>1)</sup> Bringt man lebende ausgestreckte Foraminiferen irgendwelcher Art mit größeren Copepoden oder Isopoden in einem flachen Schälchen zusammen, so wird man meiner Erfahrung nach nicht selten beobachten können, daß diese Cruster gelegentlich recht große Pseudopodienbüschel durch ihre Bewegungen abreißen. In der Regel werden zwar die abgerissenen Pseudopodienpartien von ihrer zugehörigen Foraminifere wieder eingeheimst; unter ungünstigen Bedingungen können sie aber der Foraminifere auch dauernd verloren gehen. Folgt dann eine Kammerbildung, so steht ihr nur eine unternormale Sarkodemenge zur Verfügung.



Fundstellen in der Kieler Bucht: Nr. 24, nördlich Stoller Grund, ausgewaschen von Braun- und Rotalgen; ein Bruchstück, 0,39 mm, leer, farblos (III. 1932). — Nr. 27, nördlich Stoller Grund, 25 m, Mud; ca. 20 Exemplare, teils hell, teils bräunlichgelb, 0,50—0,90 mm, alle leer (21. III. 1932). — Nr. 30, südlich Kleiner Belt, 28 m, Mud; ca. 90 Exemplare, 0,53—0,99 mm, meist hell, aber auch bräunlich gelbe, die meisten leer, einige Weichkörper auch unter den farblosen Schalen (24. III. 1932). — Nr. 32, südwestlich Langeland (zwischen Gabelsflach und Langeland), 20 m, Schlamm; massenhaft, 0,50—0,81 mm, teils dunkel, teils ganz hell, unter den dunklen viele mit Weichkörper, die anderen meist leer (28. X. 1932). — Nr. 33, südöstlich Langeland, 40 m, Schlamm; massenhaft, 0,6—1,5 mm, meist dunkel rotbraun, seltener hell; keins mit Weichkörper aufgefunden (28. X. 1932). — Nr. 34, Millionengrund, 22 m, Schlick; massenhaft, 0,50—1,06 mm, fast alle leer (VI. 1932). — Nr. 35, Millionengrund, 20 m, Schlick; massenhaft, 0,44—0,90 mm (1,37 mm), fast alle leer (VI. 1932). — Nr. 36, Millionengrund, 23 m, Mud; viele Exemplare, 0,39—1,04 mm, fast alle leer (VI. 1932). — Nr. 37, Millionengrund, 16 m, lehmiger Schlick; ca. 20 Exemplare, 0,47—1,09 mm, leer (15. IV. 1932). — Nr. 38, Millionengrund, 30 m, schwarzer Mud; massenhaft, 0,55—1,24 mm, fast alle leer, einzelne mit Weichkörperresten (15. IV. 1932).

---