SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C. Avhandlingar och uppsatser. N:o 396.

ÅRSBOK 30 (1936) N:o 3.

FORAMINIFEREN AUS DEM SCHWEDISCHEN, UNTERSTEN SENON VON ERIKSDAL IN SCHONEN

VON

FRITZ BROTZEN

Mit 14 Tafeln

Pris 4:— kr.

STOCKHOLM 1936
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
360552

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C. Avhandlingar och uppsatser. N:o 396.

ÅRSBOK 30 (1936) N:o 3.

FORAMINIFEREN AUS DEM SCHWEDISCHEN, UNTERSTEN SENON VON ERIKSDAL IN SCHONEN

VON

FRITZ BROTZEN

Mit 14 Tafeln

STOCKHOLM 1936
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
360552

INHALT.

Seite.

Einleitung 5

I. Der Eriksdaler Mergel 7
Die Altersstellung 7
Gestein und Fazies 10

II. Die Foraminiferenfauna in geologischer Beziehung 12
Verteilung und Häufigkeit der Foraminiferen im Gestein 12
Zeitliche und räumliche Verbreitung der Faunenelemente 18

III. Faunistisch-systematischer Teil 22
Erhaltung und Methoden 22
Zur systematischen Anordnung und Fassung des Artbegriffs 26
Liste der behandelten Arten 28
Die Fauna 29

Index 195

Literatur 199

Einleitung.

Über die Foraminiferenfauna der schwedischen Kreide liegen bisher meistens nur Angaben von dem Vorkommen einzelner Arten oder kürzere Notizen vor (Hägg 1930, 1935, Hennig 1899, Lundgren 1865, 1882, 1883, 1888, Moberg 1882, 1884, 1888, 1895, Voigt 1931). S. Nilsson hatte schon 1827 einige Formen beschrieben und abgebildet. Eine grössere Bedeutung kommt der Arbeit von Munthe 1896 zu, in der zum ersten Male mehrere Faunen behandelt und die ersten Listen schwedischer Kreideforaminiferen gegeben wurden. 1934 (a) und 1935 konnte ich einige Angaben über diese Foraminiferen machen, die sich nur auf listenmässige Behandlung und allgemeine Vergleiche beschränken. Hadding 1933 ging auf die Rolle der Foraminiferen in den schwedischen Sedimenten in einem besonderen Kapitel ein, welches sich zum grössten Teil nur auf damals bekannte Arbeiten stützt.

Herr Prof. Dr. E. Stensiö, Stockholm, regte mich an, diese recht lückenhafte Kenntnis der Foraminiferenfauna der schwedischen Kreide durch eine ausführliche Arbeit zu ergänzen. Für eine solche Untersuchung wählte ich die Fauna des Eriksdaler Mergels. Dieses Gestein erwies sich als ausserordentlich reich an Foraminiferen und stellt einen geologisch gut datierten, recht alten Horizont der schwedischen Kreide dar. In der weitgehendsten Weise unterstützte Herr Prof. Dr. E. Stensiö meine Untersuchungen und stellte mir alle notwendigen Mittel und Einrichtungen der Paläozoologischen Abteilung des Naturhistorischen Reichsmuseum in Stockholm zur Verfügung. So spreche ich auch an dieser Stelle Herrn Prof. Stensiö meinen allerverbindlichsten Dank aus.

Das Gesteinsmaterial, das den Untersuchungen zu Grunde liegt, erhielt ich von Herrn Museumsassistenten Dr. R. Hägg und Herrn Dr. A. Lundegren, Stockholm. Beide Herren gaben mir zahlreiche Auskünfte über die Vorkommen und Literatur der schwedischen Kreide und ich bin beiden Herren zu grossem Dank verpflichtet. Wertvolles Material isolierter Foraminiferen, zum grössten Teil aus der Sammlung Moberg, Sveriges Geolog. Undersökn., Stockholm und Geol. Mineralogisches Institut der Universität Lund, verdanke ich der Freundlichkeit der Herren Museumsvorstand Dr. A. H. Westergård, Stockholm und Dozent Dr. J. E. Hede, Lund.

Den tiefsten Dank schulde ich Frau Hofgerichtsrat L. Ribbing, Uppsala, die mir zum grossen Teil das Zustandekommen der vorliegenden Arbeit ermöglichte.

Durch die Herren Prof. Dr. A. Liebus, Prag, Prof. Dr. H. G. Schenck, Stanfort U. S. A., Dr. H. Storm, Prag und Frl. L. T. Martin, Stanfort, erhielt ich wichtiges Vergleichsmaterial aus Belgien, Böhmen, Kalifornien und Texas. Herr Dr. A. Bygdén hatte die Freundlichkeit die quantitative Kalkanalyse auszuführen. Herr S. Ekblom retouschierte meine Zeichnungen und gab mir viele wertvolle Ratschläge bei der Ausführung derselben. Frau P. Brotzen übernahm einen Teil der Präparation und Korrektur.

Allen diesen Damen und Herren spreche ich meinen besten Dank für die Hilfe aus.

Stockholm den 15. Oktober 1935.

I. Der Eriksdaler Mergel.

Die Altersstellung.

Das Alter der Eriksdalablagerungen ist durch den Reichtum an gutbestimmbaren Macrofossilien festgelegt. Die Geschichte des Fundortes ist durch Hägg 1930 ausführlich dargestellt und so erübrigt es sich, hier nochmals darauf einzugehen. Nach Hägg fanden sich 1930 keine Aufschlüsse mehr bei Eriksdal und nach seiner Meinung lagen früher mehrere Zonen vor, deren älteste zum höchsten Emscher und deren jüngste Zone vielleicht zum jüngsten Granulatensenon gerechnet werden muss. Nach der Darstellung von A. Lundegren 1935, S. 14, Fig. 4, liegt bei Eriksdal eine tiefere Zone vor, entsprechend dem obersten Emscher und tiefsten Granulatensenon, und eine höhere Etage, entsprechend dem mittleren und höchsten Granulatensenon.

Um so wertvoller war es, für die folgende Untersuchung genau horizontiertes Material zu erhalten. Herr Dr. Lundegren übergab mir aus zwei ungleichen Horizonten Material: *die Proben I: 1 und II: 2b.* Dieses Material hat Herr Dr. Lundegren folgendermassen charakterisiert und datiert:

> »Die von Dr. F. Brotzen auf Foraminiferen untersuchten Proben von Eriksdal entstammen einem ca 12 m hohen Profil, das 1931 bei Moberg's Punkt 'B' (1884) freigelegt wurde. Die Probe I, 1 gehört der obersten Schicht, Mächtigkeit 1.70 m, an, die Probe II, 2b zur untersten Schicht, die 0.60 m mächtig ist. Für Moberg's Fossilmaterial aus Eriksdal fehlen nähere Lokalangaben. Gestützt auf gewisse Leitfossilien konnte doch Stolley 1930 das Alter des Eriksdal-Mergels folgendermassen datieren: Untere Grenze: Grenze zwischen Granulatenkreide und Emscher, vielleicht etwas niedriger im Emscher. Obere Grenze: bis zur Uintacrinuszone (einschliesslich), entsprechend dem Stolley'schen Schema, dem unteren Teil der mitteleren Granulatenkreide.
>
> Als charakteristische Fossilien seien aus dem von mir untersuchten Profil angeführt: *Actinocamax westphalicus — granulatus*, nebst vereinzelten Exemplaren von *Act. granulatus* und *Act. westphalicus, Act. verus, Inoceramus steenstrupi* var. *pseudocardissoides* (häufig), *Inoceramus patootensis*. Das Profil gehört somit zur untersten Granulatenkreide (Zone mit *Inoceramus pseudocardissoides* und *Act. westphalicus — granulatus*). Weitere gleichaltrige Lagen sind in Schweden nicht weiter anstehend auf-

geschlossen. Das Gräsryd Geschiebe im Båstadgebiet dürfte vielleicht das gleiche Alter haben. In der Tiefbohrung von Kullemölla im Rödmöllagebiet bemerkt man das Auftreten der obengenannten Eriksdalfossilien zwischen 250 und 275 m Tiefe. Die Grenze der Granulatenkreide —Emscher ist in dieser Bohrung bei ca 300 m Tiefe bestimmt. Ein ausführlicher Bericht meiner Detailuntersuchung bei Eriksdal ist unter Bearbeitung.«

Legt man für die Oberkreide Mittel- und Nordeuropas das Gliederungsschema Stolley's (Stolley 1930, Hägg 1935) zu Grunde, so ordnen sich nach den oben gemachten Aussagen Lundegren's die Proben der Grenze Emscher — Senon ein. Wie ebenfalls Lundegren schon ausführte, entsprechen in Schweden diesem Horizont die Vorkommen des Gräsrydgeschiebes, gewisser Schichten der Tiefbohrung Kullemölla und vielleicht dem Gestein von Ringelslätt im Kristianstadgebiet (siehe Lundegren 1934), das etwas älter oder jünger sein kann. Im Gestein und in der Fazies ähneln die beiden ersten Vorkommen stark den Eriksdalsschichten, während das letztere der Trümmerkreidenfazies angehört.

Um die Foraminiferenfauna von Eriksdal mit denen anderer Kreidegebiete zu vergleichen, sind Alterskorrelationen mit solchen Punkten notwendig, von denen Foraminiferen ausführlicher behandelt sind. Aus der Oberkreide Mitteleuropas sind einige Listen gleich alter Foraminiferenfaunen bekannt. Der grösste Teil der eingehender behandelten Faunen ist etwas älter oder jünger.

Aus dem direkt im Süden anschliessenden Gebiet sind bisher nur durch Ehrenberg 1854 aus Möen Foraminiferen abgebildet. Dieses Vorkommen ist wesentlich jünger als der Eriksdaler Mergel und entspricht der oberen Mucronatenkreide. Aus der gleichen Zone wurden vielfach die Foraminiferen von Rügen bearbeitet (Hagenow 1842, Reuss 1861 b, Marsson 1878, Franke 1925). Dieses klassische Vorkommen hat aber weniger Interesse für den Vergleich mit der eriksdaler Fauna, als ein zweites, von dem leider nur eine etwas veraltete, doch umfangreiche Foraminiferenliste vorliegt. Dies ist die Kreidescholle an der pommerschen Küste bei Revahl, die das gleiche Alter wie der Eriksdaler Mergel hat (Wolansky 1932). Die Foraminiferenliste stammt von Schacko 1889. Die Scholle weist eine andere Sedimentfazies auf, trotzdem scheinen die Foraminiferenarten denen von Eriksdal sehr ähnlich zu sein.

Aus Pommern sind weiter durch die Bearbeitung von Franke 1925 Foraminiferen aus den Schichten bekannt geworden, die sich im Hangenden und Liegenden dem Eriksdaler Horizont anschliessen. Zum Beispiel aus dem Liegenden: die unterturonen Bildungen von Swinhöft, Gristow, Lebbin und dem Oberturon von Lebbin, aus dem Hangenden: Quadratenkreide aus den Aufschlüssen südlich von Kammin und aus vielen Horizonten der Mucronatenkreide.

Durch Stolley 1892 sind uns aus Schleswig-Holstein Foraminiferen aus hangenden Horizonten der Eriksdalkreide bekannt geworden, Quadraten- und Mucronatenkreide. Von Franke 1928 b stammt die umfangreiche Bearbeitung der Nord- und Mitteldeutschen Kreideforaminiferen. Hierin sind zahlreiche mit

Eriksdal gleich alte Vorkommen behandelt, sowie hangende und liegende. Auf Grund dieser vielen und guten Bearbeitungen bildet das nahe gelegene Nord- und Mitteldeutschland das beste Vergleichsgebiet.

Aus dem Süden und Südosten Mitteleuropas liegen die klassischen Bearbeitungen von Reuss vor. Seine Bearbeitung der Lemberger Mucronatenkreide 1850 ist für das vorliegende Material von geringer Bedeutung, während die Foraminiferen aus den böhmischen und sächsischen Vorkommen für die eriksdaler Fauna wichtige Vergleiche bieten. Die von Reuss 1846 und 1872/75 behandelten Schichten sind älter als Eriksdal, sie gehören dem Turon an. Storm 1929 konnte auch Faunen aus dem Emscher dieser Gebiete aufzählen.

1854 beschrieb Reuss Faunen aus der Gosaukreide, von denen die aus den Tonen des Edelbachgrabens entweder etwas älter sind als die eriksdaler oder gleich alt. Die aus den Voralpen behandelte Fauna von Egger 1899 ist durchweg jünger und gehört in das Mucronatensenon.

Man kann zusammenfassend den Eriksdaler Mergel und seine Foraminiferenfauna dem Alter nach mit allen mitteleuropäischen Vorkommen vergleichen, die auf der Grenze Emscher — Granulatensenon liegen.

Anders gestaltet sich der Vergleich mit Westeuropa und den Mittelmeerländern, da man die Begriffe Emscher und Granulatensenon für diese Ablagerungen nicht anwenden kann. Die für Mitteleuropa gebräuchliche Einteilung der Oberkreide resp. ihres oberen Teils in Emscher, Granulaten-, Quadraten- und Mucronaten- Senon ist ersetzt durch Conacien, Santonien, Campanien und Maastrichien. Im Lehrbuch von Kayser (VI. und VII. Auflage 1924) wird

Maastrichien = Ob. Mucronatensenon
Campanien = Unt. Mucronaten + Quadratensenon
Santonien = Granulatensenon
Conacien = Emscher

gleich gesetzt. Voigt 1929 beschränkt das Maastrichien allein auf die oberste Zone der Mucronatenkreide. Heinz 1934 gibt ein Schema, in dem der obere Teil der Auffassung Kayser's entspricht, das Santon aber einem Teil des oberen Emschers und dem Granulatensenon gleichgesetzt wird. Im Folgenden schliesse ich mich der oben zitierten Auffassung von Kayser an.

Foraminiferenfaunen sind aus Frankreich nur aus tieferen Horizonten (Unterkreide) oder jüngeren Zonen (Maastrichien und oberes Campanien) ausführlicher behandelt, so z. B. in der klassischen Arbeit von D'Orbigny 1840. Aus dem Mittelmeergebiet konnte ich selber Foraminiferen aus Schichten untersuchen, die mit Eriksdal mehr oder weniger gleich alt sein dürften, Grenze Santonien — Conacien (1934 b).

Die zahlreichen modernen Bearbeitungen von Foraminiferen aus der Oberkreide von Nord- und Mittelamerika erlauben viele Vergleiche mit der Fauna von Eriksdal. Im besonderen lieferten die Golfstaaten Foraminiferen aus mehr oder weniger gleich alten Schichten. Da die Gliederung der Kreide in den verschiedenen Staaten sehr variiert, so ist die Korrelationstabelle von Shirmer 1934 eine wertvolle Hilfe zum stratigraphischen Verständnis der verschiedenen

Faunenbearbeitungen. Diese Tabellen werden vorteilhaft ergänzt durch die Korrelationstabelle, die Cushman 1931 in der Bearbeitung der Foraminiferen von Tennessee gibt, die die Tennesseekreide mit einigen nordamerikanischen Vorkommen vergleicht. In der hier gegebenen Tabelle sind die in der Arbeit oft genannten amerikanischen Schichten mit der westeuropäischen und nordeuropäischen Gliederung in Beziehung gebracht. Sie fusst auf Kayser, Shirmer und Cushman.

<table>
<tr><th>Nord. u. Mitt. Europa</th><th>West. Europa</th><th>Texas</th><th>Tennessee</th><th>Alabama</th><th>Mexico</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="2">Mucronaten-Senon</td><td>Maastrichien</td><td>Navarro</td><td>Ripley</td><td>Ripley</td><td>Velasco</td><td rowspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Campanien</td><td rowspan="3">Taylormarl</td><td rowspan="2">Selma</td><td rowspan="2">Selma</td><td rowspan="2">Mendez</td></tr>
<tr><td>Quadraten-Senon</td></tr>
<tr><td>Granulaten-Senon</td><td>Santonien</td><td rowspan="2">Eutav</td><td rowspan="2">Eutav</td><td rowspan="2">Eriksdal Mergel</td></tr>
<tr><td>Emscher</td><td>Conacien</td><td>Austin chalk</td><td></td><td>Papagallos</td></tr>
</table>

Diesen Korrelationen haften natürlich alle Mängel an, die sich aus dem Fehlen gemeinsamer Leitfossilien ergeben. Trotzdem ist der Fehler wahrscheinlich nur gering und so darf man den Eriksdaler Mergel mit der Grenze Austin — Taylor, dem Eutav und der Grenze Mendez — Papagallos vergleichen.

Es ist daher noch eine wichtige Aufgabe der Foraminiferenpaläontologie, die stratigraphische Einheit über weite Gebiete zu schaffen. Die unten gegebenen Resultate scheinen die Korrelationstabelle zu bestätigen.

Gestein und Fazies.

Das Gestein ist ein heller, gelblicher oder gelblich/bräunlicher Kreidemergel. Die Korngrösse ändert sich in den verschiedenen Lagen. Das Gestein besteht aus einer sehr feinkörnigen Grundmasse, aus zahlreichen eingestreuten Quarzkörnern, die im Durchschnitt die Grösse 0.5 mm. Durchmesser haben, aus stellenweise stark angehäuften Glaukonitkörnern von der gleichen Grösse, die aber im Gestein weniger vorkommen als die Quarze. Schliesslich bilden die Foraminiferen einen wichtigen Faktor der Gesteinszusammensetzung. In einzelnen Lagen nehmen die Foraminiferen bis 50 % der groben Bestandteile ein. Neben Quarzen, Glauconit, Foraminiferen und feinkörniger Grundsubstanz kommen nicht selten Radiolarien, Glimmerblättchen und selten andere Mineraltrümmer vor. Als Bindemittel des Gesteins dient wohl hauptsächlich die tonigkalkige Grundmasse, daneben tritt kolloidale Kieselsäure in einzelnen Schichten als Bindemittel auf. Für den Sedimentcharakter des Eriksdaler Mergels ist das Auftreten eines groben Konglomerats wichtig, das sich in der Mitte des oben

von Lundegren beschriebenen Profils befindet (laut mündlicher Mitteilung von Herrn Dr. A. Lundegren). Wenn auch der klastische Charakter des Gesteins nicht immer wie in der Konglomeratschicht nachzuweisen ist, prägt er sich doch im ganzen Gestein aus.

Die Härte ist selbst bei recht ähnlichem Aussehen der Proben aus verschiedenen Horizonten sehr ungleich. Zum Dünnschliff eignet sich das Gestein selbst nach mehrmaligem Härten schlecht. In warmem und heissem Wasser löst es sich nicht. Erst nach mehrmaligem Gefrieren, mechanischem Zertrümmern und mehrmaligem Kochen in Sodalösung konnten die Gesteinsbestandteile isoliert werden (siehe auch S. 22). Dabei verhielten sich die Proben verschieden, die der tieferen Horizonte II: 2b mussten bedeutend länger behandelt werden als die aus dem Horizont I: 1. Proben aus der Nähe der Konglomeratschicht lösten sich schnell ohne vorheriges Gefrieren.

Die Fazies des Gesteins ist bestimmt durch die reiche Molluskenfauna, deren Bearbeitung wir Hägg verdanken, durch das Auftreten der Konglomeratschicht, das Vorkommen von Landpflanzen und Kohleflittern (Moberg 1894). Dies spricht alles dafür, dass das Sediment küstennahe abgelagert wurde. Hierbei scheinen wechselnde Wassertiefen geherrscht zu haben, die es erklären, dass in den verschiedenen Schichten so grosse Abweichungen in der Faunengesellschaft und in der Gesteinszusammensetzung auftreten. Sowohl die Macrofauna als auch die Microfauna spricht eher für eine geringe als für eine grössere Wassertiefe. Leider kann man schlecht die fossilen Foraminiferen der Kreide zur Bestimmung der Wassertiefe gebrauchen. Sie lassen sich nicht direkt mit rezenten Formen vergleichen und es ist möglich, dass sehr ähnliche Arten unter verschiedenen Bedingungen lebten. Dabei spielen Strömungen, Temperaturen und Temperaturschwankungen für das Auftreten der Foraminiferen eine grosse Rolle (vergl. Hofker 1932, Schenck 1928, Walther 1893/94). So sind die meisten Rückschlüsse aus der Foraminiferenfauna auf die Wassertiefe nur im beschränkten Umfang zulässig und zwar gilt dies besonders für Faunengemeinschaften, die älter als Jungtertiär sind.

Strauss 1928 formulierte in seiner Fazieskunde ähnlich:

> »Dies Beispiel zeigt, dass das fossile Vorkommen der Foraminiferen ebensowenig oder noch weniger charakteristisch für die Tiefenverhältnisse ist als in der Jetztzeit. Nur in einem Falle dürfen die Foraminiferen als Tiefenbeweise vorgebracht werden, wenn in einer Ablagerung massenhaft grosse Flachseearten oder ausschliesslich Tiefseearten vorkommen.«

Aber selbst der Nachsatz von Strauss ist bei älteren Faunen zu streichen. Die Boden- und planktonische Fauna ist in Eriksdal fast gleich vertreten und dies spricht nicht für allzu flaches Wasser. Dabei fehlen die planktonischen Arten in den konglomeratischen Lagen, dicht darüber und darunter, oder sie treten sehr selten auf. Dies bestätigt, dass bei einer zu geringen Wassertiefe die planktonischen Formen verschwinden.

Die grosse Mächtigkeit der schwedischen Emscher- und Granulatenschichten

(vergleiche Lundegren 1935, Voigt 1929) setzen ein dauerndes Absinken des Beckens voraus, verbunden mit einer schnellen dauernden Sedimentierung. Doch dies hindert nicht partielles Steigen gewisser Gebiete, z. B. der mittelschonischen Silurscholle, in die gleiche Zeit zu setzen, denn nur stark steigende Gebiete konnten die grossen Sedimentmassen des Beckens liefern (vergl. Voigt 1929). Die Gesteinsunterschiede zwischen dem Eriksdaler Mergel und den gleichalten Schichten der Bohrung Kullemölla sind auf die schnelle, nicht gleichmässig stattfindende Sedimentation zurückzuführen. Die Kullemöllaschichten sind vorwiegend sandig, während in Eriksdal die Quarzkörner mehr zurücktreten. Ausserdem war das Profil von Eriksdal mehr der Verwitterung ausgesetzt, weil es dicht unter der Oberfläche liegt, als die tief erbohrten Schichten bei Kullemölla, die das gleiche Alter besitzen. Vielleicht ist auch die leichtere Aufarbeitung der Proben aus den höheren Schichten des Lundegren'schen Profils auf Witterungseinflüsse zurückzuführen.

II. Die Foraminiferenfauna in geologischer Beziehung.

Verteilung und Häufigkeit der Foraminiferen im Gestein.

Bei der qualitativen und quantitativen Bestimmung der Foraminiferen ging ich von der ungleichen Korngrösse des Gesteins aus. Dabei blieb die feinkörnige, resp. dichte, hauptsächlich tonige Grundmasse unberücksichtigt. Den durch den Schlämmprozess gewonnenen Rückstand brachte ich auf 3 Gruppen, deren Foraminiferen ich getrennt behandelte.

Die I. Gruppe umfasst die Korngrösse über 0.5 mm Durchmesser
» II. » » » » von 0.15—0.5 mm Durchmesser
» III. » » » » unter 0.15 mm »

Da die Foraminiferen keine mathematisch kugligen Körper sind, stellen diese Gruppen den Rückstand dar, der durch Siebe mit 0.5 und 0.15 mm Maschenweite getrennt wurde. Soweit in der Folge eine Minimalgrösse angegeben wurde, beruht dies auf direkte Messung. Die Minimalgrösse des Rückstandes liess sich durch den Schlämmprozess regulieren.

Der Schlämmrückstand nimmt ungefähr 60—70 % des Gesteins ein. Die Gruppe III umfasst den grössten Teil, die Gruppe II nimmt $^1/_{10}$ bis $^1/_4$ der Gruppe III ein und die Gruppe I umfasst nur einen geringen Bruchteil der gesamten Schlämmasse.

Wie schon oben erwähnt bilden die Foraminiferen im eriksdaler Gestein einen wesentlichen Bestandteil. Dies geht sowohl aus Dünnschliffen als auch aus der Zusammensetzung des Rückstandes hervor. In einzelnen gröberen Lagen besteht die Hauptmasse der Komponenten über 0.05 mm aus Foraminiferen. Um angenäherte Resultate über den Foraminiferengehalt der untersuch-

ten Proben zu erhalten, benutzte ich folgende Methode. Nach dem mikroskopischen Befund bestehen nur die Foraminiferen im Schlämmrückstand aus Kalk, da man Schalenreste von Mollusken und Spongiennadeln wegen ihrer untergeordneten Bedeutung nicht berücksichtigen braucht. So entspricht in einer möglichst reinen Schlämmprobe der $CaCO_3$ Gehalt dem Anteil der Foraminiferen.

Die chemisch quantitative Analyse, ausgeführt von Herrn Dr. A. Bygdén, ergab folgende Werte:

Probe	Korngrösse	$CaCO_3$
I, 1	0.15—0.5 mm	19.33 %
»	0.05—0.15 mm	10.89 %
II, 2b	0.15—0.5 mm	17.31 %
»	0.02—0.15 mm	19.83 %

Die ersten beiden Proben sind fast völlig frei von der Grundmasse und in der kleinkörnigen Probe wurde der Schlämmprocess so weit geführt, dass alle tonigen Bestandteile fehlen. Diese letztere zeichnet sich durch sehr vielen reinen Quarzsand aus und daher ist der Prozentgehalt an Foraminiferen auffallend gering. Die übrigen Proben zeigen den durchschnittlichen Gehalt an Foraminiferensubstanz. Dabei ist zu beachten, dass es sich um den Gewichtsanteil der Foraminiferen am Gestein handelt. Der Volumenanteil ist beträchtlich grösser, da die meisten Exemplare ganz oder doch wenigstens zum Teil hohl sind. Entsprechend dem Anteil der ausgeschlämmten Masse am Gestein ist der Gewichtsatz der Foraminiferen im Durchschnitt mit 15 % anzusetzen.

Die Artzusammensetzung der Fauna ist je nach der Korngrösse verschieden. Die Gruppe I enthält nicht sehr viele Arten, ihre Grösse bedingt es, dass sie sehr auffallen und nicht gut zu übersehen sind. Die Gruppe II umfasst den grössten Teil der nachgewiesenen Formen. Alle Formen sind in grösseren Mengen vorhanden und deshalb dient gerade die Gruppe II als Ausgangsmaterial der Foraminiferenbearbeitung. Die Gruppe III enthält neben sehr wenigen stets kleinbleibenden Arten viele Jugendexemplare der Formen, die in der Gruppe eins und zwei nachgewiesen wurden. Es fand sich in der letzten Gruppe keine Form, die nicht auch in der Gruppe II angetroffen wurde, nur kommen die kleinwüchsigen Formen im Material der feinen Korngrösse bedeutend häufiger vor.

Die weiter unten beschriebenen 141 Arten verteilen sich:

allein auf die I Gruppe 28 Arten
» » » II » 75 »
beiden Gruppen gemeinsam 38 »

Die Artenzahl der in dem Eriksdaler Mergel vorkommenden Foraminiferen liesse sich noch erweitern, da einige Arten so selten angetroffen werden, dass man sie selbst bei Durchsehen einer sehr grossen Probe übersieht. Im übrigen ist die Häufigkeit der nachgewiesenen Arten sehr wechselnd und es lag nahe, den prozentualen Anteil der einzelnen Formen an der Gesamtfauna festzustellen.

Dies hatte meines Wissens Cushman 1928 (Additional foraminifera from the upper Eocene of Alabama. C. C. L. IV) als erster ausgeführt. Er zählte ungefähr 500 Exemplare aus und berechnete den prozentualen Anteil von den wichtigsten 20 Arten. Hieraus ergaben sich wichtige faunistische Vergleiche mit rezenten Faunengemeinschaften. Auf den Wert der zahlenmässigen Behandlung der Foraminiferenarten für fazielle und stratigraphische Schlussfolgerung habe ich 1935 in einem Vortrage und in dem Vortragbericht (Brotzen 1935) hingewiesen. Etwas früher war Richter in einem Vortrage in Frankfurt auf den prozentualen Anteil einzelner Foraminiferen an der ganzen Foraminiferenfauna eingegangen und meines Wissens hatte sich Richter schon eine gewisse Zeit früher mit dieser Frage beschäftigt. Jedoch kommt Richter zu wesentlich anderen Schlüssen als Cushman und ich. Er hält eine Feinstratigraphie mit Hilfe von Foraminiferen nach der Methode der Pollenanalyse für ergebnisreicher als die Festlegung von Charakterformen in den einzelnen Horizonten. Dies stimmt nur insofern, als man Untergliederungen innerhalb eines Profils sehr gut mittels Foraminiferenzählungen vornehmen kann. Weitergehende stratigraphische Schlüsse über grössere Gebiete und immer vorhandene Faziesänderungen sind unmöglich. Für die Fixierung der Leitformen kann das Auszählverfahren einen grossen Fortschritt bedeuten, da sie im allgemeinen eine gewisse Strecke im Profil auftreten, mit wenigen Formen beginnen, ein Maximum erreichen und wieder ausklingen. Ich vermute, dass die Maxima der Leitformen selbst in sehr ungleichen Faziesgebieten beständig anzutreffen sind. Dies müsste in der Folge nachgewiesen werden und die Richter'schen Beispiele, soweit es sich um echte Leitformen handelt wie *Bolivinoides draco* und *Bolivina decurrens*, wären hierzu besonders geeignet.

Abgesehen von den stratigraphischen Schlüssen erreicht man durch das Auszählen eine exakte Übersicht über die Verteilung der einzelnen Arten in der Faunengemeinschaft. Bisher begnügte man sich mit Gruppenbegriffen wie, »sehr häufig, häufig, selten und sehr selten«. Dabei wurden diese Begriffe oft von einem Autor in der gleichen Arbeit verschieden gebraucht. Aus solchen Gruppenbegriffen geht nie hervor, ob die seltneren und sehr seltenen Arten in der Fauna wieder angetroffen werden und ob diese Arten als Leitformen der bestimmten Horizonte gelten können. Eine Voraussetzung der Leitformen muss sein, dass man sie mit Sicherheit in einem Horizont wieder antrifft. Dies ermöglicht immerhin die Feststellung ihres zahlenmässigen Anteils. Die Auszählmethode dient auch gut zur Charakterisierung der Fazies. Sujkowsky (1931, 1932, 1934) arbeitete mit dem grössten Erfolg in dieser Richtung, wobei er nur die Globigerinen, einkammerige, mehrkammerige und sandige Formen trennte. Diese Unterscheidung mag bei sedimentpetrographischen Untersuchungen vollkommen genügen, nicht aber bei stratigraphisch-biologischen Arbeiten. Hierbei ist die ganze Fauna zu berücksichtigen.

In der Praxis nehmen die Foraminiferen der verschiedenen Korngrössen eine so ungleiche Rolle ein, dass ich sie tabellarisch gesondert behandelt habe. Dabei sind die Formen der Gruppe I, Korngrösse über 0.5 mm, nicht aufgeführt. Sie treten im Gestein zu selten auf, als dass man ihre Verhältniszahlen

genügend auswerten kann. Trotzdem sind die grossen *Cristellarien, Dentalinen, Frondicularien* und *Flabellinen* kaum zu übersehen.

In den folgenden Tabellen habe ich die von Richter vorgeschlagene Art der Auszählung beibehalten. Alle Formen wurden auf den Anteil pro Tausend berechnet. Um angenäherte Resultate zu erhalten, mussten mehr als 1 000 Exemplare gezählt werden. Es lagen in der Gruppe II jedesmal ca 3 600 Stück und in der Gruppe III ca 1 200 Stück vor. Diese Exemplare sind in einer sehr geringen Menge des Schlämmrückstandes vorhanden, die bei den Proben der Gruppe II ungefähr $^1/_4$ ccm betrug. Natürlich finden sich noch nicht alle festgestellten Arten in einer so kleinen Menge des Materials, denn die selteneren treten in einem Verhältnis von weniger als 1 : 5 000 auf. So wurden bei der Auszählung in der Probe II, 2b nur 72 und in der Probe I, 1 nur 77 Arten angetroffen. Andererseits kann man sicher sein, dass diejenigen Formen, die in der durchgesehenen Probe mehrmals angetroffen wurden, auch in anderen 1—2 ccm grossen Probenmaterialien wieder gefunden werden. So wurden namentlich die Arten aufgeführt, die mindestens mit 0.8 pro 1 000 vorhanden waren. Dies ist nach meiner Meinung die Minimumgrenze, die bei Voraussetzung eines zeitlich begrenzten Auftretens, für Leitfossilien gefordert werden muss.

Aus den Tabellen I und II geht hervor, dass die Foraminiferenfauna des Eriksdaler Mergels durch *Globigerina cretacea, Gümbelina striata,* beherrscht wird. Diesen Arten schliessen sich noch hauptsächlich *Cibicides ribbingi, Globigerinella aspera, Globotruncana ventricosa,* und *Bulimina aspera* an.

Tabelle 1.

Häufigkeit der Arten im Rückstand Korngrösse 0.15—0.5 mm.

(in $^0/_{00}$)

Probe II, 2b		Probe I, 1	
Arten der ersten 500 pro mil			
Gümbelina striata	287.0	*Globigerina cretacea*	255.5
Globigerina cretacea	119.0	*Gümbelina striata*	142.0
Globigerinella aspera	58.8	*Globotruncana ventricosa*	132.0
Cibicides ribbingi	52.5		
Arten der nächsten 250 pro mil			
Valvulineria camerata	52.3	*Globigerinella aspera*	90.0
Planulina lundegreni / *Discorbis correcta*	46.5	*Bolivinita eleyi*	40.2
		Valvulineria camerata	38.7
Gyroidina nitida	37.6	*Cibicides eriksdalensis*	30.8
Cibicides excavata	35.0	*Gyroidina nitida*	29.4
Globorotalia multisepta	31.8		
Cibicides eriksdalensis	31.8		
Arten der nächsten 150 pro mil			
Eponides whitei	31.8	*Cibicides excavata*	21.4
Globotruncana ventricosa	25.7	*Anomalina lorneiana*	20.8
Cibicides sandidgei	23.8	*Cibicides ribbingi*	19.0
Bolivinita eleyi	19.8	*Cibicides sandidgei*	14.1
Valvulineria lenticula	17.5	*Eponides whitei*	14.1
Gyroidina anomaloides	15.8	*Valvulineria lenticula*	13.0
Lenticula comptoni	10.8	*Discorbis correcta*	12.8
Bulimina ventricosa	8.9	*Gyroidina anomaloides*	10.3
		Globorotalia multisepta	10.1
		Lenticula comptoni	9.2

Probe II, 2b		Probe I, 1	
Arten der nächsten 50 pro mil			
Reussella cushmani	8.3	*Reussella cushmani*	8.7
Valvulineria allomorphinoides	8.0	*Planulina lundegreni*	8.4
Discorbis plana	7.7	*Valvulineria allomorphinoides*	7.0
Discorbis scanica	7.2	*Bulimina ventricosa*	6.0
Eponides concinna	6.6	*Bulimina hofkeri*	4.6
Anomalina lorneiana	5.7	*Discorbis scanica*	4.1
		Loxostomum voigti	3.6
		Nodosaria obscura	2.7
		Nonionella extensa	2.5
Arten der nächsten 25 pro mil			
Valvulina bullata	4.3	*Dentalina adolphina*	2.5
Quinqueloculina stolleyi	3.7	*Quinqueloculina stolleyi*	2.5
Bolivina tegulata / *Loxostomum voigti*	3.1	*Eponides concinna*	2.2
		Nodosarella articulata	2.2
Ramulina aculeata	2.9	*Discorbis plana*	1.9
Nonionella extensa	2.3	*Gümbelina pulchra*	1.9
Lagena isabella	2.3	*Globulina minuta*	1.9
Nodosaria obscura	2.0	*Valvulina bullata*	1.6
Glandulina pygmaea	1.7	*Astacolus jarvisi*	1.6
Cibicides thalmanni	1.7	*Lagena isabella*	1.6
Bulimina pusilla	1.4	*Ramulina aculeata*	1.6
Lenticula secans	1.4	*Dentalina marki*	1.1
Globulina prisca	1.4	*Marginulina subtilis*	1.1
		Planularia harpa	1.1
		Arenobulimina d'orbignyi	1.1
Von den restlichen haben zahlenmässige Bedeutung			
Guttulina trigonula	1.4	*Globulina prisca*	1.1
Conorbina marginata	1.4	*Frondicularia cf. angusta*	1.1
Gaudryina carinata	1.1	*Gaudryina carinata*	1.1
Astacolus jarvisi	1.1	*Cibicides thalmanni*	0.8
Marginulina troedsoni	1.1	*Discorbis stormi*	0.8
Gümbelina pulchra	0.9	*Stensiöina exculpta*	0.8
Planularia richteri	0.9	*Marginulina troedsoni*	0.8
		Planularia richteri	0.8
		Uvigerina elongata	0.8
		Reussella minima	0.8
Der Rest besteht aus			
27 Arten		25 Arten	
die nur ein oder zweimal in der ausgezählten Masse beobachtet wurden.			
Insgesamt			
72 Arten		77 Arten	

Die Fauna ist somit charakterisiert durch

Globigerinen — Gümbelinen — Rotalinen,

wobei unter *Globigerinen* noch *Globotruncana* und *Globigerinella*, und unter den *Rotalinen* auch *Cibicides, Discorbis, Eponides, Gyroidina* und ähnliche Formen verstanden sind. Die *Buliminen: Bulimina, Bolivina, Bolivinita, Loxostomum* und ähnliche vervollständigen den Faunencharakter, ohne ihn wesentlich zu beeinflussen.

Diese Gemeinschaft finden wir in den meisten cretaceischen Mergeln wieder, soweit uns genauere Angaben über die Häufigkeit gemacht wurden (z. B. Egger 1899, Storm 1929, Sujkowsky 1931, 1932, 1934). Es hat auch hier den Anschein, als ob in den verschiedenen Zonen die Arten vikariieren (siehe Deecke 1926), die Gattungen in gleicher Proportion immer wieder auftreten. Diese Fazies bezeichnet man wohl am treffendsten als

Globigerinen/Gümbelinen Fazies.

Spielen die Foraminiferen im Gestein eine wichtige Rolle, so dürfte man das entsprechende Gestein als *Globigerinen/Gümbelinen* Gestein oder abgekürzt

Globigümbelit]

benennen. Dieses Gestein steht im Gegensatz zur einer zweiten in der Kreide weit verbreiteten Faziesart, in der auch die Foraminiferen das charakterisierende Element darstellen. Es sind Gesteine, die kalkiger und reiner werden, wie Plänerkreide, Schreibkreide und gewisse Kalke. Solche sind meist ganz von kleinen einkammerigen Foraminiferen erfüllt, die wohl mit Recht von Beschoren und Voigt als *Orbulinarien* bestimmt wurden. Sujkowsky hält diese

Tabelle II.

Häufigkeit der Arten im Rückstand der Korngrösse 0.05—0.15 mm.

(in ‰)

Probe II, 2b		Probe I, 1	
Arten der ersten 500 pro mil			
Gümbelina striata	318.7	*Globigerinella aspera*	334.0
Globigerinella aspera	123.5	*Gümbelina striata*	123.4
Bulimina pusilla	82.9	*Globigerina cretacea*	118.7
Arten der nächsten 250 pro mil			
Globigerina cretacea	79.6	*Bulimina pusilla*	74.2
Reussella minima	58.2	*Gümbelina pulchra*	50.0
Discorbis correcta	49.4	*Globotruncana ventricosa*	33.1
Cibicides sandidgei	46.2	*Uvigerina elongata*	30.4
Arten der nächsten 150 pro mil			
Bolivinita eleyi	33.4	*Discorbis correcta*	29.2
Cibicides eriksdalensis	27.1	*Bolivinita eleyi*	28.4
Cibicides ribbingi	24.7	*Cibicides eriksdalensis*	25.0
Cibicides excavata	22.3	*Bulimina ventricosa*	19.2
Globotruncana ventricosa	19.1	*Cibicides sandidgei*	18.6
Valvulineria camerata	15.1	*Cibicides excavata*	15.0
Arten der nächsten 50 pro mil			
Bulimina ventricosa	12.7	*Bulimina hofkeri*	14.2
Gümbelina pulchra	8.8	*Gyroidina nitida*	10.0
Discorbis plana	8.8	*Valvulineria camerata*	10.0
Bulimina speciosa	6.4	*Conorbina marginata*	9.2
Gyroidina anomaloides	5.6	*Reussella minima*	5.8
		Gyroidina anomaloides	5.0
Arten der nächsten 25 pro mil			
Discorbis scanica	4.3	*Anomalina lorneiana*	5.0
Eponides whitei	4.0	*Cibicides ribbingi*	5.0
Nonionella extensa	4.0	*Nodosaria obscura*	5.0
Planulina lundegreni	4.0	*Reussella buliminoides*	4.2
Conorbina marginata	3.2	*Bulimina speciosa*	3.3
Loxostomum voigti	3.2		
Bolivina tegulata	2.4		
Der Rest setzt sich zusammen			
Valvulineria lenticula	2.4	*Dentalina adolphina*	3.3
Uvigerina elongata	2.4	*Nonionella warburgi*	3.3
Globorotalia multisepta	2.4	*Loxostomum voigti*	3.3
Anomalina lorneiana	2.4	*Eponides whitei*	2.5

und einigen anderen, sehr selten auftretenden Arten.

Formen für *Fissurinen* und spricht von einer Fazies »*à Fissurienes*«, während Beschoren (1926, 1927) und Voigt (1929) den Ausdruck

Orbulinarit oder Orbulinariengestein

benutzen.

Der Unterschied der Faunen der beiden untersuchten Horizonte ist auffallend. Er besteht weniger in dem Artencharakter als in dem ungleichen Prozentanteil der verschiedenen Arten. Dies lässt sich vielleicht durch den geringen Unterschied in der Gesteinszusammensetzung erklären, die in der Probe I, 1 viel feinsandiger ist als in II 2b. Da aber noch Temperatur, Strömung, Wassertiefe und Wasserchemismus auf die Foraminiferengemeinschaft wirken, so lässt sich nur schwer eine Ursache für die Veränderung der Fauna rekonstruieren. Wie weit zeitliche Momente mitspielen können, soll weiter unten behandelt werden. Vergleiche für die Konstanz der Proportionen in gleichalten Schichten fehlen und so muss man bei Schlussfolgerungen noch recht vorsichtig sein.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Faunenelemente.

Nur ein Teil der Foraminiferen von Eriksdal eignet sich für artliche und stratigraphische Vergleiche mit anderen Faunen. So sind alle unsicher bestimmten Arten (z. B. alle Formen, die mit »cf«, »aff.«, und sp. bezeichnet sind) und alle Sammelformen nicht geeignet, Resultate für die Stratigraphie und Palaeogeographie zu erhalten. Für diese Betrachtungen scheiden demnach folgende Formen aus: *Proteonina cf. ampullacea, Astacolus sp., Planularia sp. 117, Planularia sp. 172, Dentalina sp., Vaginulina sp., Vaginulina cf. bicostata, Frondicularia cf. angulosa, Guttulina cf. minuta, Guttulina sp. 103, Bolivina sp.* Als Sammelformen sind fast alle *Lagena*-Arten anzusehen, die in der gleichen oder ungefähr gleichen Form vom Cambrium bis heute nachgewiesen sind, deren Artcharakter nicht sicher ist und in vielen Fällen es unentschieden bleibt, ob isolierte Anfangskammern von *Dentalinen, Nodosarien* und ähnlichen Formen vorliegen oder Angehörige eines eignen Genus. Als Sammelbezeichnung hat auch die oft zitierte »*Dentalina* oder *Nodosaria oligostegia*« zu gelten. Sie umfasst sehr verschiedene Formen von zweikammerigen Individuen, die ebenfalls wie *Lagenen* Jugendformen sein können. Auch *Ramulina aculeata* ist wahrscheinlich eine Sammelbezeichnung für isolierte, grob bestachelte Ramulinenteile, die vom Jura bis rezent nachgewiesen sind. Sicher finden sich Unterschiede im Aufbau der ganzen Schalen, die sich aus den isolierten Teilen nicht unmittelbar rekonstruieren lassen.

Mit Ausnahme dieser Arten sind die übrigen, soweit sie aus anderen Vorkommen bekannt sind, in der Tabelle III so angeordnet, dass Formen mit der grössten Verbreitung beginnen, dann folgen Formen mit geringerer Verbreitung im Liegenden, zuletzt Formen mit geringerer Verbreitung im Hangenden. Daraus ergibt sich eine Anzahl von Arten, die nur eine äusserst geringe Verbreitung in der Vertikalen haben und die wir ungefähr in der Mitte der Tabelle

erwarten können. Eine grössere Anzahl der Formen hat eine Verbreitung bis zum Schluss der Oberkreide und somit wird die Tabelle unsymmetrisch.

Mit Ausnahme von *Dentalina adolphina* und *Valvulineria allomorphinoides* ist die zeitliche Verbreitung der Arten auf die Kreide beschränkt. Sieht man davon ab, dass bisher die Artbegriffe oft sehr weit aufgefasst wurden, dann hat die eriksdaler Fauna mit den einzelnen Gliedern der Kreide folgende Anzahl von Arten gemeinsam:

	Unt. Kreide	Cenoman	Turon	Conacien	Santon	Campan	Maastrich
Anzahl	20	35	51	57	70	58	41
Prozent	28	50	73	81	100	83	58

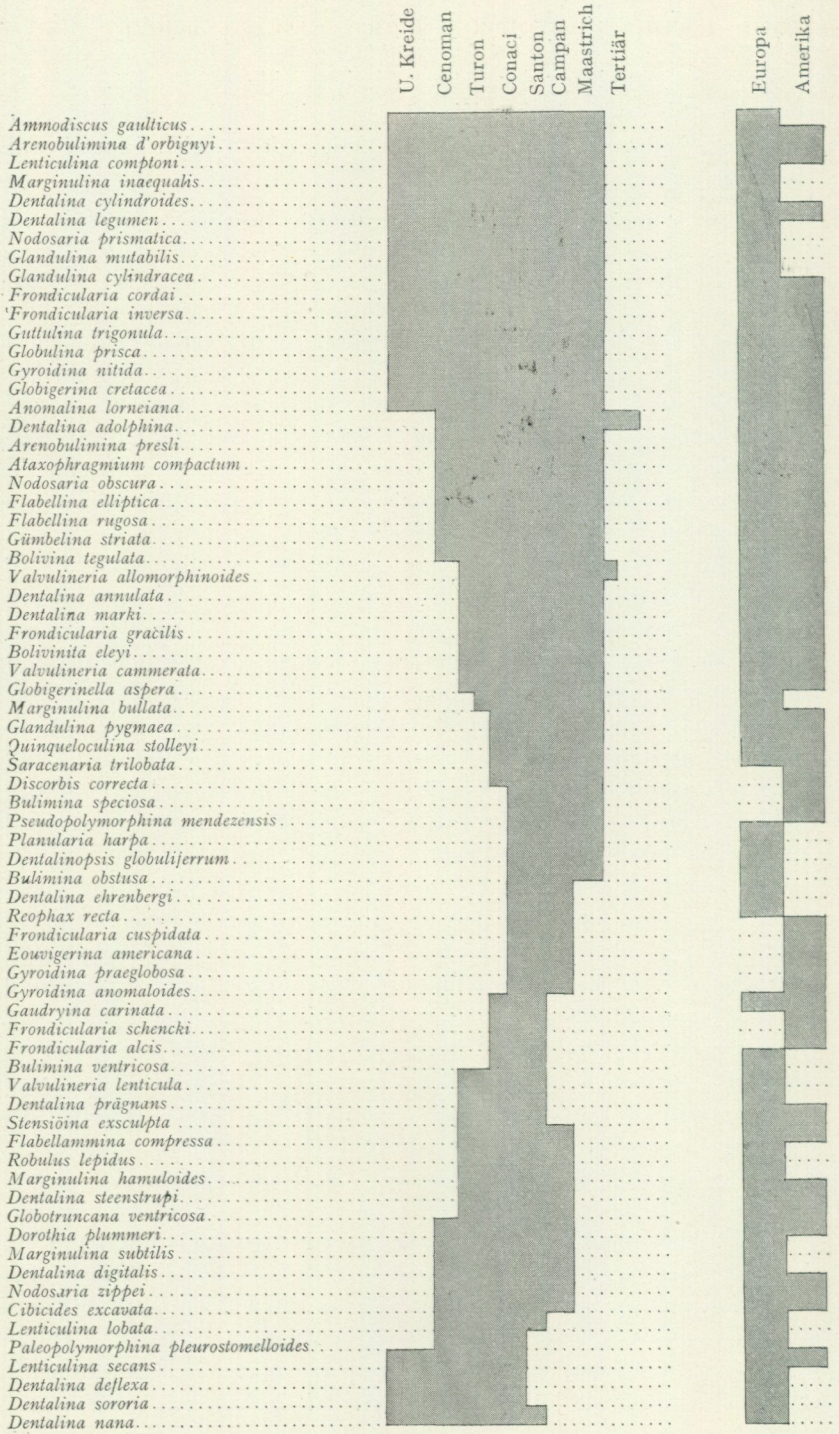
Danach tendiert die Fauna deutlich zur Oberkreide und zwar speziell vom Turon zum Campan.

Vier Formen sind auf das Conacien und Santonien beschränkt: *Gaudryina carinata, Frondicularia schencki, Frondicularia alcis* und *Bulimina ventricosa.* Die *Frondicularien* treten im Gestein zu selten auf, um als Leitfossilien anerkannt zu werden, dagegen ist *Gaudryina carinata* nach der Tabelle I in beiden Proben mit 1.1 pro mil nachgewiesen und *Bulimina ventricosa* mit 8.9, respt. mit 6.0 pro mil. In den amerikanischen Taylorablagerungen gilt die erstere als leitend und auch in Mitteleuropa kommt diese Art, wenn man sie nach der ersten Diagnose (siehe Beschreib.) eng fasst, nur im Emscher und in der tiefsten Granulatenkreide vor. Das Gleiche gilt auch für *Bulimina ventricosa* (siehe Beschreib.), die in Mitteleuropa für die beiden erwähnten Horizonte charakteristisch ist. Von Bedeutung für die Stratigraphie sind ferner die Taylorarten: *Frondicularia cuspida, Eouvigerina americana, Gyroidina präglobosa.* Diese Formen bestätigen die Richtigkeit der Korrelationstabelle auf Seite 10, während *Dentalina prägnans* und *Valvulineria lenticula* auf die nahen Beziehungen des Eriksdaler Mergels zum mitteleuropäischen Emscher weisen.

Ein wichtiger Faktor für spätere zeitliche Vergleiche dürften die neu aufgestellten Arten sein. Sie sind artlich sehr eng aufgefasst und im eriksdaler Sediment oft sehr zahlreich enthalten. So zum Beispiel: *Bulimina pusilla, Cibicides ribbingi, Cibicides sandidgei, Cibicides eriksdalensis, Globorotalia multisepta, Planulina lundegreni, Eponides whitei.* Diese haben nahe Beziehungen zu Arten der hangenden und liegenden Schichten, sind aber doch scharf getrennt. Sie scheinen sehr kurze Zeit aufzutreten und wenn sich dies später bestätigt, werden sie gute Leitfossilien sein. Dies gilt im besonderen für alle ornamentierten Formen, die eine schnelle zeitliche Wandlung aufweisen, z. B. *Planulina lundegreni, Cibicides thalmanni, Uvigerina elongata.*

Die zeitliche Differenz zwischen den Schichten des Lundegren'schen Profils ist sicher mit einer der Faktoren, die die quantitative Änderung der Faunengemeinschaft bewirkten. Die Unterschiede der vorkommenden Arten in beiden Schichten sind nicht erheblich. Zum Teil muss das Fehlen einer Art in einer der Schichten auf die Seltenheit der Form zurückgeführt werden und es besteht die Möglichkeit, dass man sie in einem grösseren Material oder durch Zufall in der Schicht, in der sie jetzt fehlt, findet. Hierzu gehören die Formen wie

Tabelle III.


U. Kreide
Cenoman
Turon
Conaci
Santon
Campan
Maastrich
Tertiär
Europa
Amerika
Ammodiscus gaulticus
Arenobulimina d'orbignyi
Lenticulina comptoni
Marginulina inaequalis
Dentalina cylindroides
Dentalina legumen
Nodosaria prismatica
Glandulina mutabilis
Glandulina cylindracea
Frondicularia cordai
Frondicularia inversa
Guttulina trigonula
Globulina prisca
Gyroidina nitida
Globigerina cretacea
Anomalina lorneiana
Dentalina adolphina
Arenobulimina presli
Ataxophragmium compactum
Nodosaria obscura
Flabellina elliptica
Flabellina rugosa
Gümbelina striata
Bolivina tegulata
Valvulineria allomorphinoides
Dentalina annulata
Dentalina marki
Frondicularia gracilis
Bolivinita eleyi
Valvulineria cammerata
Globigerinella aspera
Marginulina bullata
Glandulina pygmaea
Quinqueloculina stolleyi
Saracenaria trilobata
Discorbis correcta
Bulimina speciosa
Pseudopolymorphina mendezensis
Planularia harpa
Dentalinopsis globuliferrum
Bulimina obstusa
Dentalina ehrenbergi
Reophax recta
Frondicularia cuspidata
Eouvigerina americana
Gyroidina praeglobosa
Gyroidina anomaloides
Gaudryina carinata
Frondicularia schencki
Frondicularia alcis
Bulimina ventricosa
Valvulineria lenticula
Dentalina prägnans
Stensiöina exsculpta
Flabellammina compressa
Robulus lepidus
Marginulina hamuloides
Dentalina steenstrupi
Globotruncana ventricosa
Dorothia plummeri
Marginulina subtilis
Dentalina digitalis
Nodosaria zippei
Cibicides excavata
Lenticulina lobata
Paleopolymorphina pleurostomelloides
Lenticulina secans
Dentalina deflexa
Dentalina sororia
Dentalina nana

Proteonina, Reophax, Ammonodiscus, Ammobaculites, Flabellinen, gewisse *Planularien, Dentalinen* und ähnliche Formen. Dagegen halte ich das Fehlen von *Frondicularia depravata, Frondicularia schencki, Bulimina hofkeri* und *Reussella buliminoides* stratigraphisch begründet. Diese Formen sind in der bedeutend grösseren Probe aus der tieferen Schicht II 2b nicht beobachtet, während sie in der Probe des Hangenden, Schicht I 1, nicht selten gefunden wurden (vergl. Tabelle I und II).

Das isolierte Material der Sammlung Moberg enthält nur grosse Individuen von *Flabellinen, Frondicularien, Lenticulinen* und ähnlichen, die wenig geeignet sind näheres über das Alter auszusagen.

Die Probe, die mir Herr Dr. Hägg gab und die keine Horizontangabe trug, enthielt neben nur hier vorkommenden seltenen *Dentalinen, Marginulinen* und *Cristellarien* fast die gleiche Fauna wie die Probe II 2b, d. h. unter anderen dominiert *Gümbelina striata, Cibicides ribbingi, Valvulineria cammerata.* Die charakteristischen Formen der Probe I, 1 fehlen. Der Foraminiferengehalt der Probe ist sehr klein und das Gestein ist sandiger und toniger. Es hat den Anschein als ob die Probe Schichten entstammt, die in der Nähe des Konglomerates im Lundegren'schen Profil liegen, also zwischen I 1 und II 2b, aber näher zu der letzteren. Alle charakteristischen Leitformen des Eriksdal-Mergels sind vorhanden, so *Gaudryina carinata, Bulimina ventricosa, Stensiöina exculpta, Cibicides thalmani* und andere.

Zusammenfassend bestätigt die Untersuchung der zeitlichen Verbreitung der Foraminiferen des Eriksdaler Mergels, dass sich neben vielen vertikal weitverbreiteten Formen in jeder Schicht charakteristische Arten finden. Dies setzt voraus, dass die Arten genügend scharf getrennt sind. Weitere Untersuchungen können ergeben, dass einzelne in der Tabelle III aufgeführte Arten noch zu weit gefasst wurden oder im entgegengesetzten Falle hier oder da eine grössere Verbreitung aufweisen, dies würde aber ohne Einfluss auf das Vorhandensein gewisser Leitformen sein.

Über die räumliche Verbreitung der Faunenelemente lassen sich zur Zeit nur beschränkte Angaben machen. Die Entfernungen zwischen den gleichalten Vorkommen sind zu gross und zu ungleichmässig, als dass man aus den bisher bekannten Foraminiferenlisten paläogeographische Einheiten ableiten könnte.

Das nächstgelegene, gleich alte Vorkommen ist die Tiefbohrung bei Kullemölla. In den entsprechenden Schichten kommt nach einer provisorischen eignen Untersuchung eine sehr ähnliche Fauna vor. Diese muss in der Zukunft noch gründlich behandelt werden, da die Schichten eine andere Fazies aufweisen. Die sonstigen schwedischen Kreidevorkommmen sind jünger, so dass sich ein Vergleich erübrigt.

In den pommerschen Emscher/Granulatenschichten bei Rewahl sind allem Anschein nach 43 von 55 aufgezählten Formen, siehe Schacko 1889, mit Eriksdal gemeinsam. Es liegt leider nur eine Liste dieser Formen vor, nach der man ungefähr die Formen bestimmen kann.

Die weitgehend von Franke (1910, 1912, 1914, 1928b) bearbeiteten Schichten des Emschers und Untersenons in Westdeutschland ähneln in der Foramini-

ferenfauna sehr der vorliegenden. Die Unterschiede können sowohl regionale als auch rein fazielle sein. Die wichtigsten Leitformen kommen gemeinsam vor. Dies gilt im grossen Ganzen für die von Reuss beschriebene gleichalterige Fauna des Edelbachgrabens in der Gosau (Reuss 1854). Lokale Elemente sind zwar in jedem Fundort anzutreffen, die Hauptunterschiede scheinen dagegen immer nur fazieller Natur zu sein, dazu gehört das sehr wechselnde Auftreten von agglutinierenden Arten.

Einige scharf begrenzte und stratigraphisch wichtige Formen sind bisher nur aus Amerika bekannt. Dies ist mehr auf die neuen Untersuchungsmethoden zurückzuführen als auf tatsächliche Unterschiede. Ich vermute, dass sich diese Formen bei genauerer Untersuchung auch ausserhalb von Eriksdal in Europa nachweisen lassen und dass sich dann die Lücken schliessen, die sich jetzt noch in der regionalen Verbreitungstabelle (siehe Tabelle III rechts) befinden. Andererseits weisen die Kreideschichten der amerikanischen Golfstaaten neben sehr grosser Übereinstimmung viel eigne Elemente auf, die in Europa nicht anzutreffen sind, eine Erscheinung die nur so lange Gültigkeit hat, als die Fauna der südeuropäischen und Mittelmeer-Gebiete schlecht bekannt ist. Nach eignen Untersuchungen stimmen die Foraminiferenfaunen Amerikas im Thetysgebiet völlig mit denen der alten Welt in der gleichen Region überein und die Differenzen vom Norden nach Süden in Europa sind bei der Foraminiferenfauna genau so bemerkbar, wie bei allen anderen Fossilien.

III. Faunistisch-systematischer Teil.

Erhaltung und Methoden.

Da die Mergel weder in kaltem noch in heissem Wasser zerfielen, machten sie einen besonderen Aufarbeitungsprozess notwendig. Zu diesem Zwecke habe ich die Stücke kräftig gekocht und dann mehrere Male gefrieren lassen. Darauf wurden die Stücke unter einer Kopierpresse leicht gepresst. Zuletzt wurden sie mehrmals in einer Sodalösung gekocht und geschlämmt. Zum Schlämmen benutzte ich einen gradwandigen Topf mit geradem Boden und goss bald nach dem Kochen vorsichtig das Wasser ab, welches ich in grossen Gefässen sammelte. So erhielt ich einen Rückstand im ersten Gefäss, der meistens Korngrösse von 0.05 mm und darüber hatte, während ich durch Absinken der Trübe im zweiten Gefäss, die Mindestgrösse regulieren konnte. Durch ein sehr schnelles Trocknen über starker Gasflamme erhielt ich noch ein weiteres Zerspringen zusammenhaftender Teile. Die Proben reagierten beim Schlämmprozess verschieden. Die Probe I,1 zerfiel fast völlig in ihre Bestandteile und nur selten blieben Reste der Grundmasse zurück. In der Probe II, 2b blieb die Trennung auch bei wiederholten Prozessen unvollkommen. Die Grundmasse verkittete noch viele Teile und den Foraminiferen hafteten noch meistens Partien der Grundmasse an. In der unhorizontierten Probe, die ich von Herrn Dr. Hägg

erhalten hatte, erreichte dieser Misstand ein Maximum. Die trockenen Proben wurden durch Siebe sortiert. Das so gewonnene Material diente zur Auszählung und ergab die Resultate der Tabellen I und II. Die Artbestimmung und Beschreibung setzte eine weitere Bearbeitung voraus. Um in dem Rückstand die Foraminiferen noch weiter zu konzentrieren, brachte ich ihn in eine Lösung von sehr viel Soda und etwas grüner Schmierseife. Beim langsamen Kochen flockten zunächst die tonigen Bestandteile aus und mit ihnen gelangten die Foraminiferen in die Schwebe. Bei dem weiteren Erwärmen bildet sich bald Schaum, der die tonigen Bestandteile und die Foraminiferen trägt, dieser wird durch Abgiessen mit der Schwebe in sehr feinen Sieben gefangen und abgeschöpft. Dieses Konzentrat muss in reinem Wasser mehrmals gekocht und gewaschen oder gleichzeitig mit einigen Tropfen konzentrierter Essigsäure neutralisiert werden. Dieses Verfahren ergibt sehr schöne und saubere Foraminiferen, neben wenigen anderen mitgerissenen Mineralkörnern und Radiolaren. Die Tonbestandteile verschwinden beim Waschen. Von Wichtigkeit ist der gründliche Waschprozess, da sonst der Rückstand durch sehr zähe Seifenbestandteile wieder verklebt wird. Diese so gewonnenen Foraminiferen erlauben gut alle in der Probe vorhandenen Arten zu bestimmen, nicht aber sie auszuzählen, denn ein Teil grober agglutinierender Schalen und solche, die schwere Steinkerne haben, gelangen nicht vollzählig in die Schwebe. Daher findet man noch vereinzelte Individuen in dem Bodenrückstand.

Das verschiedene Verhalten der Proben bei der Aufarbeitung muss auf eine teilweise, schwache Verkieselung der Proben zurückgeführt werden. In den Proben II, 2b und der Probe »Hägg« sind die meisten Foraminiferen ganz oder doch wenigstens teilweise mit Kieselsäure erfüllt. Trotzdem werden die meisten in der Seifenlösung in die Schwebe genommen. Nach Behandlung mit Salzsäure erhält man prächtige Steinkerne von diesen Stücken, die durch Tonteilchen und Eisenlösungen stellenweise getrübt sind (siehe Textfigur 1). Leider erfüllt die getrübte Kieselmasse nicht alle Kammern, sondern lässt die für die Untersuchung wichtigen Anfangskammern oft frei und bei involuten Formen erlaubt sie es nicht, die Anfangskammern im durchfallenden Licht zu erkennen. Diese Schwierigkeit trifft man häufig bei spiral gewundenen Formen. Neben der Kieselsäure traf ich vereinzelte Ausfüllungen mit einer körnigen, wahrscheinlich eisenhaltigen Masse, sehr selten Glaukonit und noch seltener Ausfüllungen mit der tonigen Grundmasse. In der Probe I,1 fanden sich kieselige und quarzige Steinkerne selten.

Auch die Radiolarien zeigten einen ähnlichen Erhaltungszustand. In den Proben II, 2b und »Hägg« waren sie völlig mit amorpher Kieselsäure erfüllt und zeigten daher äusserlich ein wohlerhaltenes Skelett, innen dagegen keine Einzelheiten. In der Probe I,1 waren die Radiolarien bis auf wenige Ausnahmen äusserlich korrodiert und innen hohl mit gut erhaltenem Gerüst.

Zur Untersuchung der einzelnen Formen benutzte ich ein Zeiss binokulares Lupenmikroskop mit dem Objektivsatz a 0, a 2, a 3 und den Okularen 5, 10, 12.5, 17, und 20 mal. Die Text- und Tafelfiguren wurden bis auf wenige Ausnahmen mit dem Okular 10 und 20 und mit dem Objektiv a 3 mittels eines

Abbé'schen Zeichenapparates angefertigt. Die erhaltenen Vergrösserungen betrugen 41, 82, und 164-fach, die dem Druck entsprechend verkleinert wurden. Als Lichtquelle diente bei stärkeren Vergrösserungen eine Reichert'sche Punktlichtlampe, die besonders das Zeichnen mit dem Abbé'schen Zeichenapparat mit auffallendem Licht gestattete. Bei den Untersuchungen im durchfallenden

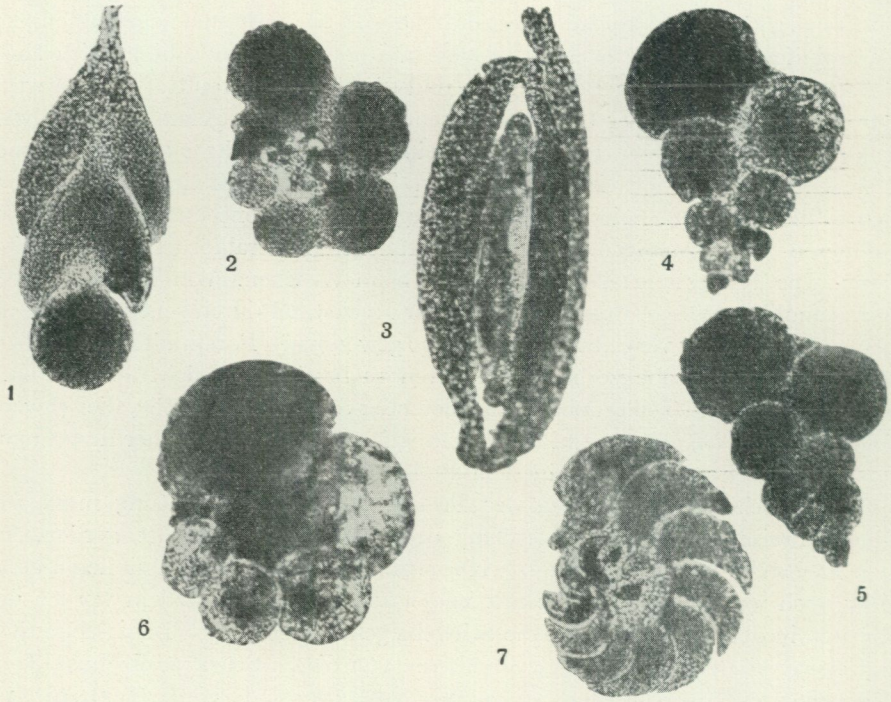


Abb. 1. Steinkerne von Foraminiferen aus der Probe II, 2 b nach Behandlung mit konzentrierter Salzsäure. Vergr. ca 145 mal.

1) *Frondicularia cf. angulosa* D'Orb. 2) *Globigerinella aspera* Ehr. 3) *Quinqueloculina stolleyi n. sp.* 4 & 5) *Gümbelina striata* Ehrb. 6) *Globigerina cretacea* D'Orb von unten. 7) *Planulina lundegreni n. sp.*

Licht stand mir ein grosses Microscop mit binokularem Tubus, Objektive apochromatisch 10, 20, 40-fach und Okular 10-fach zur Verfügung.

Die geringe Grösse der Formen und oft noch anhaftende Teile der Gesteinsgrundmasse hinderten Einzelheiten, wie Poren, Mündung und Skulptur zu erkennen. Durch ein einfaches Färbeverfahren kann man anhaftende feinkörnige Gesteinsmassen leicht erkennen. Dies hilft auch die feinen Öffnungen der Poren und Mündungen, die meistens Gesteinsreste enthalten, deutlich hervorzuheben. Die Foraminifere wird in ein halb mit Wasser gefülltes Uhrglas gebracht. Nachdem man sie mit einem Pinselchen von anhaftenden Luftbläschen befreit hat, setzt man einige Tropfen stark verdünnter Methylinblaulösung (1 : 150) hinzu. Schon nach wenigen Minuten nehmen alle tonigen

und quarzigen Partien die blaue Farbe an, während die kalkigen Teile der Schalen noch sehr lange ungefärbt bleiben. Bei agglutinierenden Foraminiferen färbt sich die Bindemasse schneller als die gröberen Mineralteilchen, wodurch die Art des Agglutinierens gut zum Ausdruck kommt. Zum grössten Teil beruht dieses Färbeverfahren auf der Saugfähigkeit der tonigen Grundmasse. Foraminiferen und anhaftende Gesteinsreste aus reinen Schreibkreiden verhalten sich anders, sie weisen nach längerer Zeit einen blauen, gleichmässig

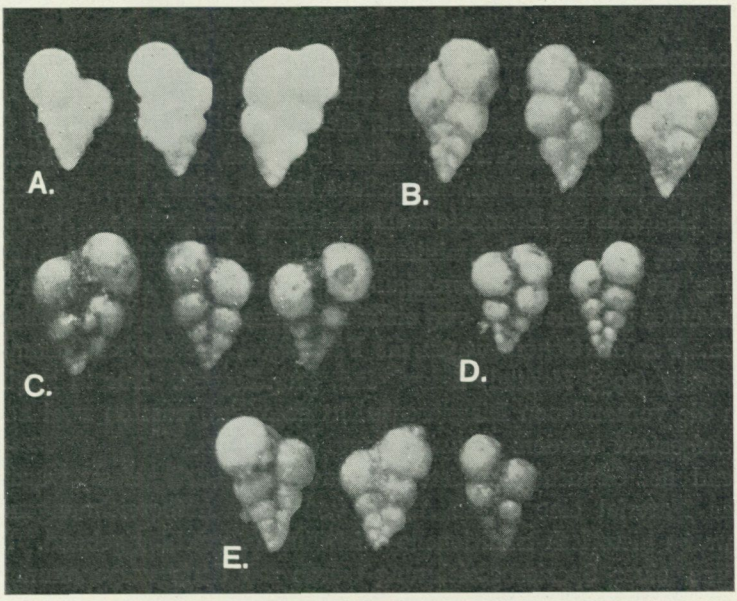


Abb. 2. Färbung bei *Gümbelina striata* Ehr. A ungefärbt, B mit Lembergerlösung, C mit Methylinblaulösung, D mit sehr verdünnter Methylinblaulösung, E mit schwacher Lembergerlösung und schwacher Methylinblaulösung nachgefärbt.

Die Aufnahmen sind unretuschiert und auf der gleichen Platte in einer Belichtungszeit gemacht. Verwandt wurde ein Grün-Filter. Vergrösserung 55 fach.

verteilten Überzug auf. Quarzkörnchen nehmen in der stark verdünnten Lösung fast so schnell wie die tonige Grundmasse Farbe auf und die Radiolarien färben sich tief dunkel blau. Dies konnte auch an Radiolarien aus reiner Schreibkreide beobachtet werden. Beim Präparieren der kleinen Schälchen leistet die Färbung wertvolle Hilfe und besonders beim Photographieren ersetzt die Färbung zum Teil jede Retusche. Die Textabbildung 7 wurde nach gefärbten Exemplaren gemacht und ist nur sehr leicht retuschiert. Versuche mit Lemberger Lösung ergaben eine Färbung von Gestein und Foraminiferen und erwiesen sich für meine Zwecke als unbrauchbar. Textabbildung 2 zeigt die Wirkung der Färbung gegenüber ungefärbtem Material. Bei anderen sehr sandigen Vorkommen konnte ich durch Färbung der Masse die hell gebliebenen Foraminiferen schnell aufsuchen.

Die oben gegebenen Auszählresultate erhielt ich aus willkürlichen Streuungen auf eine fein quadrierte, dunkle Glasplatte, die mittels eines Kreuztisches unter der Lupe geführt wurde.

Als Aufhellungsmittel bei durchfallendem Licht diente Kanadabalsam, Anisöl und Spiritus.

Zur systematischen Anordnung und Fassung des Artbegriffes.

Die vorliegende Untersuchung hatte den Zweck, die Faunenelemente einer bestimmten Schichtgruppe der schwedischen Kreide darzustellen. Es ginge weit über den Rahmen dieses Themas, die systematische Einteilung der Ordnung *Foraminifera* zu diskutieren. Allen Systemen, den »praktischen« ebenso wie den »natürlichen« und »traditionellen« haften Fehler an, die durch jede erweiterte Kenntnis der Elemente mehr und mehr verschwinden. Im Folgenden wurde die von Cushman (Foraminifera and their classification 1933) gegebene Anordnung bis auf kleine Abweichungen beibehalten. Die Genera wurden lose aneinander geordnet und von einer Zusammenfassung in Familien wurde abgesehen. Für die Genera waren die Fassungen, wie sie bei Cushman 1933 und Galloway (1933 Manual) fixiert sind, grundlegend. Nur in zwei Fällen, in denen die vorhandenen Diagnosen nicht zutrafen, mussten zwei neue Gattungen aufgestellt werden: *Stensiöina* und *Conorbina*.

Während der Genusbegriff historisch und traditionell gefasst wurde, erforderte das Material eine grosse Anzahl von neuen Artbezeichnungen. Auch hierbei waren historisch-traditionelle Richtlinien Ausschlag gebend. Aber die Übernahme einer Speziesbezeichnung wurde nur dann vorgenommen, wenn eine völlige Übereinstimmung mit der zuerst beschriebenen Art herrschte, unabhängig von den später gleichfalls hierzu gezogenen Formen. Weil sowohl die Abbildungen als auch die Beschreibungen aus der Zeit vor 1850 mangelhaft sind oder doch zu stilisiert, ist in jedem Falle darauf zu achten, dass die ursprünglichen Diagnosen eingehalten werden. Natürlich gilt hier auch die Einschränkung, so weit die alten Diagnosen dem Material der Typlokalität gerecht sind. Dies ist meist leicht zu kontrollieren, da Vergleichsmaterialien der Typstationen einfach zu beschaffen sind. In diesem Rahmen sind die Bestrebungen von Cushman bahnbrechend, der die früh beschriebenen Arten nach den Originalen oder Topotypen modern abbildet und neu beschreibt (Cushman C. C. L. 1932 No. 123, 124, 1933 No. 136, 1934 No. 142, 143, 149, u. a.). Die Topotypen bestätigen fast immer die weitgehende Übereinstimmung der Arten im gleichen Horizont und weisen gegenüber nicht gleichalterigen Unterschiede auf.

Fasst man daraufhin die Arten so konservativ wie möglich auf, eignen sich die meisten sehr gut für stratigraphische Schlussfolgerungen und es verschwinden die Arten, die nach bisherigen Angaben in 3—4 und unter Umständen in noch mehr Formationen vorkommen sollen.

Eine Arttrennung halte ich für unbedingt notwendig, wenn in verschiedenen

Horizonten auch noch so kleine Abweichungen konstant auftreten. Hierunter verstehe ich, dass die Unterschiede in der Variationsbreite jeder Form bemerkt werden können. So ist es meistens nicht angängig, von Variationen einer Art zu sprechen, wenn die betreffende Form isoliert vom Typ angetroffen wird. Der Begriff Variation muss bei fossilen Foraminiferen auf exzentrische Abweichungen vom Typ im gleichen Vorkommen, resp. in gleichalten Schichten, reserviert bleiben. In den meisten Fällen wird sich eine Benennung der Variation erübrigen.

Theoretisch ist die Arttrennung oft schwer zu begründen, da der Artbegriff nur eine stationäre Fixierung in einem Entwicklungsstamm darstellt und keine Grenzen im zeitlichen Ablauf aufweist. Von diesen Bedenken abgesehen, erleichtert die jeweils kürzeste Begrenzung des Artbegriffs die Übersicht über die Entwicklung der Stammlinie. Als gutes Beispiel kann ein in Eriksdal beobachteter Fall gelten:

Im Unterturon tritt *Globotruncana canaliculata* Rss auf. Diese Form ist auf der Spiral- und Nabelseite flach. Im Oberturon und unteren Emscher tritt eine Variation auf, die beiderseitig gewölbt ist. In höheren Schichten können beide Formen noch gemeinsam vorkommen (Emscher — Unterstes Senon), aber häufig treten sie getrennt auf. In diesen Schichten weist die Stammform ebenso wie die ursprüngliche Variation ihre eigne Variationsreihe auf und wahrscheinlich auch ihre eignen unterschiedlichen Generationsformen. Im Untersenon verschwindet die gewölbte Form, während die flache ursprüngliche noch im Obersenon nachgewiesen ist. In diesem Falle ergibt sich, dass der Begriff Variation nur eine kurze Zeit Berechtigung hat und es sich praktischer erweist, die später selbständig auftretende Art vom ersten Erscheinen an als selbständige Art anzusehen (*Globotruncana ventricosa* White). So wurde im Folgenden der Grundsatz durchgeführt: Treten Variationsformen unabhängig von den Stammformen auf, so sind sie als selbständige Arten behandelt.

Die Grösse der Differenzen zweier von einander abstammender Formen geht meist erst aus der Variationskurve hervor, da die Formänderungen gering sind. Hier kann erst eine Variationsstatistik befriedigende Resultate ergeben, wie es die schönen Untersuchungen von K. Schmid 1934, gezeigt haben. So bedarf *Globigerina cretacea* einer solchen Bearbeitung, da die Formen der verschiedenen alten Vorkommen bei sehr grosser Ähnlichkeit erheblich unterschieden sind.

Ein gutes Hilfsmittel zur Scheidung zweier nahestehenden Arten liefert der Nachweis eines differenten Generationswechsels. Aber das paläontologische Material ist sehr selten geeignet den Generationswechsel mit Sicherheit festzustellen. Als Voraussetzung eines wirklich vorliegenden Generationswechsels fossiler Formen kann nur das gleichzeitige Auftreten der verschiedenen Generationsformen in einem Vorkommen gelten. Durch die Arbeit von Hofker 1930 (b) ist bekannt, dass der Generationswechsel gewisser Formen jahreszeitlich gebunden ist. So ist es nicht immer möglich, in der gleichen Ablagerung alle Generationsformen anzutreffen.

Der Generationswechsel wurde bei dem vorliegenden Material soweit berück-

sichtigt, als durch ihn grosse Formverschiedenheiten erklärt wurden. So konnten bei 9 Arten drei Generationsformen, bei 20 nur zwei Typen festgestellt werden. Durch das Auftreten verschiedener Generationsformen einzelner Arten wurde vermieden, dass in dem Eriksdaler Mergel Formen bestimmt wurden, die leicht zu verwechseln sind. Alle Arten sind scharf von einander getrennt bis auf eine Ausnahme: Es ist unsicher ob die als *Valvulineria allomorphinoides* Rss und *Valvulineria cammerata* n. sp. bezeichneten Formen eigene Arten darstellen.

Die Hofker'sche Forderung, dass eine Art erst aufgestellt werden darf, wenn alle drei Generationsformen nachgewiesen sind (Hofker 1927/30) lässt sich prinzipiell bei den fossilen Formen nicht einhalten. Nach den Untersuchungen von Schmid 1934 treten auch nicht bei allen Formen drei Generationstypen auf.

Die Anregung von Thalman 1934 (P. Z.) die Nomenklatur dadurch zu vereinfachen, dass Arten um einen Nominattyp zu Rassenkreisen vereinigt werden, würde zwar eine Vereinfachung der Nomenklatur bedeuten, doch fehlen hierzu die tatsächlichen Unterlagen. Es fällt wohl meistens schon sehr schwer, ähnliche Formen phyllogenetisch zu verbinden, die Vereinigung zu Rassenkreisen setzt aber voraus, dass gleichalte Formen verschiedene geographische Modifikationen darstellen. Dies lässt sich bei der lebenden Tierwelt durchführen, in der geologischen Vergangenheit wird es sich schwer nachweisen lassen, dass die verschiedenen Modifikationen gleichzeitig gelebt haben. Vielleicht wären in sehr formenreichen Genera Gruppen einzuführen, um einen Oberbegriff ähnlicher Formen zu schaffen, so z. B. bei *Cristellarien, Dentalinen* und *Lagenen*. In den meisten Fällen sind aber die heutigen Fassungen der Genera völlig ausreichend, um Übersicht zu gewinnen.

Zusammenfassend kann gesagt werden: Je schärfer die Arten zeitlich geschieden werden und die Grösse der Variation innerhalb eines Auftretens dargestellt wird, desto eher lassen sich Stammeslinien nachweisen und die grosse Menge der isolierten Formen ordnet sich zu einem übersichtlichen Bild. Damit steigt der Wert der Foraminiferen als Leitfossilien und kommt in dem weitesten Masse den Bedürfnissen der Praxis nach.

Die Sorgfalt, mit der die modernen Foraminiferenbearbeitungen illustriert sind, besonders bei den Amerikanern, erleichtert die artliche Bestimmung und deshalb ist es weiter notwendig, auch schon oft beschriebene Arten aus neuen Fundorten wiederabzubilden oder auf eine völlig entsprechende Abbildung zu verweisen. Eine Vereinheilichung des Masstabes wäre anzustreben. Nach Möglichkeit soll bei der Reproduktion ein einfacher Masstab verwandt werden, der es gestattet mit einem Centimetermass die Originalgrösse abzulesen, z. B. 1 : 10, 20, 25, 50 und 100. Im anderen Falle wird es vom Vorteil sein, den Masstab den Abbildungen beizufügen.

Tabelle IV.

Liste der behandelten Arten.

Proteonina cf. ampullacea
Reophax recta
Ammonodiscus gaulticus
Ammobaculites sp.
Flabellammina compressa
Gaudryina frankei
» *carinata*
Dorothia plummeri
Heterostomella sp.
Valvulina bullata
Arenobulimina presli
» *d'orbignyi*
Quinqueloculina stolleyi
Robulus lepidus
Lenticulina comptoni
» *lobata*
» *secans*
Astacolus jarvisi
» sp.
Planularia harpa
» *richteri*
» *liebusi*
» sp. 117
» sp. 172
Marginulina bullata
» *inaequalis*
» *eggeri*
» *subtilis*
» *troedsoni*
» *chapmani*
» *hamuloides*
» *häggi*
Dentalina oligostegia
» *praegnans*
» *deflexa*
» *sororia*
» *cylindroides*
» *digitalis*
» *nana*
» *legumen*
» *cf. inornata*
» *wimani*
» *pseudofiliformis*
» *ehrenbergi*
» sp.
» *annullata*
» *marki*
Dentalina steenstrupi
» *adolphina*
Nodosaria zippei
» *obscura*
» *prismatica*
Glandulina mutabilis
» *robusta*
» *haddingi*
» *pygmaea*
» *cylindracea*
Saracenaria trilobata
Vaginulina bicostulata
» *eriksdalensis*
» sp.
Frondicularia cordai
» *inversa*
» *cf. schwageri*
» *depravata*
» *schencki*
» *gracilis*
» *cf. marginata*
» *alcis*
» *munthei*
» *cf. angulosa*
Flabellina elliptica
» *rugosa*
» sp.
Lagena globosa
» *apiculata*
» *ellipsoides*
» *gracillima*
» *ovum*
» *grönwalli*
» *isabella*
» *d'orbignyana*
» *hispida*
» sp.
Palaepolymorphina pleurosto-
[melloides
Guttulina trigonula
» sp. 103
» *prisca*
» *minuta*
Pseudopolymorphina mendezensis
Ramulina aculeata
Nonionella extensa
» *warburgi*
Gümbelina striata
» *bolivinoides*
Bolivinita eleyi
Eouvigerina americana
Bulimina ventricosa
» *pusilla*
» *speciosa*
» *obtusa*
Buliminella hofkeri
Loxostomum voigti
Bolivina tegulata
» sp.
Reussella cushmani
» *minima*
» *buliminoides*
Uvigerina elongata
Dentalinopsis globuliferum
Nodosarella articulata
» *solida*
Conorbina marginata
» *martini*
Discorbis plana
» *correcta*
» *stormi*
» *scanica*
Valvulineria allomorphinoides
» *cammerata*
» *lenticula*
Gyroidina nitida
» *praeglobosa*
» *anomaloides*
Globorotalia multisepta
Stensiöina exculpta
Eponides concinna
» *whitei*
Globigerinella aspera
Globigerina cretacea
Globotruncana ventricosa
» *globigerinoides*
Anomalina lorneiana
Planulina lundegreni
Cibicides ribbingi
» *excavata*
» *thalmani*
» *sandidgei*
» *eriksdalensis*

Die Fauna.

Proteonina cf. ampullacea Brady

Tafel I, Fig. 1a, b

1881. *Reophax ampullacea* Brady, S. 49.
1884. » » » S. 280, T. 30, Fig. 6a, b.
1929. » » Storm, S. 55.

Diagnose: Schale einkammerig, zusammengedrückt, breitgerundet im unteren Teil, nach oben zugespitzt, besitzt einen mehr oder weniger unregelmässigen Mündungshals. Die Schale ist sehr rauh.

Die eriksdaler Exemplare entsprechen in der Grösse und in der Art des Schalenaufbaus der rezenten Spezies, nur haben sie einen breiteren, nicht so scharf zugespitzten Hals. Ob diese einkammerige Schale mit den rezenten zur gleichen Spezies gehört, bleibt fraglich, da mir rezentes Material nicht vorliegt. Storm erwähnt ähnliche Formen aus dem böhmischen Turon.

Das Originalexemplar ist auf den Breitseiten ungleich gewölbt. Die eine Seite ist fast flach, die andere leicht gebogen. Die Schale besteht aus einem groben Zement mit relativ grossen Quarzkörnern, die einen Durchmesser bis 0.1 mm erreichen können. Die Bindemasse tritt gegenüber den Quarzen zurück. Der Hals ist fast so lang wie die Kammer, nur bedeutend schmäler.

Ausser dem Originalexemplar liegen weitere, ungleich gestaltete, aber stets einkammerige, zusammengedrückte Schalen vor, die vielleicht noch hierzu gerechnet werden können. Alle diese Schalen sind selten. Es scheinen noch andere *Saccamminidae* vorhanden zu sein, doch lassen sie sich nicht sicher bestimmen. Stratigraphisch sind diese Formen ohne Bedeutung.

Original Pr. 201. Masse des Originals: Länge 0.91 mm
grösste Breite 0.47 »
» Dicke 0.24 »
Hals-Breite 0.25 » (ca)
» Dicke 0.15 » »

Reophax recta Beissel.

Tafel I, Fig. 2.

1891. *Trochamina recta* Beissel, S. 22, Taf. V, Fig. 1—3.
1928a. *Reophax recta* Franke, S. 668.
1928b. » » » S. 19, Taf. II, Fig. 3.

D i a g n o s e: »Die Schale ist gerade, aus wenigen (bis 5) Kammern bestehend, die durch mässig tiefe Nähte getrennt sind. Die Wand besteht aus Zement mit eingekitteten groben Sandkörnern, die mit der glatten Seite nach aussen liegen. Endkammern eiförmig zugespitzt, mit mittelständiger Mündung, die zuweilen umrandet ist.« (Franke.)

Mehrere Bruchstücke lassen sich ohne Schwierigkeiten zu der Beissel'schen Art rechnen. Die Exemplare sind teilweise grösser als die aus Aachen. Da die Exemplare sehr ungleich sind und die Generationsformen aller Reophax-arten besonders in der Grösse variieren, rechne ich sie noch zur obengenannten Art. Das abgebildete Exemplar hat drei einfache Kammern. Der Unterteil ist abgebrochen. Die Schale besteht aus sehr ungleich grossen Quarzen und einer dichten kalkigen Grundmasse. Einzelne Quarzkörner erreichen die Grösse von 0.16 mm. Die Länge dieses Exemplars ist 1.9 mm, die grösste Breite beträgt 0.7 mm.

Franke spricht die Vermutung aus, dass *Haplostiche soldani* (Jon. & Parker) bei Brady 1881 S. 318, T. XXXII, Fig. 13 und bei Egger 1893 S. 70, T. IV, Fig. 34, 35, und bei Egger 1899 S. 18, T. III. Fig. 12 und 13 zu dieser Art gerech-

net werden dürfen. Diese Formen weisen aber geringere Einschnürungen zwischen den Kammern auf. So lange die fossilen Formen nicht in ihrer Variation und mit ihrem Generationswechsel gut bekannt sind, halte ich es für geeigneter, sie von den rezenten zu trennen.

Reophax recta Beissel ist bisher nur aus dem Unteren Mucronatensenon der Rheinprovinz (Deutschland) beschrieben. Die geologische Verbreitung ist wahrscheinlich bedeutend grösser.

Original Pr. 203.

Ammodiscus gaulticus Berth.

Taf. I, Fig. 3a, 3b.

1880. *Amm. gaulticus* Berthelin, S. 19, Taf. I, Fig. 3a, b.
1899. » » Egger, S. 16, Taf. I, Fig. 1, 3, 8, 9, 30, 31.
1917. » » Chapman, S. 18, Taf. I, Fig. 8.

Diagnose: Die Schale beiderseitig mehr oder weniger konvex. Der Rand ist stumpf kantig, die Spirale bei einigen Exemplaren kreisrund, bei anderen unregelmässig aufgewunden. Die ersten Windungen nicht besonders scharf getrennt, später ist die Naht deutlich vertieft. Die Windungen im Querschnitt gerundet. Die Breitenzunahme der Röhre allmählich, nur die letzte Windung in der Regel stets breiter als die inneren. Das Zement der Schale ist feinkörnig.

Die stark veränderlichen Schalen zeichnen sich durch die convexen Seiten und durch den kantigen Rand aus. Die Abweichungen vom normalen, kreisrunden Spiralbau sind fast Regel. Dabei sind Übergänge zu *Glomospira*-ähnlichen Formen zu beobachten, z. B. bei der Typabbildung Berthelins.

Die eriksdaler Exemplare haben den charakteristischen kantigen Rand, sind auffallend fein rauh und sehr hell gefärbt. Mit den bisher beschriebenen Stücken stimmen sie gut überein. Ganze Exemplare sind sehr selten, die meisten sind zerbrochen.

Ammodiscus gaulticus ist bisher aus dem Gault, aus der gesammten Oberkreide der Alpen und aus der tieferen Oberkreide Australiens bekannt.

Original Pr. 173. Masse: Durchmesser 0.7—0.8 mm
Röhrenbreite bis 0.1 »
Höhe » 0.15 »

Ammobaculites sp.

Taf. I, Fig. 4a, b, Textabb. 3.

Diagnose: Die ziemlich grosse Schale flach zusammengedrückt, mit grossem Spiralteil und kurzem, gestrecktem Ende. Die Schale ist ausserordentlich rauh. Äusserlich erkennt man keine Gliederung. Spirale etwas grösser als der gestreckte Teil. Mündung einfach und relativ klein.

Im Anschliff wird eine unregelmässige 4-kammerige Spirale und eine Kammer im gestreckten Teil sichtbar.

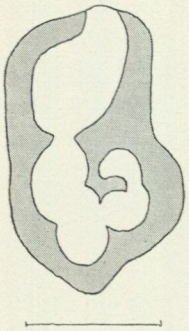


Abb. 3. *Ammobaculites sp.* im durchfallenden Licht.

Diese Art erinnert an das von Brady 1884 beschriebene *Haplophragmium pseudospirale* Williamson (S. 202 T. XXXIII Fig. 1—4). Die rezenten Formen weisen einen grösseren gestreckten Teil auf. Bei Goes 1894 (S. 23 T. 5 Fig. 142—151) sind auch kürzere Exemplare abgebildet. Ob die rezenten und die fossilen Exemplare einer Art angehören, ist nicht sicher.

Die Quarzkörner der Schalenmasse ragen mit ihren kantigen Oberflächen vor, so dass sie wie angeklebt wirken. Der Durchmesser der Körner kann 0.13 mm erreichen. Die Spirale des Originalstückes hat einen Durchmesser von ca 0.45 mm und eine Dicke von 0.26 mm. Die Länge der ganzen Schale beträgt 0.77 mm. Originalstück Pr. 202.

Flabellammina compressa Beissel.

Taf. I, Fig. 9a, b, Textabb. 4.

1891. *Haplophragmium compressum* Beissel, S. 16, Taf. IV, Fig. 11—13.
1910. » » Franke, S. 145.
1912. » » » S. 281.
1914. » » » S. 437.
1928a. *Ammobaculites* » » S. 689.
1928b. » » » S. 166, Taf. XV, Fig. 10.
1932. *Flabellammina compressa* Alexander & Smith, J. of Pal. S. 305, Taf. 46, Fig. 2, 3, 5—9.

Diagnose: Schale flach, länglich, oben und unten gerundet. Der spirale und gestreckte Teil wenig oder gar nicht äusserlich gegliedert. Hin und wieder machen sich durch leichte Wölbungen einzelne Kammern bemerkbar. Die Schale ist Zungen-, Ellipsen- oder Blatt-förmig. Der Spiralteil ragt an den Schmalseiten nicht hervor und wird von der ersten Kammer des gestreckten Teils umfasst. Der letztere kann bis sechs Kammern enthalten. Die Mündung ist spaltförmig, sitzt häufig in einem kleinen Schnabel auf der letzten Kammer. Die Schale besteht aus grossen und groben Körnern von Quarz, Glaukonit, ja selbst aus Molluskenschalen, welche durch ein spärliches Zement locker verkittet sind.

Die wenigen eriksdaler Exemplare stimmen in Umriss, Grösse und Schalenmaterial gut mit den Originalen von Beissel überein. Es sind jedoch, sowohl im gestreckten als auch im spiralen Teil weniger Kammern bei den schwedischen Exemplaren zu beobachten. Die äusserlich wahrnehmbare Gliederung der Schale ist minimal. Meistens erkennt man den Fossilcharakter erst bei der Untersuchung im durchfallenden Licht. Sie stimmen besonders auffällig mit

den von Alexander & Smith abgebildeten Exemparen.Fig. 2, 3, 7 und 8 überein.

Die Spirale des Originalexemplars besteht aus einer Anfangskammer und zwei nicht deutlich getrennten folgenden. Es hat den Anschein, als ob die Form und Zahl der Kammern des spiralen Teiles abhängig sind von der Generationsform. Das vorliegende Material reichte nicht aus, dies näher zu untersuchen.

Das Beissel'sche Material stammt aus der tiefsten Mucronatenkreide. Die Stücke von Alexander & Smith aus mittleren und unteren Taylor. Vielleicht sind die stärker gegliederten Exemplare die jüngeren Formen. *Flabellammina compressa* ist bisher nur vom mittleren Turon an (Brongniarti Pl.) bis zum Unteren Mucronatensenon (Campanien) nachgewiesen. Eine Trennung der verschieden alten Formen wurde noch nicht vorgenommen. Die relative Häufigkeit ist vielleicht von gewissem stratigraphischem Wert. Im Turon und Emscher scheint sie nicht sehr häufig aufzutreten, im Untersenon kommt sie zahlreicher vor, und in der unteren Mucronatenkreide ist sie sehr häufig.

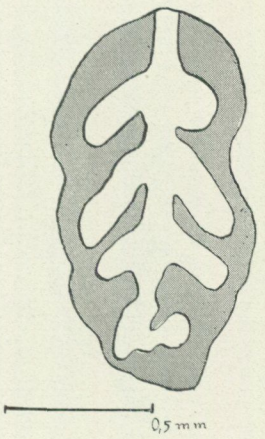


Abb. 4. Pr. 180 *Flabellammina compressa* Beissel.

Im Schlämm-Material von der Korngrösse 0.5—2.00 mm des Eriksdaler Mergels ist *Fl. compressa* nicht selten, doch wird sie leicht übersehen.

Das Originalexemplar (Pr. 181) hat die Masse: Länge ca 1.3 mm
Breite: ca 0.65 »
Dicke: » 0.3 »

Alle Exemplare sind angenähert gleich breit, doch ist bei vielen der gestreckte Teil kürzer.

Gaudryina frankei n. sp.

Taf. I, Fig. 7a, b, Textabb. 5.

Diagnose: Die Schale beginnt mit einer grossen dreiseitigen Pyramide, deren Seiten eben oder leicht eingebogen und deren Kanten gerundet wulstig sind. Der zweizeilige Teil setzt gegen die Anfangspyramide scharf ab. Er besteht aus wenigen (2—6) groben, eckigen Kammern, die auf den Breitseiten wenig und auf den Schmalseiten stärker gewölbt sind. Die Kanten zwischen den Breit- und Schmalseiten sind etwas gerundet und der Querschnitt des zweizeiligen Teils ist rechteckig. Die Kammern sind durch vertiefte Nähte getrennt. Die letzte Kammer überragt die vorletzte stark. Die Mündung liegt am Grunde der Innenseite der letzten Kammer. Die Schalensubstanz ist ein Konglomerat verschieden grosser Sandkörner, die durch feines Zement verbunden sind. Je nach der Masse der eingebetteten Sandkörner, ist die Schale mehr oder weniger rauh.

Diese Art variiert stark. Es lassen sich drei Typen unterscheiden: 1) Diesem Typ gehören die meisten Exemplare an, sie sind relativ klein. Die Anfangspyramide bei ausgewachsenen Stücken nimmt etwas weniger als die Hälfte der ganzen Schalenlänge ein. Der zweizeilige Teil besteht aus jederseits 1—2 Kammern, so dass nie mehr als 4 Kammern hier beobachtet wurden. Die Breite des zweizeiligen Teils nimmt gegenüber der Pyramide wenig zu. Die Schalensubstanz ist sehr feinkörnig, so dass die Schalenoberfläche fast glatt ist, nur vereinzelte grössere Körner sind in der feinen Grundmasse aufgenommen. (Textabb. 5 Fig. 2, 3, 4.)

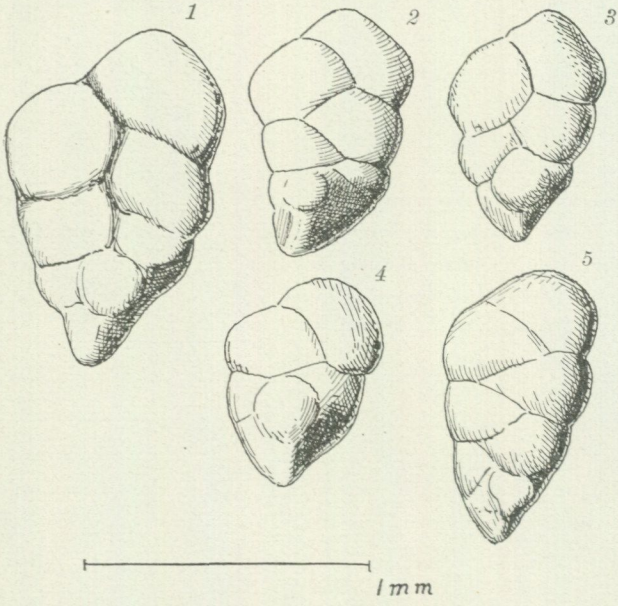


Abb. 5. *Gaudryina frankei* n. sp.

Fig. 1 microsph. Generation. Fig. 2, 3, 4 megalosphäre Generation. Fig. 5 schlankes Exemplar, Gener. unbekannt.

2) Seltener tritt der zweite Typ auf. Die Schalen sind grösser und werden proportional breiter. Der Pyramidenteil ist nur etwas grösser als ein Drittel der Schalenlänge. Der zweizeilige Teil verbreitert sich stark nach oben und ist bedeutend breiter als die Pyramide. Jederseits sind 2—3 Kammern vorhanden, die recht stark gewölbt sind. Der auffallendste Unterschied gegenüber dem Typ 1 ist die Schalensubstanz. Sie besteht aus fast gleich grossen Quarzkörnern die durch wenig Bindemittel verkittet sind. Der Durchmesser der Quarzkörner ist ca. 0.07 mm. (Textabb. 5 Fig. 1.)

3) Den 3. Typ konnte ich nur einmal beobachten. Es ist eine sehr schlanke Form, deren Pyramide nur $^1/_4$ der Schalenlänge einnimmt. Der zweizeilige Teil besteht aus jederseits 3 Kammern. Die Breitenzunahme dieses Teils ist äusserst gering. Die Schalensubstanz ist wie bei Typ 1.

Alle Exemplare ähneln sich so, dass man sie trotz der Verschiedenheiten nicht artlich trennen kann. Trotzdem ich keine speziellen Untersuchungen über die Grösse der Anfangskammer durchführen konnte, dürfte doch der Typ I die megalosphäre (A_1) und der Typ II die microsphäre Form (B) sein.

Diese Art schliesst sich nahe an *Gaudryina laevigata* Franke an. Franke 1914 betont, dass G. *laevigata* sich durch die feine Schalensubstanz auszeichnet. Doch besteht die Vermutung, da an vielen Punkten neben den feinkörnigen auch grobkörnige zusammen vorkommen, dass *Gaudryina laevigata* in zwei

verschieden gebauten Generationsformen bekannt ist. Der wesentlichste Unterschied zwischen der D'Orbigny'schen *Gaudryina rugosa*, die nach Franke auf die grobkörnigen Formen beschränkt ist — und der Gaudryina *laevigata*, besteht nach meiner Meinung in der Form der Kammern des zweizeiligen Teils. Es unterscheiden sich demnach *G. rugosa*, *G. laevigata* und *G. frankei* wie folgt:

	G. rugosa	*G. laevigata*	*G. frankei*
Gestalt	schlank	breit-keilförmig	breit-keilförmig
Pyramide	lang	kurz	lang
Querschnitt (oben)	oval-zusammengepresst	rechteckig-gerundet	breit-rechteckig
Kammern (oben)	rundlich	breit-niedrig	hoch-quadratisch
Abschluss	flach	gerundet	abgesetzt-gewölbt

Neben diesen, aus der europäischen Oberkreide bekannten Arten, sollten noch jene Formen schärfer getrennt werden, die flach oben enden, sehr niedrige Kammern haben, recht schlank und kantig sind (z. B. ähnlich der Abbildung von *G. rugosa* bei Franke 1928 T. XIII. Fig. 2). Auch *G. rugosa* und *laevigata* aus amerikanischen Sedimenten bedürfen einer Revision.

Die neue Art konnte bisher mit Sicherheit nicht ausserhalb der Eriksdaler Mergel gefunden werden. Hier tritt sie im Material Korngrösse über 0.5 mm sehr häufig auf.

Benannt habe ich die Form nach dem verdienstvollen Forscher der Foraminiferen der deutschen Kreide, Herrn A. Franke, Arnstadt. Holotyp Pr. 93. Masse — Länge: 0.87 mm, grösste Breite: 0.55 mm, grösste Dicke: 0.41 mm.

Das grösste Exemplar vom Typ II (B-Generation) war lang: 1.2 mm, und breit: 0.85 mm.

Gaudryina carinata Franke.

Taf. I, Fig. 5a, b, c.

1914. *Gaudryina carinata* Franke, S. 431, Taf. XXVII, Fig. 4—6.
1925. » » » S. 16.
1928. » *stephensoni* Cushman, S. 108, Taf. 16, Fig. 6—8 (CCL).
1928b. » *carinata* Franke, S. 144.
1929. » » Storm, S. 55.
1931. » *stephensoni* Cushman, S. 20, Taf. 1, Fig. 11a, b. (Tenn. B.)
1932. » » Sandidge, S. 268, Taf. 41, Fig. 13, 14. (J. of P.)
1935. » » Brotzen, S. 372.

Diagnose: Schale beginnt mit dreiseitigem, pyramidalem Teil. Die Pyramide nimmt schnell an Grösse zu. Sie geht dann in einen mehr oder weniger trapezförmigen Teil über, der zweizeilig ist. An den Kanten des zweizeiligen Teiles befinden sich je ein breiter, lappiger, gerundeter Flügel, der auf den Kanten der Pyramide beginnt oder neu eingeschaltet wird. Nach Franke können sich später auf den Flächen neue flügelige Rippen einschalten, so dass der zweizeilige Teil 4—6 Rippen trägt. Die Kammern sind äusserlich

wenig getrennt, da Vertiefungen unregelmässig auftreten und flach sind. An dem Mundende stellt sich die letzte Kammer steil auf. Die Mündung befindet sich an der Innenseite der letzten Kammer. Sie ist länglich oval. Die Schale ist feinsandig, selten wird ein grösseres Sandkorn mit verkittet.

Die Exemplare aus Eriksdal entsprechen den Originalabbildungen bei Franke 1914. Im allgemeinen sind sie etwas kleiner als der Durchschnitt bei Franke. Fistulöse Exemplare, d. h. solche, die auf den Kanten Öffnungen aufweisen, sind auch vorhanden. Somit ist *G. stephensoni*, die sonst völlig mit *G. carinata* übereinstimmt, ein Synonym dieser Art. *G. carinata* hat in Amerika ein relativ kurzes geologisches Auftreten. Sie ist nach Cushman nur in der Taylorformation und entsprechenden Stufen nachgewiesen. Nach Franke 1914 kommt *G. carinata* im Emscher häufig vor. Sonst ist die Art im Untersenon nachgewiesen. Wie weit diese Form im Obersenon vorkommt bleibt fraglich. Die von Franke später (1925 und 1928) beschriebenen und abgebildeten Exemplare sind nicht mit den ersten aus Westphalen identisch. Ihre Mündung ist *Heterostomella*-ähnlich, während die ersteren *Gaudryina*-ähnliche Mündung besitzen. Auch die Berippung und Form stimmt nicht ganz mit den ersteren und den amerikanischen überein. Es wäre gut, sie neu zu benennen.[1]

Gaudryina carinata in s. str. bleibt in Europa und Amerika ein Leitfossil des Emschers und des Untersenons.

Das Original ist 0.54 mm lang, 0.24 mm breit, 0.14 mm dick. (Die gleichbleibende Dicke des zweizeiligen Teils an seinem oberen und unteren Ende ist ein diagnostisches Merkmal.) Nur einige Exemplare sind um ein geringes länger. Die übrigen Masse bleiben fast konstant. Kleinere Exemplare sind häufiger. Original Pr. 98.

Dorothia plummeri n. sp.

Taf. I, Fig. 6a, b, c; 8a, b, c, d, Textabb. 6.

1917.	*Gaudryina pupoides*	D'Orb.		Chapman, S. 21, Taf. II, Fig. 20.
1925.	»	»	»	Franke, S. 14, Taf. I, Fig. 26.
1928b.	»	»	»	» S. 143, Taf. XII, Fig. 7a, b.
1931.	»	»	»	Cushman, S. 301, Taf. 34, Fig. 6, 7. (J. of Pal.)

Diagnose: Schale walzenförmig, seltener konisch, im Querschnitt fast kreisförmig, etwas breiter als dick. Im Anfang mehr oder weniger zugespitzt oder leicht abgerundet, am Ende gewölbt. Der Anfangsteil besteht aus mehreren (bis 5) schnell an Höhe und Breite zunehmenden Spiralwindungen, die erst 3—6 Kammern aufweisen, dann mit drei Kammern pro Umgang schliessen und schnell in den zweizeiligen Aufbau des jüngeren Teils übergehen. Der spirale Anfangsteil ist im Querschnitt fast kreisrund. An einigen Exemplaren ist der Anfangsteil etwas stärker als der zweizeilige, meistens gehen beide ohne

[1] Anmerkung: Die Abbildung von *G. carinata* bei Franke 1925 und 1928 b erinnert stark an gewisse Exemplare von *Heterostomella* (*Tritaxia*) *foveolata* Marsson. Ob Übergänge im Senon zwischen *G. carinata* und dieser Form vorliegen, muss neu untersucht werden.

Trennung in einander über. Die Kammern des Anfangsteils sind äusserlich schwer zu erkennen, hin und wieder sind Nähte leicht angedeutet. Erst im letzten Umgang treten die Kammern mehr oder weniger wulstig hervor. Der zweizeilige Teil hat jederseits 1—5 Kammern, die durch seichte und breite, immer deutliche Nähte getrennt sind. Die Quernähte liegen fast horizontal, einzelne konische Exemplare weisen leicht schräge Nähte auf. Die Kammern sind breit wulstig, breiter als hoch, seltener niedrig. Die Mündungsfläche steht fast senkrecht, ist leicht gewölbt und um die Mündung eingebuchtet. Der Mündungsschlitz ist stets breit und gross. Die Schale besteht aus einem sehr feinkörnigen, vorwiegend kalkigen Zement.

Diese Kreide-Spezies wurde vielmals als *G. pupoides* D'Orb. bestimmt. Dies ist auf Abbildungen, die Brady von rezentem Material gab, zurückzuführen. Die von Brady im Challenger Rep. gegebenen *Gaudryinen* (*G. pupoides*, S. 378, T. 44. Fig. 1—4) ähneln weitgehend den vorliegenden Exemplaren. Doch schon 1911 trennte Cushman (A Monogr. of the Foram. North Pacific Ocean, S. 67. Fig. 107) die rezenten Arten von den fossilen unter dem Namen *Gaudryina bradyi* ab und gab die entsprechenden Synonyma an. Franke ging 1928 so weit, dass er nur die vorliegende Form als *G. pupoides* D'Orb. anerkennen wollte. Er rechnete die gestreckten, an Breite stetig zunehmenden Formen mit scharf abgesetztem Anfangsteil (siehe weiter unten), wie sie von D'Orbigny 1840 und 1846, später von Chapman 1892 und von Egger 1899 abgebildet wurden, nicht hierzu. Man findet unter dem Namen *Gaudryina pupoides* D'Orb. mindestens 3 Typen: *Dorothia pupoides* D'Orb i s. str., die vorliegende *Dorothia plummeri* n. sp. und die rezente *Dorothia bradyi* Cushm.

Die oben genannten Synonyma stimmen mit den Exemplaren aus Eriksdal überein. Die Untersuchungen über den Bau des Anfangsteils dieser Form hatten das gleiche Ergebnis wie die Untersuchungen von Frl. I. H. Plummer 1931. (Univ. Texas Bull. Contr. of Geolog. S. 131) bei *D. bulleta* Carsey und *Dorothia* (*Gaudryina*) *pupoides* D'Orb. Wie bei allen diesen Formen beginnt der Anfangsteil mit einer mehr als 3-kammerigen Spirale. So muss diese vorliegende Art gleichfalls zur Gattung *Dorothia* gestellt werden.

Dorothia plummeri tritt in Eriksdal in zwei Gestalten auf: erstens mit relativ hohem, spiralem Anfangsteil und breiter, kurzer Gesamtform, zweitens mit kleinerem, schmälerem Anfangsteil, und längerer, höherer Form.

Die ersteren weisen eine sehr kleine Anfangskammer auf und haben im Anfang 5 Kammern pro Umlauf, dann $4^1/_2$—4, und endlich 3 Kammern. Es sind immer einige, mehr als 3-kammerige Umläufe vorhanden. Soweit beobachtet, hat die Anfangskammer dieses Typs einen Durchmesser von ca. 20 μ (Textabb. 6 Fig. 1 und 4).

Der zweite, schlankere Typ hat eine bedeutend grössere Anfangskammer mit einem Durchmesser von 35—40 μ (Textabb. Fig. 3). Schon im ersten Umlauf ist die Zahl der Kammern geringer als bei den vorigen Formen (3—4) und in der Folge sind mehrere dreikammerige Umgänge vorhanden. Es fällt

oft schwer, diesen Typ von den echten *Gaudryinen* zu trennen. Der erste Typ entspricht der microsphärischen, der andere der megalosphären Generation. Die Variabilität der Art muss auf den Generationswechsel zurückgeführt werden.

Dorothia plummeri n. sp. steht dem Genotyp *Dorothia bulleta* Carsey (1926 Univ. Texas Bull. S. 28 T. 4 Fig. 9 und Plummer 1931 Univ. Texas Bull. S. 132 T. VIII Fig. 13—17) sehr nahe. Sieht man von der Variabilität ab, ist die amerikanische Form schlanker, ihre Kammern nierenförmiger, die

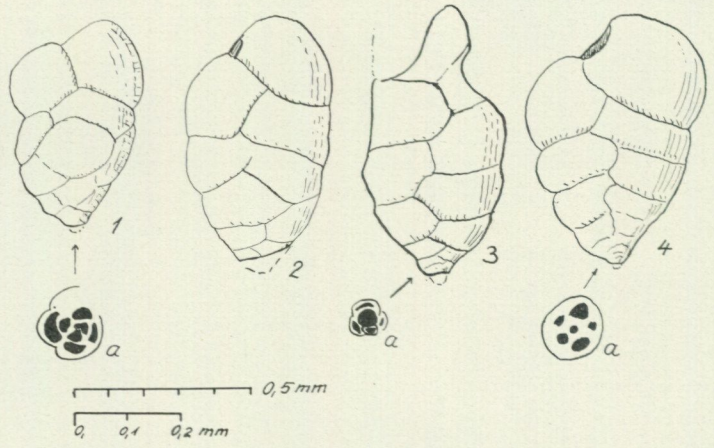


Abb. 6. *Dorothia plummeri* n. sp.
1 u. 4. Microsphäre Generation 1a u. 4a. Anfangskammern in doppelten Vergr. 2, 3. Megalosphäre Generation. 3a. Anfangskammer in doppelter Vergr.

Mündung kleiner. Die amerikanische Form weist eine bedeutend grössere Anzahl von Umgängen im Anfangsteil auf, die mehr als 3 Kammern haben, und der Spiralteil der Schale ist bedeutend länger als bei *D. plummeri*.

Durch das Vergleichsmaterial, welches ich von Herrn Prof. H. G. Schenck und Frl. L. T. Martin erhielt, war ich in der Lage *Dorothia bulleta* aus der Navarroformation von Texas zu studieren. Die Stücke stammen aus derselben Lokalität wie die Originale von Carsey und Plummer. Diese Exemplare sind durchweg schlanker und zierlicher als die Exemplare aus dem Eriksdaler Mergel. Die Kammern sind gleichmässiger und die Nähte treten klarer hervor. Eine Verwechslung beider Formen ist nicht möglich. Die von mir 1934 aus Palästina beschriebene *Gaudryina pupoides* (S. 57) ist mit den Navarroformen übereinstimmend.

Dagegen ist *D. bulleta* nach Sandidge 1932 (J. of Pal. S. 271 T. 41, Fig. 9 und 10) mit *D. plummeri* recht ähnlich. Doch bei dieser amerikanischen Art ist der vielkammerige Teil noch grösser.

Der Unterschied zwischen *Dorothia pupoides* D'Orb. und *D. plummeri* n. sp. ist bedeutend. Der Anfangsteil der französischen Kreideform ist klein, mit mehreren, deutlich vielkammerigen Umgängen. Der Anfangsteil setzt scharf gegen den zweizeiligen Oberteil ab. Der Oberteil ist schlank walzenförmig,

nimmt nur allmählig an Durchmesser zu. Die letzten Kammern sind stark kuglig gewölbt, die Mündung klein. Darum lässt sich diese Art leicht von *D. plummeri* trennen. Von den zahlreich in der Literatur aufgeführten *Doroth.* (*Gaudryina*) *pupoides* D'Orb. liessen sich nur die oben genannten sicher mit *D. plummeri* vergleichen. Da Abbildungen fehlen, ist der Vergleich bei vielem nicht möglich, andererseits entsprechen sie der D'Orbigny'schen Art.

Oft sind unter dem Namen *G. pupoides* Formen beschrieben, die weder zu D'Orbigny'schen noch zu der neuen Art gehören (z. B. *G. pupoides* D'Orb. bei Sandidge J. of Pal. S. 268 T. 41 Fig. 1).

Als letztes sei noch auf die gleichen und trennenden Merkmale von *D.* (*Gaudryina*) *bradyi* Cushman, (*G. pupoides* Brady 1887) und den Kreideformen hingewiesen. Bei allen rezenten Arten fallen die ausserordentlich niedrigen Kammern auf, nur die beiden letzten sind sehr aufgewölbt und kuglig. Der Spiralteil der rezenten Formen ist bedeutend kleiner als der zweizeilige und verschwindet fast ganz. Über die Art der Aufrollung ist leider zu wenig bekannt. Es scheint, dass es sich vorwiegend um 3-kammerige Umgänge handelt und mehrkammerige nur auf den ersten Umgang beschränkt sind. Die artliche Trennung der rezenten und der fossilen Spezies besteht demnach zu recht.

Dorothia plummeri ist bisher aus der ganzen Oberkreide aufgeführt worden. Wie weit sie im engeren Sinne tatsächlich auftritt, ist unbekannt. Sicher ist sie im unteren Teile der Oberkreide bis zum Utersenon vorhanden.

Masse: Holotyp (Pr. 167) megalosphäre Generation:
Länge: 0.87 mm, Breite: 0.43 mm, Dicke: 0.37 mm microsphäre
Generation: 1) Länge 0.6 mm, Breite 0.37 mm
2) » 0.73 mm, » 0.51 mm

Benannt habe ich die Art nach Frl. Helen Jeanne Plummer, die die Gattung *Dorothia* aufstellte.

Anmerkung: Ein Exemplar nimmt eine besondere Stellung ein. Der zweizeilige Teil reicht fast bis zum Anfang der Schale, daher ist der spirale Teil sehr niedrig und ist schwer zu erkennen. Nach oben nimmt die Schale schnell an Umfang zu, so dass sie keilförmig wird. Als extreme microsphäre Form (Textabb. 6 Fig. 7) schliesst sie sich noch an die Variationsreihe von *D. plummeri* an.

Heterostomella sp.

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

Diagnose: Schale länglich, keilförmig, unten zugespitzt und oben abgestutzt. Im Querschnitt unregelmässig dreieckig, mit flachen oder leicht konvexen Seiten. Die Längsseiten der Schale sind relativ breit abgestutzt und durch je zwei rundliche, schmale aber scharf ausgeprägte und leicht gezackte Rippen eingefasst. Die Kammern sind äusserlich schwach durch unregelmässige Vertiefungen angedeutet. Soweit sie zu erkennen sind, ist ihre Anordnung »triserial«. Die Überlagerung besonders der letzten Kammern ist so stark, dass die Schale fast einreihig wirkt. Die Mündungsfläche ist schwach gewölbt und trägt fast in der Mitte eine kurze Mündungsröhre. Die Schale ist feinsandig.

Diese Form steht der von Sandidge 1932 beschriebenen *Heterostomella cuneata* nahe (J. of Pal. Vol. 6 T. 41 Fig. 11., 15—16, S. 269). Die schonische Form unterscheidet sich von der aus der Rippley-Formation (Santon—Campan) stammenden durch ihre viel stärker gedrungene Gestalt, durch die noch schwächer angedeuteten Kammern und durch die zweireihig begrenzten Kanten der Schale.

Die von Cushman 1933 (C. C. L. Vol. 9 S. 54) beschriebene »Varietät« *H. cuneata* var. *curvata* aus der höchsten Selmakreide (Campan) stimmt auch nicht völlig mit dem vorliegenden Exemplar überein.

Das vorliegende Material war zu gering, um eine Neubenennung vorzunehmen.

Zur systematischen Stellung ist zu bemerken, dass die Schale triserial gebaut ist und scheinbar oben einreihig wird. Zweizeiliger Bau liess sich nicht nachweisen. Auch nach den Abbildungen Sandidge's und Cushman's ist ein zweizeiliger Teil an den amerikanischen Exemplaren nicht gut erkennbar. So ist die endgültige Stellung zur Gattung »*Heterostomella*« noch offen und es besteht die Möglichkeit, dass eine *Tritaxia* vorliegt.

Original Pr. 185. Masse: Länge: 0.35 mm, Breite 0.2 mm. Dicke 0.15 mm.

Valvulina bullata n. sp.

Taf. II, Fig. 8a, b, c.

Diagnose: Die gedrungene Schale zeichnet sich durch den stark aufgewölbten letzten Umgang aus. Die älteren Umgänge sind wenig hoch und nehmen bis $^1/_8$ der Schalenhöhe ein. Gleichzeitig bleiben sie verhältnismässig schmal. Der letzte Umgang besteht aus drei kugelförmigen Kammern. Ihre Grenzen sind deutlich vertieft. Die Mündungsfläche der letzten Kammer ist über den anderen erhoben. Die Mundfläche ist steil. Die grosse Mündung wird an der Oberseite durch einen kleinen Zahn eingeengt. Die Schale ist feinsandig mit vereinzelten grösseren Steinchen, dabei bleibt die Oberfläche glatt.

Diese Art schliesst sich an die aus der französischen Oberkreide beschriebene *V. gibbosa* D'Orb. an. Unterschieden ist sie durch relativ grössere Dimensionen des letzten Umganges, steiles Überragen der letzten Kammer über den vorhergehenden und durch die im Ganzen kürzere und breitere Form.

In der Gestalt ähnelt sie der obersenonen *Bulimina* (*Globigerina*) *trochoides* Rss. Von dieser ist sie durch die sandige Schale, die länglichere Gestalt und steilere Mundfläche unterschieden. Möglicherweise gehören die von Franke 1928 b als *Valvulina inflata* Franke und *V. trochoides* Rss beschriebenen Arten nahe zu der vorliegenden, doch fehlen Angaben über die Schalensubstanz.

Die Grösse der Formen ist sehr veränderlich, man findet vorwiegend kleine Exemplare. Der Holotyp (Pr. 123) hat die Masse: Länge 0.40 mm, Breite 0.29 mm, Dicke 0.29 mm. Das grösste Exemplar hat eine Länge von ca 0.5 mm und eine Breite von 0.41 mm.

Arenobulimina presli Rss.

Taf. II, Fig. 4a, b.

1845. *Bulimina preslii* Reuss, Taf. I, S. 38, Taf. 13, Fig. 72.
1851. » » » S. 39, Taf. III, Fig. 10.
1860. » » » S. 226.
1861. *Ataxophragmium presli* Reuss, S. 331.
1863. » » » S. 31.
1880. » » Berthelin, S. 23.
1892. *Bulimina obliqua* var. *presli* Stolley, S. 284.
1897. *Ataxophragmium presli* Perner, S. 63, Taf. VII, Fig. 15.
1892. *Bulimina presli* Chapman, S. 755.
1926. » » Franke, S. 24, Taf. II, Fig. 16.
1927. *Arenobulimina presli* Cushman, S. 80, C.C.L., Vol. 2.
1928b. *Bulimina presli* Franke, S. 156. Taf. XIV, Fig. 15.
1929. » » Storm, S. 59.
1931. *Arenobulimina obliqua* Cushman, S. 36, Taf. V, Fig. 5a—c. C.C.L. Vol. 7.
1932. *Bulimina presli* Mägdefrau, S. 111.
1934. *Arenobulimina presli* Cushman, S. 29, Taf. 5, Fig. 12—13, C.C.L. Vol. 10.

Diagnose: Schale breit, eiförmig, bei älteren Individuen fast ebenso hoch wie breit. Es lassen sich bis 5 Umgänge beobachten, die eine Reihe schmaler Kammern (in jeder Ansicht meist 4) aufweisen. Die Umgänge nehmen schnell an Breite und Höhe zu, so dass der letzte meist so gross ist wie die ganze übrige Schale. Kammern durch deutliche, schwach vertiefte Nähte getrennt. Mundfläche der letzten Kammer gross, fast eben. Die Oberfläche der Schale weist feine Rauhigkeiten auf.

Aus Eriksdal liegt sehr beschränktes Material dieser Form vor, das sich nicht ganz der Reuss'schen Diagnose anpasst. Reuss selbst hebt hervor, dass sich *Arenobulimina presli* nahe an *Arenobulimina* (*Bulimina*) *obliqua* D'Orb. anschliesst, aber stumpfer, dicker und weniger schlank ist. Die schlanke Form der französischen Oberkreideart ist bedingt durch die steilere Stellung der Mündungsfläche und der grösseren Anzahl noch schmälerer Kammern pro Umgang. Die Eriksdaler Form steht zwischen *A. obliqua* und *presli*, aber bedeutend näher zur letzteren. Die Schale wird oben breiter als bei *A. obliqua*, die Mündungsfläche liegt nicht so schräg zur Längsachse und die Zahl der Kammern im letzten Umgang beträgt in der Ansicht 4, wie bei *A. presli*. Von den typischen Exemplaren *A. presli*, wie sie Reuss abbildet, ist sie durch die etwas geringere Breite und durch die breiter und flacher liegende Mundfläche geschieden. Das eriksdaler Material ist zu gering, um eine Arttrennung vorzunehmen. Es scheint jedoch, dass eine oder sogar mehrere Entwicklungsreihen in den verschiedensten Stufen der Oberkreide vorkommen. Wahrscheinlich lassen sich bei einer grösseren Anzahl von Exemplaren leicht Generationsformen unterscheiden.

Bulimina presli wurde von Cushman 1927 als Typ der Gattung *Arenobulimina* aufgestellt, Cushman hat später 1931, J. of Pal. S. 303 T. 34 Fig. 13, unter diesem Namen eine Form abgebildet, die bedeutend stumpfer beginnt

und deren Mündungsfläche fast senkrecht zur Längsachse der Schale liegt. Diese Art ist so von den europäischen Formen verschieden, dass sie nicht als Generationsform gedeutet werden kann. Für diese Art schlage ich den Namen »*Arenob. americana*« nov. nom. vor. Im gleichen Jahre publizierte dieser Autor in den Contr. Cushman Laboratory Vol. 7 S. 36 eine *Arenobulimina obliqua* D'Orb. (T. V Fig. 5a—c). Diese stimmt auffallend mit der Reuss'schen Abbildung von *A. presli* aus der Lemberger (Lwower) Senonkreide überein. Auf Grund meiner Erfahrungen stellen beide Formen, *obliqua* und *presli*, wenn auch sehr nahe verwandte, so doch selbständige Arten dar. Daher ist die *Arenobulimina* von Antigua als *A. presli* Rss i. s. str. aufzufassen.

Die von Egger 1899 (S. 59 T. XV Fig. 56) gegebene *Bulimina presli* stellt gleichfalls eine neue Form dar, deren Einordnung nicht gelungen ist. Wie weit die Gaultformen mit den typischen Exemplaren übereinstimmen, ist aus der Literatur nicht klar zu ersehen. Chapman 1892 bildet eine Unterkreide-Form ab, die um ein geringes von denen der Oberkreide abweicht. Daneben erwähnt Chapman eine sehr abweichende rauhe Varietät (*Bulimina presli Rss* var. *sabulosa* Chapman) aus demselben Vorkommen, die Cushman 1934 als *A. sabulosa* abgetrennt hat.

Arenobulimina presli tritt demnach nur in der Oberkreide auf.

Das Original (Pr. 166) hat folgende Masse: Länge 0.53 mm, Breite 0.37 mm, Dicke 0.35 mm.

Arenobulimina d'orbignyi Rss.

Taf. II, Fig. 9, a—c, Textabb. 7.

1846.	*Bulimina*	*d'orbignyi*	Reuss, I.T., S. 38, Taf. XIII, Fig. 34.
1860.	»	»	» S. 226.
1863.	*Ataxophragmium*	»	» S. 31, 88.
1892.	*Bulimina*	»	Chapman, S. 754, Taf. XII, Fig. 2.
1892.	»	»	Stolley, S. 282.
1925.	»	»	Franke, S. 25, Taf. II, Fig. 19.
1928b.	»	»	» S. 158, Taf. XIV, Fig. 16.
1932.	»	»	Mägdefrau, S. 111.
1934.	*Arenobulimina*	»	Cushman & Parker, C.C.L., S. 30, Taf. 5, Fig. 14—15.

Diagnose: Schale lang, keilförmig, unten stumpf zugespitzt, oben mehr oder weniger abgeflacht, gerundet. Die Windungen nehmen oben allmählich zu und werden zunehmend steiler gestellt. Gewinde teils links, teils rechts aufgewunden. Es lassen sich 3—6 Umgänge beobachten. In jedem befinden sich 4, seltener 3 oder 5 Kammern, die in der letzten Windung recht steil stehen. Die Kammern sind schmal, mässig gewölbt, durch tiefe Nähte getrennt. Die letzte Kammer ist nierenförmig, an der Mündungsfläche fast eben und nur in der Nähe der kurzen Mündung wenig vertieft. Schalensubstanz aus einem grobkörnigen Zement gebildet.

Die Diagnose habe ich gegenüber der Originaldiagnose von Reuss in mehreren Punkten erweitert. Unter dieser Spezies waren aus der Kreide eine Reihe von sehr nahestehenden Formen vereinigt. Auf Grund eines sehr grossen Materials konnte ich faziell und phylogenetisch bedingte Änderungen der Formen in den verschiedenen Vorkommen feststellen. Es war jedoch noch

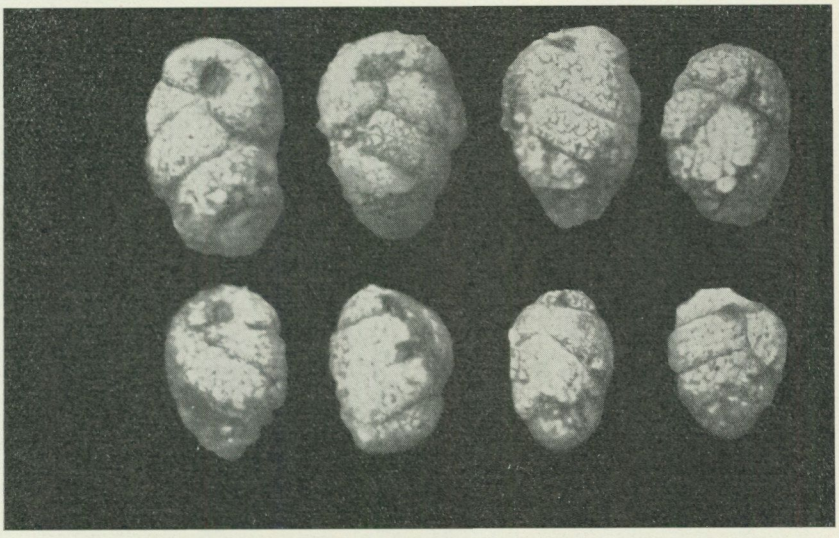


Abb. 7. *Arenobulimina orbignyi* Reuss.
Variationen der Exemplare aus Eriksdal. Vergr. ca 30 ×.

nicht möglich, die Gruppe aufzuspalten. Um die verschiedenen Formen vorläufig noch in einer Art zu vereinigen, ergaben sich folgende Änderungen in der Diagnose:

bei Reuss	Neu
6 Windungen	3—6 Windungen
pro Umgang 4 Kammern	4 Kammern, aber auch mehr oder weniger (3 resp. 5)
die letzte Windung nimmt $^1/_3$ der Gehäuselänge ein	die Grösse der letzten Windung ist nicht festgelegt, weil sie je nach Alter und Zuwachs schwankt
Mündung kurz, halbmondförmig	Mündung kurz

Vergleicht man Exemplare aus Eriksdal und aus dem böhmischen Turon, so fällt es auf, dass die ersteren durchweg kürzer und gedrungener sind, weniger Umgänge besitzen und dass ihre letzte Windung oft $^1/_2$ ja bis $^1/_3$ der Schalenlänge einnimmt.

Im Querschnitt sind die eriksdaler Stücke fast kreisrund. Es kommen unten gerundete und stumpf zugespitze Exemplare vor. Das grobe Zement der Anfangswindungen erlaubt es nicht festzustellen, welche Form die megalosphäre und welche die microsphäre darstellt.

Die Schalen sind sehr sandig mit geringem Bindemittel, Partien mit grossen und solche mit kleinen Quarzkörnern wechseln ab. Dabei sind die Aussenseiten der Kammern in der Regel mit groben, und die Mündungsflächen mit feineren Körnern gepflastert. Die grösseren Körnchen erreichen einen Durchmesser von 0.1 mm, die feineren 0.03 mm. Das Originalexemplar (Pr. 95) misst: Länge 0.87 mm, Breite 0.53 mm, Dicke 0.51 mm. Die Masse stellen die Durchschnittsgrösse dar. Etwas grössere Exemplare sind selten.

Es sei nochmals darauf hingewiesen, dass sich unter der Bezeichnung *Ar. d'orbignyi*, die vom Gault bis zum Obersenon genannt ist, eine Reihe sehr ähnlicher Formen verbergen. Es ist eine besondere und dringende Aufgabe, diese Formen zu trennen und ihre geologische Position fest zu umreissen.

Ataxophragmium compactum n. sp.

Taf. II, Fig. 3a, b; 10a, b. Textabb. 8.

1846.	*Bulimina*	*variabilis*	Reuss, I., S. 37, Taf. VIII, Fig. 56, 77 (non 76).
1850.	»	»	Alth, S. 264.
1851.	»	»	Reuss, S. 38.
1859.	»	»	Eley, S. 198, Taf. V, Fig. 29.
1860.	»	»	Reuss, S. 225.
1865.	*Ataxophragmium*	»	» S. 447.
1872/75.	»	»	» S. 124.
1874.	*Bulimina*	»	Marsson, S. 152.
1891.	*Polyphragma*	»	Beissel, S. 20, Taf. IV, Fig. 48—53.
1892.	*Bulimina*	»	Perner, S. 55, Taf. III, Fig. 2a, b, 6, 7.
1897.	»	»	» S. 63, Taf. VII, Fig. 16, 17.
1898.	»	»	Bagg, S. 33.
1925.	»	»	Franke, S. 24, Taf. II, Fig. 14a—c.
1928.	»	»	» S. 155, Taf. XIV, Fig. 9a, b.
1931.	*Ataxophragmium*	»	Cushman, S. 38, Taf. 5, Fig. 6a, b, C.C.L. Vol. 7.
1932.	*Bulimina*	»	Mägdefrau, S. 111.

Diagnose: Fast so breit wie lang, kuglig oder breit eiförmig, unten gerundet, oben abgestutzt. Die wenigen Kammern sind niedrig, breiter als hoch, an den Seiten stark gewölbt und durch schwach vertiefte Nähte getrennt. Die letzte Kammer ist am grössten, oben abgeplattet, ihre beiden stumpfen Enden nach Art eines Hufeisens gegeneinander gebogen, so dass zwischen ihnen die ziemlich grosse, ovale Mündung liegt. Die ersten Kammern bilden eine unregelmässig kurze Spirale, die von einem Seitenende der letzten Kammer berührt wird. Oft ist die Spirale stark seitwärts an die Endfläche der letzten Kammer angelehnt und ist in der Vorderansicht ganz sichtbar. Die letzten 2—3 Kammern behalten gewöhnlich die gleiche Aufrollungsrichtung bei. Die Schalensubstanz einzelner Exemplare besteht aus sehr feinen Körnern, während andere aus sehr groben Körnern aufgebaut sind, so dass die Schale einmal glatt, das andere Mal rauh ist.

Entgegen der bisherigen, sehr weiten Auffassung der Variabilität von *Ataxophragmium variabile* D'Orb., möchte ich drei Arten unterscheiden. 1. Die

typische Form »*variabilis*« entsprechend den Abbildungen bei D'Orbigny 1846 (T. 4, Fig. 9—12). Diese beginnen mit einer mehr oder weniger offenen und lockeren Spirale, enden mit einem gestreckten, freien Teil. Sie bilden verschiedene Variationen in Bezug auf das Grössenverhältnis zwischen gestrecktem und spiralem Teil, auf die Lage dieser Teile zueinander und auf die Ausbildung des Korns der Schale. Zu den typischen Exemplaren von *Ataxophragmium variabilis* rechne ich die von Egger 1899, von Chapman 1917, von Cushman 1934 (C. C. L. Vol. 10, Fig. 4a) beschriebenen und abgebildeten Exemplare.

2. Von diesen scharf zu trennen ist der Typ, den Reuss 1846 erwähnt und den Beissel 1891 als Variante abtrennt. Diese Spezies ist durch die nautilusartige Aufrollung in einer Ebene ausgezeichnet (Reuss T. VIII Fig. 76 und Beissel T. IV Fig. 46, 47). Für den späteren Gebrauch schlage ich den Namen »*Ataxophr. nautiloides* n. sp.« für diese Form vor.

3. Die dritte Art zeichnet sich durch die kuglige Gestalt aus. Sie wird, ohne Begleitung der beiden anderen Arten in Eriksdal gefunden. Diese Spezies ist am weitesten verbreitet. Sie tritt vom Cenoman an bis zum höchsten Senon auf. Wie die Synonymenaufstellung zeigt, wurde sie aus den verschiedensten Gebieten der Alten und Neuen Welt beschrieben. Soweit ich die oben aufgestellten Arten kontrollierte, handelte es sich ausschliesslich um die dritte Art »*Ataxophr. compactum n. sp.*«. Hin und wieder kommt sie in Gemeinschaft mit der einen oder anderen abgetrennten Art vor. Meistens tritt sie allein auf, und dies schliesst die Annahme aus, dass die verschiedenen Arten nur Varietäten der gleichen Spezies sind.

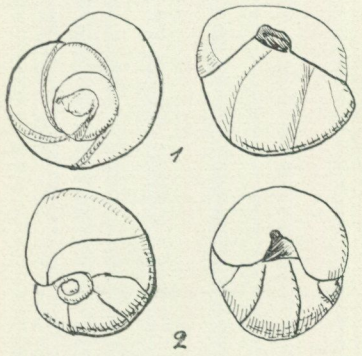


Abb. 8. Variationen von *Ataxophragmium compactum* n. sp. (glatte Form). 1) gestrecktes Exemplar 2) kugliges Exemplar.

In den Eriksdaler Mergeln, aber auch an anderen Stellen, hat *Ataxophr. compactum* ausserdem noch eine erhebliche Variabilität, die sich in der Art der Aufwindung, in der Grösse und in der Ausbildung der Schalensubstanz ausdrückt.

Die Aufwicklung der Schalen ist conchospiral, dabei nehmen die Windungen stark an Höhe und Breite zu, und die jüngeren überdecken progressiv stärker die älteren. Die Aufwindung variiert, indem die älteren Kammern wenig oder stärker umfasst sind und deshalb mehr oder weniger seitwärts hervorragen. Ist dies Hervorragen des älteren Teils schwach, wird die Schale völlig kuglig, ist sie stärker, wird sie länglicher. Dabei kann die Aufwindung sowohl im als auch gegen den Uhrzeigersinn gerichtet sein (siehe Texttab. 8).

In Bezug auf die Schalensubstanz lassen sich zwei Typen scheiden: ein grobkörniger, sehr rauher, der in Eriksdal bedeutend grösser ist als der zweite, der glatt ist und eine feinkörnige, vorwiegend kalkige Schale hat. Im ersten Fall wird die Schale fast ausschliesslich aus groben Quarzsplittern zusammengesetzt, die mit ihren rauhen Seiten nach aussen ragen und im Durchschnitt

0.05 mm. Durchmesser erreichen. Der zweite, glatte Typ nimmt nur Fremdkörper auf, die sehr klein sind.

Marsson unterschied *Bulimina variabilis* D'Orb. und *Bulimina globularis* Rss. Es scheint sich in diesem Falle um beide Typen von *Ataxophragmium compactum* zu handeln, denn Franke 1925 hält beide Formen für Variationen von *Ataxophragmium variabilis*. Die grobe Form ist nach Franke f. *typica* und die feine f. *globularis* Marsson.

Nach meiner Meinung stellen beide Typen nur Generationsformen dar. Und zwar hat die feinkörnige Form einen grösseren und ausgeprägteren Anfangsteil als die grobe Form. Leider ist durch die Ausfüllung der Schale mit kieseligen Steinkernen die Untersuchung der Anfangskammern der groben Exemplare sehr erschwert. Darum muss man diese Untersuchung an Material aus anderen Fundorten systematisch durchführen. Eine Dünnschliffserie von einem Exemplar der groben Form zeigte sehr kleine Anfangskammern, doch konnte die erste nicht sicher erkannt werden. Dagegen wurde in den Kammern die gleiche, teils noch stärkere Septenbildung nachgewiesen, wie sie schon Beissel eingehend beschreibt und abbildet. Die Septenbildung in den Kammern ist wahrscheinlich ein gutes Gattungsmerkmal.

Holotyp (Pr. 52) der feinkörnigen Ausbildung misst: Anfang bis zur letzten Kammer, senkrecht zur Aufwindung: 0.47 mm. Rechtwinklig hierzu durch die letzte Windung 0.38 mm und 0.32 mm.

Holotyp der grobkörnigen Ausbildung (Pr. 52b) I. Mass: 0.69 mm, II. Mass: 0.60 mm und 0.61 mm.

Quinqueloculina stolleyi n. sp.

Taf. II, Fig. 6a, b, c, Textabb. 9 u. 10.

1910. *Miliolina* (*Triloculina*) *kochi* Egger, S. 103, Taf. V, Fig. 5, 7.
1912. » *cf. angusta* Franke, S. 261.
1928b. » *antiqua f. angusta* Franke, S. 127, Taf. XI, Fig. 25.
1931. » » Cushman, S. 23, Taf. 2, Fig. 6a—c, (Tenn. Rep.).

Diagnose: Schale lang, gestreckt, zweimal so lang wie breit. Querschnitt mehr oder weniger dreieckig bis oval. Auf der Vorderseite treten die inneren Kammern stark vor. Die Nähte sind nicht immer deutlich, besonders verwischen sich die beiden inneren Kammern zu einer einzigen Aufwölbung. Auf der Rückseite ist eine innere Kammer sichtbar, die mässig vortritt. Die Seitenränder sind gerundet, die letzte Kammer endet mit einer deutlichen Mündungsröhre.

Aus Eriksdal liegen verschiedene Generationsformen dieser Art vor, die sich in Bezug auf das Breiten- und Dickenverhältnis unterscheiden.

So finden sich breite und dicke Typen (Textabb. 9, A), und schlankere, schmale und dünne Exemplare (Textabb. 9, B). Bei den ersteren sind die inneren Umgänge sehr undeutlich oder gar nicht gegliedert, die letzteren zeigen deutlich die Zweiteilung des vorderen Buckels. Die ersteren stellen die

microsphäre und die letzteren die megalosphäre Generation dar. Bei keinem der Exemplare konnte in der Mündungsröhre ein Zahn oder entsprechendes Rudiment gefunden werden.

Franke sieht 1928b die vorliegende Form als Variante der von ihm aufgestellten *Qu. antiqua* an. Doch kommen beide Formen nicht neben einander vor und weisen grundsätzliche Unterschiede auf. Das charakteristische Merk-

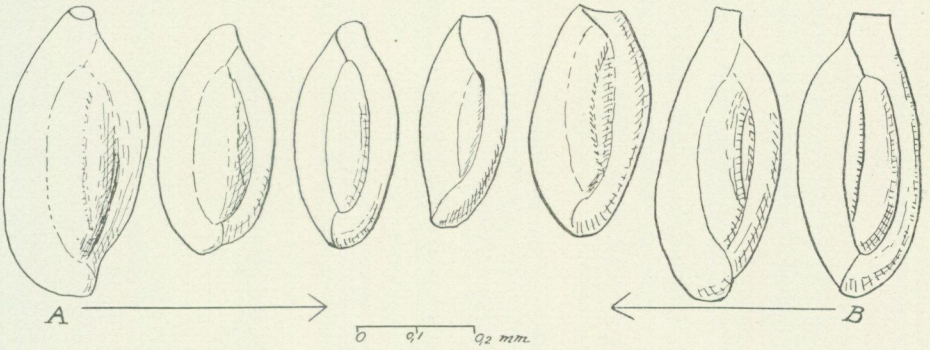


Abb. 9. *Quinqueloculina stolleyi* n. sp. Variationsreihe von microsphären Typen (A) und megalosphären Typen (B).

mal der *Quinqueloculina antiqua*, die vorspringenden und abgeplatteten Kanten fehlen bei der schlanken Form. So sind beide Arten getrennt zu behandeln. Als *Quinqueloculina angusta* Philippi (1843, S. 43 T. I Fig. 40) ist die Kreideart nicht zu bestimmen, denn die tertiäre Spezies ist noch schlanker und besitzt in der Ansicht fast parallele Seiten, während *Qu. stolleyi* in der Ansicht gebogene Ränder hat.

Ausser der von Cushman 1931 beschriebenen Art aus Tennessee, bildet White 1928 (J. of Pal. S. 190 T. 27 Fig. 10) eine *Qu. sp.* ab, die hierzu gehören dürfte.

Der von mir aus Palästina beschriebenen sehr schlanken Form, *Qu. althi* (Brotzen, 1934 S. 55 T. 4 Fig. c.) steht *Qu. stolleyi* recht nahe, doch ist die letztere stets breiter und höher gewölbt, und erreicht nicht ganz die Länge der palästinensischen Form.

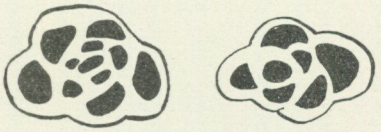


Abb. 10. *Quinqueloculina stolleyi* n. sp. Querschnitt durch die micro- und megalosphäre Form.

Die in der Literatur als *Qu. kochi* Rss aus der Kreide erwähnten Arten, dürfen wohl zum grössten Teil noch zu *Qu. stolleyi* gerechnet werden, da Kreideformen mit zugeschärftem Rand nicht nachgewiesen sind.

Der Holotyp (Pr. 119) stellt eine Durchschnittsgrösse dar und misst: 0.49 mm Länge, 0.21 mm Breite, 0.14 mm Dicke.

Neu benannt habe ich diese Spezies nach Herrn Prof. Stolley, Braunschweig, dem wichtige Beiträge zur Geologie der schwedischen Kreide zu verdanken sind.

Robulus lepidus Rss.

Taf. II, Fig. 2a, b.

1846. *Robulina lepida* Reuss, II, S. 109, Taf. XXIV, Fig. 46.
1854. » » » S. 68.
1860. » » » S. 215.
1865. *Cristellaria lepida* » S. 454.
1872/75. » » » S. 106, Taf. II, Fig. 4.
1889. » » Schacko, S. 616.
1899. » » Egger, S. 117, Taf. XII, Fig. 27, 28.
1910. » » Franke, S. 145.
1912. » » » S. 279.
1914. » » » S. 437.
1925. » » » S. 75, Taf. VI, Fig. 14.
1928b. » » » S. 113, Taf. X, Fig. 14a, b.
1929. » » Storm, S. 58.

Diagnose: Schale im Umriss rundlich—oval, oben zugespitzt. Der Rücken scharfwinklig, in der Mitte ist eine deutliche, flache Nabelscheibe vorhanden. Zur Mündungsfläche hin verschmälert sich die Schale beträchtlich. Kammerscheidewände nur durchscheinend, je nach der Erhaltung sichtbar. Mundfläche schmal, länglich—herzförmig, vorgewölbt, teils sogar zugeschärft, trägt keine Seitenleisten. Die lange, enge Mündung wird am Treffpunkt von Rand und Mündungsfläche von einem Strahlenkegelchen eingerahmt.

Die vorliegenden Exemplare zeichnen sich zum Teil durch sehr gut durchscheinende Kammerscheidewände aus. Dabei sind Unterschiede in der Zahl der Kammern des letzten Umgangs bei gleich grossen Exemplaren zu beobachten. Es wurden bis 11 Kammern gezählt. Wahrscheinlich liegt in der ungleichen Zahl der Kammern pro Umlauf eine Erscheinung des Generationswechsels vor.

Ob ein Teil der als *Cristellaria gaultina* Berthelin 1880 beschriebenen Exemplare noch zu *R. lepidus* gezählt werden muss, bleibt offen, da die Mündungsverhältnisse nicht gut dargestellt sind.

Häufig findet sich die Art im Turon, Emscher und Unteren Senon. Franke 1928 gibt sie von keinem Fundorte des Oberen Senons aus Norddeutschland an. Reuss erwähnt sie als sehr selten im Oberen Senon.

Robulus lepidus bei Cushman & Church 1929 (Cal. Ac. S. 504 T. 36 Fig. 15, 16) aus den Navarroschichten gehört nicht zu dieser Art.

Das Original (Pr. 83) ist das grösste mir vorliegende Stück und misst: 1.1 mm hoch, 0.86 mm breit, 0.46 mm Nabeldicke, 0.3 mm Breite der Mündungsfläche.

Lenticulina comptoni Sow.

Taf. II, Fig. 5a, b. Taf. III, Fig. 8a, b, Textabb. 11—15.

1818. *Nautilus comptoni* Sowerby, Bd. II, S. 45, Taf. 121.
1840. *Cristellaria rotulata* D'Orbigny, S. 26, Taf. II, Fig. 17, 18.
1840. *Lenticulites comptoni* Geinitz, II., S. 43, Taf. XVII, Fig. 24.
1841. *Robulina* » Roemer, S. 99, Taf. XV, Fig. 37.

1845. *Cristellaria rotulata* Reuss, I, S. 34, Taf. VIII, Fig. 50, 70, Taf. XII, Fig. 25.
1845. » » » II S. 109, Taf. XXIV, Fig. 48, 49.
1845. » *ovalis* Reuss, I, S. 34, Taf. VIII, Fig. 49, Taf. XII, Fig. 19, Taf. XIII, Fig. 60—63.
1845. » » » II, S. 103.
1850. » *rotulata* Alth, S. 267.
1854. » » Reuss, S. 68, Taf. XXV, Fig. 12.
1860. » » » S. 213.
1863. » » » S. 76.
1872/75. » » » S. 104.
1872/75. » *ovalis* » S. 103, Taf. 22, Fig. 6—11.
1892. » » Perner, S. 83, Taf. IV, Fig. 1—10.
1897. » » » S. 48, Taf. VI, Fig. 10, 11.
1899. » » Egger, S. 122, Taf. XI, Fig. 3, 4.
1925. » *rotulata* Franke, S. 72, Taf. VI, Fig. 4.
1925. » *ovalis* » S. 72, Taf. VI, Fig. 2.
1928b. » *rotulata* » S. 108, Taf. X, Fig. 2.
1928b. » *ovalis* » S. 107, Taf. X, Fig. 1a, b.
1934a. *Lenticulina rotulata* Brotzen, S. 79.
1934b. *Cristellaria* » » S. 50.

Diagnose: Die Schale im Umriss gerundet, mit abgesetzter, leicht gewölbter Mündungsfläche. Seiten gewölbt, mit deutlicher, relativ grosser Nabelscheibe. Die Kammernähte sehr wenig gebogen, leicht durchscheinend. Der Rand schwach gekielt oder wenig gerundet. Die Mündung an der Ecke zwischen Rand und Mündungsfläche stets gestrahlt. Mündungsfläche breit dreieckig, wird vom vorletzten Umlauf in $^1/_3$—$^1/_2$ der Höhe eingeschnitten. Randleisten vorhanden.

Diese häufige Kreideart ist zwar vielfach beschrieben und untersucht, doch wurde sie sehr weit aufgefasst und nicht genügend von ähnlichen Formen getrennt.

D'Orbigny 1840 hatte zwei in Kreide nebeneinander vorkommende Formen vereinigt. Eine Form hatte keine Nabelscheibe und eine sehr enge Mündungsfläche (Fig. 15—16), die andere eine ungestrahlte Mündung, deutliche Nabelscheibe und breite Mündungsfläche. Sieht man von der gestrahlten Mündung ab, findet sich bei Lamarck 1806 als Holotyp von *Lenticulites rotulata* eine Form ohne deutliche Nabelscheibe. Sowerby 1818 gibt, ohne nähere Angaben der Mündungsform, eine prachtvolle Abbildung der *Lenticulina comptoni*, die im Unterschied zur Lamarck'schen Art eine deutliche Nabelscheibe aufweist (siehe Textabb. 11).

D'Orbigny zog die Lamarck'sche und die Sowerby'sche Spezies zu einer zusammen. In der Folgezeit fehlt jede Trennung der beiden, oft zusammen vorkommenden Arten. So erhielt die Lamarck'sche Benennung die Priorität und die Sowerby'sche verschwand.

Meine Untersuchungen ergaben, dass verschiedene Generationsformen (siehe unten) sowohl bei der einen, als auch bei der anderen Form vorkommen und

dass eine Trennung berechtigt erscheint. Ausserdem ist *L. comptoni* weitaus häufiger und weiter verbreitet als *L. rotulata.*

Die oben angeführten Synonyma beschränken sich nur auf die *Comptoni*-Formen, die sich sicher von *L. rotulata* trennen liessen. Die wichtige Frage, wie weit die Art in den einzelnen Vorkommen variiert, ist hier nicht behandelt.

Bei den Exemplaren aus Eriksdal konnte ich gut den Trimorphismus untersuchen. Nach vorsichtigem Erhitzen der Exemplare und schneller Abkühlung im Wasser erhielt ich median geplatzte Schälchen, die die Kammerung und den Embryonalteil zeigten.

Perner 1892 beschreibt zum ersten Male einen Dimorphismus bei *Lent. comptoni* (*Cristell. rotulata* bei Perner). Grosse Exemplare mit zahlreichen Kammern haben kleine Anfangskammern und gleich grosse Exemplare mit weniger Kammern haben verhältnismässig grosse Embryonalkammern. Auf den Abbildungen bei Beissel 1891, die zum grössten Teil zu *Lent. rotulata* i. s. str. gehören, ist die trimorphe Ausbildung in den Querschliffen zu erkennen. So dürfte Taf. X Fig. 31 die megalosphärische Generation mit grösserer Anfangskammer (A_2 nach Hofker), Fig. 28 und 32 dieselbe mit kleiner Anfangskammer, (A_1 nach Hofker) und die Fig. 29 und 30 die microsphäre Generation (»B«) darstellen.

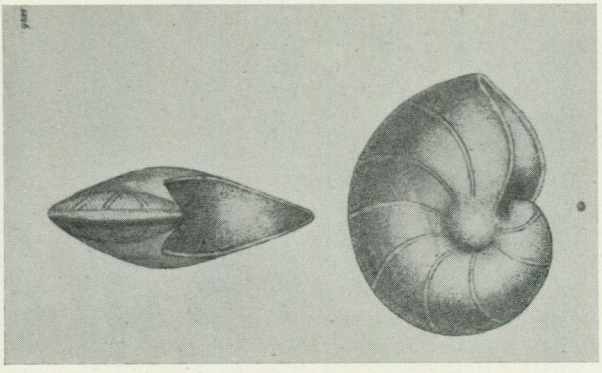


Abb. 11. *Lenticulina comptoni* nach der Abbildung von Sowerby.

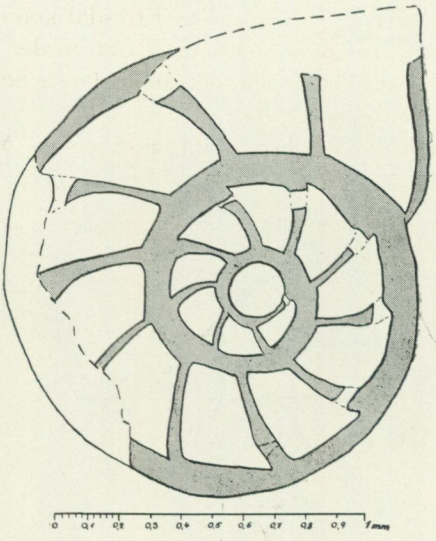
Dies liess sich auch bei den Exemplaren aus Eriksdal feststellen. Die Formen liessen sich äusserlich schwer trennen und es scheint, dass gleichfalls hier die Perner'sche Beobachtung zutrifft: Exemplare mit hohen und schmalen Kammern, zahlreich im Umlauf, entsprechen der microsphären Generation. Exemplare mit breiten, etwas niedrigeren Kammern entsprechen meistens der megalosphären Generation. Des weiteren ändert sich die Proportion zwischen dem Durchmesser und der Dicke der Schalen. Allgemein gehören die sehr dicken Exemplare zur megalosph. Generation A_2.

Alle drei Gruppen tragen eine Nabelscheibe und haben eine breite typische Mündungsfläche mit Seitenleisten.

Im Querschnitt konnte man beobachten: Die megalospäre Generation, A_1: Die erste Kammer liegt zentral, ist fast kugelrund und hat einen kleinen Austrittskanal. Der Durchmesser schwankt zwischen 130—170 μ. Die anschliessende Kammer ist stets länger als hoch, langgestreckt, dreieckig im Querschnitt. Langsam wächst die Höhe der folgenden Kammern. Im ersten Umlauf liessen sich regelmässig 9 Kammern zählen. Bei der letzten Kammer des ersten Umlaufs verhielt sich die Höhe zur Breite $\left(\frac{H}{Br}\right)$ ungefähr 1.06. Der

letzte Umgang weist ca. 10 Kammern bei 0.6 mm Durchmesser auf. (Textabb. 13, oben.)

Die megalosphäre Form, A_2 (Textabb. 13, unten) ist seltener als die vorige. Im Vergleich zu den ersteren sind sie schwer in der Medianebene zu spalten. Die Anfangskammer hat einen Durchmesser von 300—320 μ. Diese Kammer ist im Querschnitt hinten rundlich, nach vorne flach abgestutzt und ihr Austrittskanal liegt in der Mitte der Scheidewand oft excentrisch (siehe Textabb. 12). Die nächste Kammer ist kleiner als die erste, doch nicht wie bei dem A_1-Typ langgestreckt, sondern schon hoch dreieckig ausgebildet. Das Wachstum der folgenden Kammern nimmt schnell zu, die Kammern sind bedeutend höher als die der ersten Formengruppe. Die



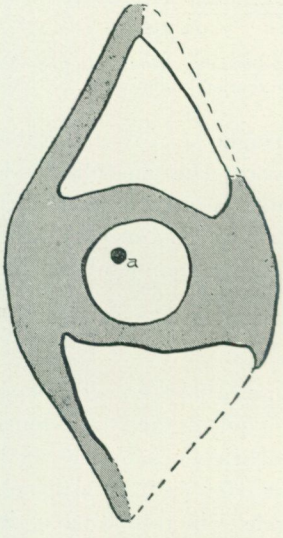


Abb. 12. *Lenticulina comptoni* Sow. Querschnitt durch megalosphäre Generation. a = Verbindung der Anfangskammer mit der nächsten.

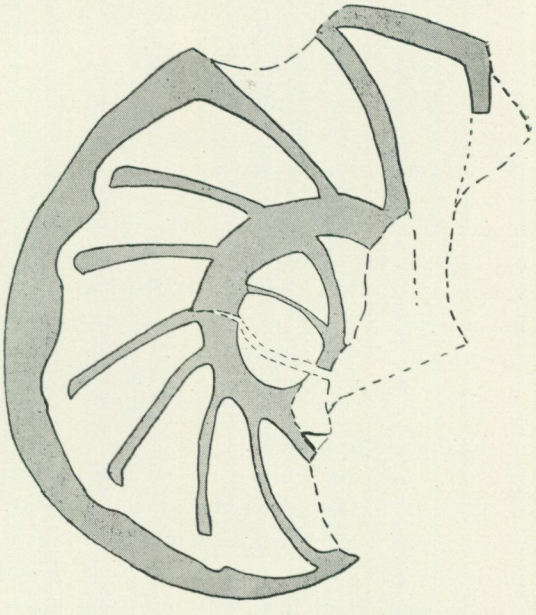


Abb. 13. *Lenticulina comptoni* Sow. Megalosphäre Generation.
Querschnitte. Unten Typ mit grosskammerigem Anfang, Generation A_2. Oben Typ mit kleinkammerigem Anfang, Generation A_1.

letzte Kammer des ersten Umlaufs weist ein Verhältnis der Höhe: Breite von 1.28 auf.

Jüngere Exemplare der A_2-Form wurden als *Cr. ovalis* Rss beschrieben. Diese wenigkammerigen Exemplare sind nicht selten in Eriksdal gefunden, zeigen aber im Querschnitt das charakteristische Bild des Embryonalteils der Form-A_2. So ist *Lenticulina ovalis* synonym mit *L. comptoni*.

Die microsphäre Generation (B): Diese Typen überwiegen bei weitem die megalosphären. Sie zeichnen sich, wie schon oben gesagt, durch zahlreiche Kammern, die hoch und schmal sind, aus. Die erste Kammer ist entweder kuglig rund, oder wie bei den A_2-Formen unsymmetrisch, halb-

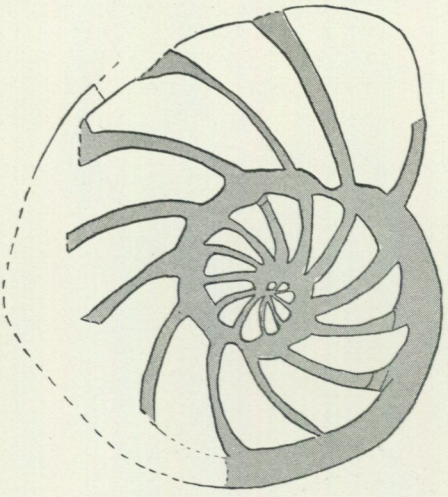


Abb. 14. *Lenticula comptoni* Sow. Microsphäre Generation. (Masstab wie in Abb. 13.)

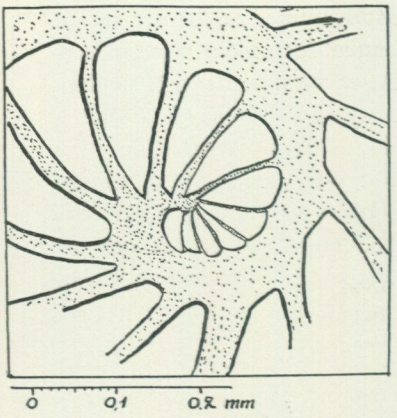


Abb. 15. *Lenticula comptoni*. Microsphäre Generation, Anfangsteil.

mondförmig. Die Grössen der Anfangskammern betragen 40—100 μ, dabei herrschen Kammern von 40—50 μ Durchmesser vor. Die anschliessende Kammer ist etwas kleiner oder gleich gross, doch im Querschnitt ausgesprochen hoch dreieckig. Auf den ersten Umgang kommen schon 12 Kammern. Dabei werden die Wände sehr stark. Die letzte Kammer des ersten Umlaufs hat das Höhen/Breiten Verhältnis $\left(\frac{H}{B}\right)$ 2.1. Diese Proportion findet sich fast bei allen älteren Kammern.

Zu *L. comptoni* wurden im Material aus Eriksdal nur Stücke mit erhabener und deutlich blasiger Nabelscheibe gezählt. Dabei blieben die Variationen der ganzen Form in sehr engem Rahmen, trotz der beschriebenen Unterschiede in der Gestalt der Kammern, die sich äusserlich mehr oder weniger wahrnehmen liessen. Durch Erhaltungsursachen, z. B. dunkle Mineralfüllungen der Kammern, wird die Kammergestalt deutlich hervorgehoben. Hohe Kämme auf dem Rande wurden nicht bemerkt, vielmehr waren die Ränder durchweg leicht gerundet. Die erhabene Seitenbegrenzung der Mündungsfläche ist verschieden stark, die Strahlung des Mündungskegels ist variabel.

Die Gesamtvariation dieser Art scheint viel geringer zu sein, als die bisherigen Beschreibungen vermuten liessen. Eine grosse Anzahl bisher als *L. rotulata* beschriebener Exemplare darf weder zu dieser Art noch zu *L. comptoni* gezählt werden.

Verbreitung. Diese Art ist der Literatur nach in allen Kreideablagerungen anzutreffen. Die aus dem Tertiär und im rezenten Material als *L. rotulata* aufgezählten Arten, gehören weder dieser Art noch *L. comptoni* an (s. auch Thalmann 1933 Nomenclator). Reuss erklärt (1860, 1872/75), dass sowohl die aus dem Tertiär und aus den heutigen Meeren aufgezählten *Rotulata*-Arten beachtenswerte Unterschiede gegenüber den Kreidearten aufweisen und dass er in seinen zahlreichen Untersuchungen nie diese Formen ausserhalb der Kreide angetroffen hat.

Die Masse sind recht verschieden und ich will an anderer Stelle eine genaue Zusammenstellung geben. Im Eriksdaler Material erreichte das grösste Exemplar einen Durchmesser von 3.25 mm. Der Durchschnitt hat einen Diameter von 1—2 mm.

Lenticulina lobata Rss.

Taf. II, Fig. 7a, b.

1846.	*Cristellaria lobata*	Reuss, I. Teil, S. 34, Taf. XIII, Fig. 53.
1872/75.	»	»	» II. Teil, S. 104, Taf. XXII, Fig. 12. Taf. XXIII, Fig. 1.
1899.	»	»	Egger, S. 119, Taf. XI, Fig. 15, 16.
1925.	»	»	Franke, S. 73, Taf. VI, Fig. 6.
1927.	»	»	» S. 109, Taf. X, Fig. 4.
1929.	»	»	Storm, S. 58.
1934b.	»	»	Brotzen, S. 51.

Diagnose: Schale scheibenförmig rund. Seitenflächen gewölbt. Die letzten Kammern durch Einschnürungen von einander getrennt. Die älteren Kammern sind äusserlich wenig zu erkennen und besitzen nur schwach durchscheinende Kammerscheidewände. Rücken gekielt oder leicht abgerundet. Nabelscheibe flach, verschieden gross, wird oft durch einen Lappen der letzten Kammer etwas bedeckt. Die Mundfläche ist breit herzförmig, stark vorgewölbt. Mündung schwach gestrahlt, bisweilen sitzt sie auf einer kurzen röhrenförmigen Verlängerung.

Alle Exemplare aus Eriksdal haben kleine Nabelscheiben und besonders das Originalexemplar zeichnet sich durch eine kleine Nabelscheibe aus. Die sehr wechselnde Grösse der Nabelscheibe ist vielleicht auf den Generationswechsel zurückzuführen. Das charakteristische Merkmal, die letzten durch Einschnürungen getrennten Kammern, ist gut ausgeprägt.

Diese Species wurde bisher nur in Europa und im Mittelmeergebiet nachgewiesen. Sie ist vom Cenoman bis zum Untersenon bekannt. Das Originalexemplar hat 1.5 mm Höhe, 1.25 mm Breite, 0.55 mm Dicke.

Lenticulina secans Rss.

Taf. II, Fig. 10a, b, 11a, b, Textabb. 16.

1860. *Cristellaria secans* Reuss, S. 214, Taf. IX, Fig. 7.
1875. » » » S. 105.
1892. » *umbilicata* Perner, S. 63, Taf. V, Fig. 5, 6.
1896. » *secans* var. *angulosa* Chapman, S. 3, Taf. I, Fig. 4a, b.
1899. » *secans* Bagg, S. 58.

Diagnose: Gehäuse im Umriss kreisrund, seitlich zusammengedrückt, stark gewölbt, spiral eingerollt, Rand gekielt. Im letzten Umgang 8—12 schmale, geschwungene Kammern, die sich durch breite Rippen auf der Aussenseite markieren. Die Rippen beginnen an einer grossen, starken Nabelscheibe ohne Übergang und setzen sich allmählich verflachend bis zum Rande fort, ohne sich über diesen fortzusetzen. Die Rippen sind nahe der Nabelscheibe recht breit und werden dem Rande zu dünner. Mundfläche flach oder leicht vorgewölbt, von zwei seitlichen Rippen eingefasst. Je nach der Generationsform wird die Mundfläche breit oder schmäler. Sie wird von dem vorletzten Umgang $^1/_4$—$^1/_5$ ihrer Höhe eingeschnitten. Die Mündung sitzt als kleiner gestrahlter Kegel in der Ecke zwischen dem Rande und der Mundfläche.

Reuss erwähnt diese Art aus dem Gault, stellt aber dann später ähnliche berippte Formen aus der Oberkreide (Unter Pläner) nahe an *L. rotulata*. Perner weist sie im Cenoman nach und Chapman aus dem englischen Gault. Dabei erwähnt Chapman, dass der Rand eckig wird. Er fasst diese Formen als Variante »*angulosa*« auf. Sowohl typische als auch »*angulosa*«-Formen sind in Eriksdal gefunden. Das Material gestattete eine Unterscheidung von Generationsformen, die sich schon leicht äusserlich trennen liessen und nicht nur wie bei *L. comptoni* allein auf Grund von Querschnitten zu erkennen sind.

Megalosphäre Form »A_2«. Äusserlich gut erkennbar an der ziemlichen Grösse der Schalen. Die Rippen sind schmäler als bei den übrigen Formen, gleichzeitig niedriger. Zahlreiche Kammern im letzten Umgange, (ca 11—12). Teilweise sind die Rippen nur schwach erhaben. Nabelscheibe hoch und gross. Von ihr fällt die übrige Schale leicht eingebogen zum scharfen, deutlich gekielten Rand ab. In der Nähe der Mundfläche wird der Rückenrand in charakteristischer Art herabgebogen, demzufolge ist die Mundfläche niedrig und schmal. Zwei schmale Leisten begrenzen die Mundfläche seitlich. Über dem Einschnitt des letzten Umganges befindet sich auf der Mundfläche oft ein niedriger, scharfer Grat.

Das Schnittbild ergibt: Eine sehr grosse Anfangskammer, deren Durchmesser bis 0.4 mm erreicht. Sie ist kuglig rund, die folgende Kammer ist kleiner, halbmondförmig, dann nehmen die Kammern allmählich an Grösse zu (Textabb. 16, Fig. A_2).

Die Form »A_1«. Steht äusserlich der Form »A_2« nahe, meist etwas zierlicher, die Rippen deutlicher, die Nabelscheibe weniger hervorgehoben, leicht mit der A_2-Form zu verwechseln. Im Querschnitt ist die Anfangskammer

rundlich mit einem Durchmesser von ungefähr 150 μ. Die folgende Kammer halbmondförmig, gleich gross oder etwas grösser als die erste, dann nehmen die Kammern an Grösse stetig zu. Die Mundfläche wird von dem zweiten Umgang nie so tief eingeschnitten wie bei der Form »A_2«.

Mikrosphärische Generation: Deutlich erkennbar am anderen Umriss. Während bei den »A«-Formen der Rand sich zur Mundfläche hin senkt, hebt er sich bei den »B«-Formen. Die Mundfläche wird grösser und

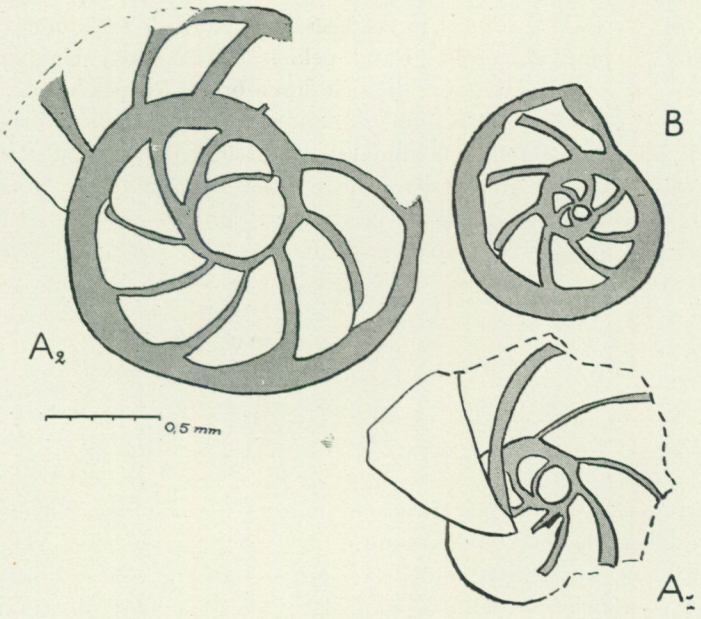


Abb. 16. *Lenticulina secans* Rss.
Die Generationsformen: A_1 und A_2 = megalosphär, B = miscrosphär.

breiter, der vorletzte Umgang greift nicht so tief ein. Der Randkiel ist nicht so hoch und scharf wie bei den ersteren. Auffallend ist auch die Berippung, sie ist schärfer als bei den »A«-Formen und ihre Zahl im letzten Umgang gering (nur 7—9). Rippen sind sehr breit und massig, von der Nabelscheibe biegt sich die Schale konkav zum Rande nieder. Sie sind sehr gut von den »A«-Formen zu trennen. Im Querschliff beginnt die Schale mit einer kleinen kugligen Anfangskammer (Durchmesser bis 70 μ). Dann folgen schnell an Grösse zunehmend die übrigen Kammern.

Die Vermutung, dass *L. secans* mit *L. rotulata* resp. mit *L. comptoni* zu vereinigen ist, liegt sehr nahe, besonders da bei »A_2«-Formen die Rippen sehr flach sind. Sie ähneln dann gewissen *L. comptoni*-Exemplaren. Doch lässt sich ein vollständiger anderer Generationswechsel bei den gerippten Formen nachweisen. So besteht die Berechtigung, diese Exemplare von *L. comptoni* zu trennen.

Auch stratigraphisch haben *L. comptoni* und *L. secans* andere Verbreitung.

L. comptoni ist bisher sicher erst vom Cenoman an nachgewiesen und reicht bis ins Danien. *L. secans* dagegen beginnt im Gault und scheint mit dem Untersten Senon (Eriksdal) zu enden.

In naher Beziehung zu dieser Art steht die *Lenticulina planicosta* v. Hagenow, die hauptsächlich im Obersenon vorkommt.

Masse der Originale: Pr. 85 (A_2) Höhe 1.8 mm Breite 1.63 mm.
Dicke 0.9 mm.
Pr. 84 (B) » 1.05 mm Breite 0.85 mm.
Dicke 0.61 mm.

Vereinzelte Exemplare wiesen flügelartige durchsichtige Kiele auf, so dass sie an *Lenticulina subalata* Rss erinnern. Da sie sonst den Formen mit einfachem Kiel entsprechen, und die letzteren weit überwiegen, sehe ich zunächst von einer Trennung ab.

Astacolus jarvisi n. sp.

Taf. III, Fig. 5a, b, Textabb. 17.

1891. *Cristellaria triangularis* Beissel, S. 53, Taf. X, Fig. 1—9.
1925. » *navicula* Franke, S. 72, Taf. V, Fig. 28.
1928a. » *italica* » S. 680.
1928b. » *navicula* » S. 104, Taf. IX, Fig. 25a, b.
1928. » *nuda* Cushman und Jarvis, S. 96, Taf. XIV, Fig. 2.
1932. » » » » » S. 24, Taf. VII, Fig. 6a, b.
1934b. » *navicula* Brotzen, S. 49.

Diagnose: Die sehr veränderliche Spezies umfasst zwei extreme Typen, die durch Übergänge verbunden sind.

Typ I: Schale kurz, breit und dick, als geschlossene Spirale aufgewunden. Der Anfangsteil klein und schmal, schneidet in die Bauchseite der letzten Kammer ein und ist ca ein Drittel der Schalenhöhe gross. Vom Anfangsteil ab verbreitert sich die Schale stark, sowohl auf der Breit- als auch auf der Bauchseite. Die Mündung ist klein, gestrahlt und nach oben gerichtet. Die ganze Schale ist gekielt und im Querschnitt dreieckig. Die Bauchfläche schwach gewölbt oder eben.

Typ II: Schale scaphitenförmig aufgewunden, so dass die Bauchfläche der letzten Kammer nicht den Anfangsteil berührt und an der Bildung der Bauchseite mehrere Kammern beteiligt sind. Die Schale nimmt nur im Anfang stark an Breite und Dicke zu und bleibt weiter oben nahezu gleich breit und dick. Der Anfangsteil weist im extremen Falle einen gerundeten Rücken auf und erst weiter oben wird der Querschnitt der Schale dreieckig und gekielt. Die Bauchfläche ist eben oder leicht eingezogen.

Die Flanken beider Typen sind leicht gewölbt, die Kammern niedrig, nur durchscheinend erkennbar, selten ist die Naht zwischen den beiden letzten Kammern schwach vertieft und diese Kammern leicht gewölbt. Die Bauchseite beider Typen zeichnet sich durch Leisten aus, die die ganze Bauchseite einrahmen. Auch auf den Breitseiten sind hin und wieder schwache Wülste am Rande zur Bauchseite bemerkbar.

Die nicht zahlreichen Exemplare aus Eriksdal liessen eine systematische Untersuchung des Anfangsteils und der ersten Kammern nicht zu. Trotzdem scheint es sicher, dass die verschiedenen Formen sich durch den Generationswechsel erklären lassen. Die beiden extremen Typen treten seltner als verbindende Formen auf. Eine ähnliche Erscheinung findet sich auch bei den von D'Orbigny beschriebenen *Cristellarien, Cr. navicula* und *triangularis*. Diese stellen nur extreme Glieder einer Art dar, die einmal völlig aufgewunden ist — *Cr. navicula*, ein anderes Mal sich streckt und die Spirale auflockert — *Cr. triangularis*. Beissel 1891 vereinigte schon beide Typen unter einer Art, doch weisen die von ihm beschriebenen und abgebildeten Exemplare gegenüber den D'Orbigny'schen gewisse Unterschiede auf. So fehlen den letzteren die Kantenleisten auf den Bauchflächen und diese selbst sind stark vorgewölbt. Eine Vereinigung der gestreckten Formen aus Eriksdal und Aachen mit der rezenten *Cr. italica* Defr. muss entschieden abgelehnt werden. *Cr. italica* hat in keiner Generationsform einen so scharf und deutlich ausgeprägten, spiralen Anfangsteil wie die vorliegende Art (vergl. Hofker 1933).

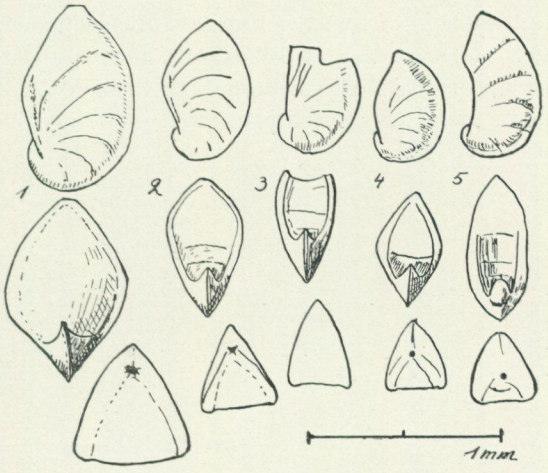


Abb. 17. *Astacolus jarvisi* n. sp.
Variationen. Fig. 1 extremer Typ I. Fig. 2 , 3, 4 Übergangstypen, Fig. 5 extremer Typ II.

Wie weit zahlreiche, in der Literatur als *Cr. navicula* bestimmte Formen mit den vorliegenden vereinigt werden können, geht aus der oben gegebenen Synonymenliste hervor. Die aus dem pommerschen Turon aufgezählten Exemplare stimmen völlig mit dem eriksdaler Material überein. Dies gilt auch für die aus dem tiefsten Senon stammenden palästinensischen Stücke. Die übrigen entsprechen entweder der D'Orbigny'schen Form oder sie liessen sich nicht exakt vergleichen. Zu *Cristellaria* (*Lenticulina*) *nuda Rss* haben die neuen Formen keine Beziehung.

Benannt habe ich die Species nach Herrn P. W. Jarvis.

Die Masse der Originale:

Typ I (Pr. 214) Länge 0.95 mm Breite 0.59 mm, Dicke 0.65 mm.
Typ II (Pr. 179) » 0.85 » » 0.35 » » 0.31 »

Astacolus sp.

Taf. III, Fig. 9, a—c.

Diagnose: Der Umriss der Schale mehr oder weniger oval mit auf-

gesetztem, sehr grossem und nach rückwärts liegendem Mündungskegel. Der Querschnitt der Schale ist rundlich bis breit oval. Der spirale Anfang ist sehr klein und schmal, verschwindet fast gegenüber dem stark gewölbten jüngeren Teil. Bis auf die letzte sind die Kammern nur als durchscheinende Flächen erkennbar. Die letzte Kammer ist mit einer tiefen schrägen Naht gegen den älteren Teil abgesetzt und ist allseitig breiter. Die Mündung ist gestrahlt.

Die einzelne Schale aus dem nicht horizontierten Material lässt sich nicht mit anderen vergleichen. Gewisse Beziehungen in der Form weist sie mit der *Cristellaria cephalotes* Reuss auf, die aber aus der Unterkreide stammt, grösser ist und deutlichere Gliederung aufweist. Von einer Benennung wurde abgesehen. Masse des Exemplars Pr. 74: Länge 0.3 mm, Breite 0.18 mm, Dicke 0.14 mm.

Planularia harpa Rss.

Taf. III, Fig. 1a—c, 2a, b.

1860. *Cristellaria harpa* Reuss, S. 211, Taf. X, Fig. 1, 2.
1860. » *hagenowi* Reuss, S. 210, Taf. IX, Fig. 6.
1891. » *harpa* Beissel, S. 54, Taf. X, Fig. 13—19.
1928b. » » Franke, S. 100, Taf. IX, Fig. 13.

Diagnose: Schale gestreckt, allmählich an Breite zunehmend. Spiralteil wenig vorgestreckt, Rücken gerundet, Bauchseite steil, seitlich zusammengedrückt. Der Rücken im Querschnitt gewinkelt bis gerundet, Bauch zugeschärft oder schmal abgeflacht. Breitseiten gewölbt. Kammern zunächst durch durchscheinende, dann durch leicht vertiefte Nähte getrennt, mit zunehmendem Alter liegen sie immer schräger, so dass die letzte Kammer sich über den Bauchrand der vorletzten schiebt, oder bei sehr grossen Exemplaren am Bauchrande mehrere jüngere Kammern bedeckt. Die Mündung ist ein nahe am Bauchrande stehender, gestrahlter Kegel.

Bei dieser Form lassen sich Generationsunterschiede nachweisen. Beissel bildet verschieden grosse Anfangskammern seiner Exemplare ab. Doch weist Franke mit Recht darauf hin, dass ein Teil der Beissel'schen Formen zu *C. crepidula* F. & Moll gestellt werden müssen. Das schwedische Material lässt sich gut mit den Originalen von Reuss vergleichen. Die mir vorliegenden Exemplare sind kleiner, d. h. wir haben nicht so ausgeprägte Exemplare vor uns, wie *C. harpa* Reuss, sondern kleinwüchsigere Formen wie *C. hagenowi* Reuss.

Es liess sich eine megalosphäre und eine microsphäre Form trennen. Die erstere entspricht den Abbildungen von Reuss *Cr. hagenowi*. Die grosse Anfangskammer ist vorgeschoben, die zweite Kammer zwar dicker doch niedriger

die 3. u. 4. Kammer berühren noch ein wenig die erste und nehmen stark an Grösse zu. Von der 5. Kammer an sind die Einschnürungen zwischen den Kammern deutlich erkennbar. Die 6. und jüngere Kammern liegen sehr schräg und nehmen mehr als die Hälfte der Höhe auf der Bauchseite ein. Der Bauchrand ist schmal und die ganze Schale weist im Querschnitt geringe Dicke auf.

Die microsphäre Form beginnt mit sehr schmalem, vorgestrecktem Spiralteil. Ein schnelles Anwachsen der nächsten Kammern folgt, besonders nimmt die Dicke der Schale zu. So fehlt ein allmählicher Übergang zwischen dem Spiralteil und dem gestreckten. Der erstere ist schmal, der zweite breit und aufgeblasen. Im Querschnitt ist diese Form dicker als die megalosphäre, ihr Bauchrand nicht so stark verschmälert.

Nachgewiesen wurde diese Art bisher im höheren und tieferen Obersenon.
Masse: Megalosphärer Typ (Pr. 105):
Länge 0.42 mm, Breite: 0.16 mm, Dicke: 0.1 mm.
Microsphärer Typ (Pr. 106):
Länge 0.42 mm, Breite 0.16 mm,
Dicke 0.13 mm.

Planularia richteri n. sp.

Taf. III, Fig. 3, a—c.

Diagnose: Schale langgestreckt, leicht sichelförmig, mit gebogener Rücken- und Bauchseite. Rücken im unteren Teil sehr scharf, im oberen weniger scharf gewinkelt. Bauchseite flach gewölbt. Der Querschnitt bildet ein nicht ganz gleichseitiges Dreieck, mit leicht gewölbten Seiten, dabei ist die Bauchseite kürzer als die Breitseiten. Nach oben ist die Schale schmal zugespitzt. Der Spiralteil ist klein und tritt schwach erhaben über den Bauchrand vor. Nähte schwach gebogen, sehr schrägstehend, als dunkel durchscheinende Linien erkennbar. Die Mundfläche gross, reicht bis über die Mitte der Schalenlänge. Mündung gestrahlt.

Diese schmale und schlanke Art passt nicht unter die bisher beschriebenen Formen. Es liegt nur eine Generationsform vor, weil die untersuchten Exemplare durchweg Anfangskammern mit gleicher Grösse aufweisen. Die weiter im Fundort beobachteten verwandten Arten liessen sich nicht mit diesen vereinigen, da keine Übergangsformen nachzuweisen waren und sonstige Anhaltspunkte fehlten.

Da diese Spezies nicht selten in Eriksdal gefunden wird, ist eine Benennung notwendig. Ich nenne sie nach Herrn Privatdozenten K. Richter in Greifswald, der die mengenmässige Verteilung von Foraminiferen in der Oberkreide untersucht hat.

Das Original (Pr. 180) misst: Länge 0.97 mm,
Breite 0.33 mm,
Dicke 0.24 mm.

Planularia sp. (117).

Taf. III, Fig. 4, a—c.

Diagnose: Die gestreckte Schale ist wenig gebogen. Die Seitenflächen sind flach bis leicht gewölbt. Rücken schmal, gerundet. Bauch breit, schwach gerundet. Im Querschnitt ist der Bauch der breiteste Teil der Schale. Spirale klein, nicht vorgestreckt. Die Schale verbreitert sich nach oben allmählich. Alle Kammern liegen schräg. Im Anfang sind sie nur durch dunkel durchscheinende Linien getrennt. Späterhin wölben sie sich und die Nähte werden vertieft. Die Kammern sind breiter als hoch, nur die letzte ist höher und spitzt sich zu einer endständigen Mündung. Diese befindet sich in einem gestrahlten Kegel.

Die schwedischen Exemplare ähneln in der allgemeinen Gestalt den Abbildungen D'Orbigny's *Cristellaria recta*, nur ist der Querschnitt breiter und der Bauch gerundet, während er bei der französischen Form flach abgestutzt ist.

Cushman bildet 1931 (J. of Pal. S. 304, T. 35, Fig. 6a, b) eine ähnliche Form als *Marginulina elongata* D'Orb. ab. Bei dieser Form stehen die Nähte nicht so steil und der Bauch ist breit gerundet. Durch den aufgewundenen Anfangsteil und durch die Form des Querschnittes hat diese amerikanische Art nahe Beziehungen zu den schwedischen Exemplaren. So ordnet sich die vorliegende Spezies zwischen der Cushman'schen *Marginulina elongata* (nicht D'Orbigny) und *Cr. recta* D'Orb. folgendermassen:

Cr, recta	*Plan. sp. 117*	*M. elongata* Cushm.
Bauch abgestutzt	breit gerundet	breit gerundet
Rücken: sehr schmal gerundet	schmal gerundet	breiter ger.
Breite: Dicke 2/3	3/4	3/4
Nähte: sehr schief	sehr schief	leicht schief
Zuwachs der Breite: allmählich	allmählich	sehr gering

Da das Material sehr beschränkt ist, muss zunächst von einer Neubenennung abgesehen werden. *Margin. elongata* Cushm. muss umbenannt werden.

Masse des Originals (Pr. 117):

Länge 0.81 mm. Breite 0.2 mm. Dicke 0.16 mm.

Planularia liebusi n. sp.

Taf. IV, Fig. 5a, b; 6a, b, Textabb. 18.

Diagnose: Schale schief eiförmig, stark zusammengepresst, oben zugespitzt. Rücken im unteren Teil zugeschärft, sonst gerundet. Bauch flach abgestutzt. Bis auf den Anfangsteil, der äusserlich nicht gegliedert ist, liegen über den Kammerscheidewänden grobe wulstige Rippen. Sie beginnen am Rückenrand breit knotenartig und verschmälern sich zum Bauch hin. Sie liegen schräg, sind meist gerade, sonst wenig gebogen. Die Anfangsspirale ragt wenig, fast gar nicht über den Bauch vor.

Es lassen sich zwei Typen unterscheiden:

I. Mit kleiner Anfangskammer, Schale gross, beginnt mit kleiner, vielkammeriger Spirale (Textabb. 18, Fig. B). Anfangskammer hat einen Durchmesser von ca 20 μ. Die folgenden Kammern waren im durchfallenden Licht nicht einzeln zu erkennen.

II. Mit grosser Anfangskammer. Anfangsspirale wenigkammerig. Anfangskammer halbkreisförmig, mit einem Durchmesser von ca 55 μ. Folgende Kammer gross und breit, die nächsten lang und schmal. Die Schale bleibt klein und schmal, ist gestreckt, die letzten Kammern erreichen nicht die Anfangsspirale.

Die neue Art stimmt weitgehend mit *Crist. complanata* Reuss (1840) überein, unterscheidet sich durch die gestrecktere Form und den schärferen Rücken. *Cr. complanata* Reuss (1863) aus der Unterkreide ist von der vorliegenden stärker unterschieden, zarter berippt, der Rükken schärfer und gerade.

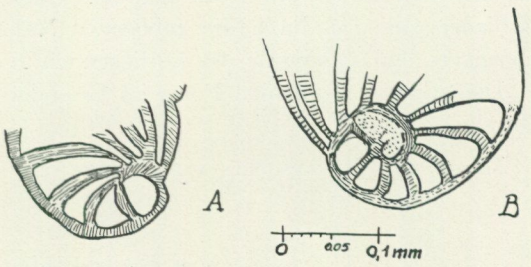


Abb. 18. *Planularia liebusi* n. sp. Anfangsspiralen. A. megalosphäre Generation. B. microsphäre Generation.

Chapman 1894 bildet eine *Cr. complanata* ab, die zwischen der ersten Reuss'schen Form und der vorliegenden steht, deren Rippen nicht so wulstig und die Schale gestreckter ist. Franke 1928b zeigt einen micro- und einen megalosphären Typ aus dem Turon und Emscher, die sich noch an die Gault-Typen anschliessen und sich von den vorliegenden Exemplaren gut unterscheiden lassen. So scheint *Pl. liebusi* sich an die Gault — Turon Formen anzuschliessen und die jüngste Form dieser Reihe darzustellen.

Benannt habe ich diese Form nach Herrn Prof. A. Liebus, Prag, dem ich für die freundliche Überlassung von Vergleichsmaterial sehr dankbar bin.

Masse Typ I (Pr. 73) Länge 0.46 mm. Breite 0.27 mm.
Dicke 0.12 mm.
Typ II (Pr. 73a) » 0.34 mm. Breite 0.18 mm.
Dicke 0.075 mm.

Das grösste Exemplar des Typs I misst:
Länge 0.96 mm. Breite: 0.36 mm.

Planularia sp. (172)

Taf. IV, Fig. 7a, b, c.

Diagnose: Schale unten fast zugespitzt, verbreitert sich nach oben schnell. Rücken fast gerade, Bauchseite stark nach vorne gewölbt. Im Querschnitt unregelmässig oval, an der Bauchseite stärker gerundet als auf der Rückseite. Anfangskammer kuglig und klein, die anschliessenden drei Kammern spiral angeordnet, vergrössern sich stark. Die folgenden Kammern liegen uniserial. Die Nähte der uniserial angeordneten Kammern sind deutlich, aber leicht

vertieft, sie ziehen sich schwach gebogen vom Rücken schräg herab zur Bauchseite. Die Mündung ist ein sehr kleiner, ungestrahlter Kegel, der ganz am Rückenrande sitzt.

Es gelang nicht, diese Form mit einer bekannten zu vergleichen. Gewisse Übereinstimmungen ergeben sich mit der *Cristellaria lituola* Cornuel bei Egger 1899 (S. 113, T. XI, Fig. 31, 32), die aber nicht mit der von Cornuel 1848 (S. 254, T. II, Fig. 9, 10) übereinstimmt. Beiden Formen, der bayrischen und der schonischen gemeinsam ist der gerade Rücken und der gewölbte Bauch. Unterschieden sind sie durch die gebogenen Nähte, den breiten Querschnitt und geringere Anfangsspirale des vorliegenden Exemplars.

Die Stellung der neuen Form ist besonders unsicher, da bisher nur ein Exemplar vorliegt.

Masse des Stückes (Pr. 172): Länge 0.45 mm, Breite 0.15 mm, Dicke 0.10 mm.

Marginulina bullata Rss.

Taf. IV, Fig. 1a, b, c, Textabb. 19.

1846.	*Marginulina*	*bullata*	Reuss, S. 29, Taf. XIII, Fig. 34—38.
1860.	»	»	» S. 61, Taf. VI, Fig. 6.
1870.	»	»	Karrer, S. 177.
1877.	»	»	Marsson, S. 142.
1899.	»	»	Egger, S. 86, Taf. IX, Fig. 3, 10, 12, 13.
1925.	»	»	Franke, S. 55, Taf. IV, Fig. 25.
1928b.	»	»	» S. 76, Taf. VI, Fig. 28.
1929.	»	»	Storm, S. 57.
1934b.	»	»	Brotzen, S. 70.

Diagnose: Schale mit wenigen (bis 6) kugligen Kammern. Im Querschnitt kreisrund, im ganzen wenig gebogen, nur die ersten Kammern schwach vorwärts gekrümmt und eine spirale Einrollung darstellend. Die ersten Kammern durch seichte, schwach erkennbare Nähte getrennt. Die jüngeren Kammern stark gewölbt, meist breiter als hoch, durch tiefe Einschnürungen getrennt. Die letzte Kammer ist am grössten, fast völlig kuglig. Sie trägt auf der oberen, stark gewölbten Fläche gegen die Rückseite hin einen kurzen röhrenartigen Fortsatz, mit meistens verdicktem Randsaum, der mehr oder weniger nach rückwärts geneigt ist und die Mündung trägt.

Die vorliegenden Exemplare sind im allgemeinen mit den Originalen bei Reuss übereinstimmend. Ihre Eigenart besteht darin, dass die Anfangsspirale geschlossener ist, der Randsaum der Mündungsröhre hin und wieder fehlt und die Mündungsröhre nie so stark nach hinten geneigt ist wie bei den Originalexemplaren. Trotz der Unterschiede glaube ich, die eriksdaler Stücke ohne weiteres mit zu *M. bullata* rechnen zu können. Nicht mehr als *M. bullata*

Reuss dürfen die von Cushman & Jarvis 1928, 1932, Cushman & Church 1929, und Cushman 1931 (Tenessee Bull.) erwähnten und abgebildeten Stücke bestimmt werden.

M. bullata ist demnach bisher nur in Europa vom Turon bis zum Obersten Senon nachgewiesen.

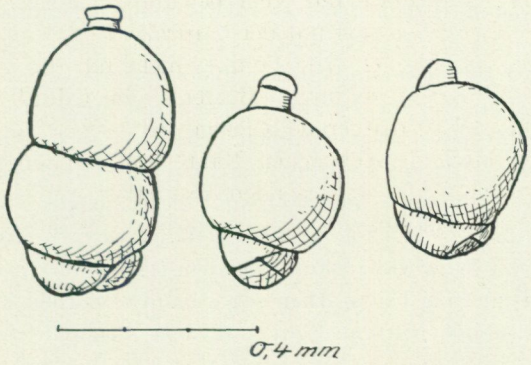


Abb. 19. *Marginulina bullata* Rss. 3 Wachstumsstadien.

Masse des Originals (Pr. 107): Länge 0.35 mm. Breite 0.23 mm. Dicke 0.22 mm.
Das grösste Exemplar misst: Länge 0.45 mm. Breite: 0.22 mm.

Marginulina inaequalis Rss.

Taf. IV, Fig. 3.

1860.	*Marginulina*	*inaequalis*	Reuss, S. 207, Taf. VII, Fig. 3.
1862.	»	»	» S. 59, Taf. V, Fig. 13.
1880.	»	»	Berthelin, S. 34.
1884.	»	»	Chapman, S. 160, Taf. IV, Fig. 12.
1899.	»	»	Egger, S. 34, Taf. IX, Fig. 4.
1917.	»	»	Chapman, S. 33, Taf. VII, Fig. 66.
1925.	»	*linearis*	Franke, S. 54, Taf. IV, Fig. 22.
1928.	»	»	» S. 25, Taf. VII, Fig. 4.
1934b.	»	*inaequalis*	Brotzen, S. 70.

Diagnose: Schale fast gerade, nur im unteren Teil leicht vorwärts gekrümmt. Im Laufe des Wachstums nehmen nur die ersten Kammern an Breite schnell zu. Die jüngeren bleiben nahezu gleich breit. Die erste Kammer ist unten leicht zugespitzt oder gerundet (wahrscheinlich je nach der Generationsform). Die Kammern wachsen unregelmässig in der Höhe, die ersten sind durch durchscheinende, schiefe Nähte begrenzt. Die letzten Kammern sind aufgeblasen und durch schräge, vertiefte Nähte getrennt. Die Mündung liegt rückständig, mit und ohne Strahlenkegel.

Diese recht veränderliche Form (schon Reuss bildet sehr unterschiedliche Exemplare ab) ist in der Unterkreide weit verbreitet, und hier zierlicher als

in der Oberkreide. Vielleicht ist es notwendig bei grösserem Material die Oberkreideformen abzutrennen. Besonders stimmen die aus dem höheren Senon beschriebenen Formen nicht mehr mit den Unterkreide-Exemplaren überein.

Auch die sehr breiten Stücke mit fast geraden Nähten und kugligen Kammern, die Franke 1925 und 1928 als M. inaequalis abbildet, müssen ausgeschieden werden.

Die eriksdaler Exemplare sind breiter und etwas massiger als das Reuss'sche Original, teils genau wie die Originale gekrümmt, teils etwas gerader. Der Strahlenkranz fehlt oder ist vorhanden. Sie entsprechen mehr der zweiten Abbildung von Reuss (1863) und der von Chapman, als der ersten Abbildung bei Reuss 1860. Vollkommen identisch sind die eriksdaler Exemplare mit der Franke'schen Abb. T. VII. Fig. 4, die als *M. linearis* bestimmt wurde. *M. linearis* Reuss (1863) ist etwas zusammengedrückt, hat durchweg niedrige Kammern und ist im unteren Teil stärker gebogen. Die turone Form, die Franke beschreibt und abbildet, stimmt gut mit dem Original von *M. inaequalis* überein.

Masse des Originals (Pr. 112):
Länge 0.61 mm. Breite 0.16 mm.

Marginulina eggeri n. sp.

Taf. IV, Fig. 4.

1899. *Marginulina comma* Egger, S. 96, Taf. IX, Fig. 2.

Diagnose: Die wenig gebogene Schale besteht aus einer Reihe verschieden ausgebildeter Kammern, ähnlich wie bei *M. hamulus*, *M. inaequalis* und anderen *Marginulinen*. Die ersten Kammern sind auffallend breit und niedrig, nicht oder gering eingeschnürt. Die erste Kammer ist unten breit gerundet. Schon von der dritten, seltener von der zweiten, wölben sich die Kammern. Das Verhältnis zwischen Höhe und Breite nimmt zu Gunsten der ersteren zu, die Höhe bleibt jedoch immer geringer als die Breite. Die Nähte der ersten Kammern sind gerade oder nur leicht schief, die Nähte der folgenden Kammern dagegen sind so gestellt, dass sie an der Bauchseite beträchtlich höher liegen als am Rücken. Sie sind deutlich vertieft. Über der vierten, fünften oder sechsten Kammer stehen die Nähte umgekehrt schief, so dass sie vom Rücken aus zur Bauchkante abwärts gerichtet sind. Die letzten Kammern sind höher als breit, das obere Ende der Schale zugespitzt. Mündung ungestrahlt, liegt teils zentral auf der letzten Kammer, teils näher zum Rücken. Häufig ist die letzte Kammer weniger breit als die vorhergehenden.

Egger bildet ein kleines Exemplar ab, das mit den vorliegenden gut übereinstimmt. Die Roemer'sche Art *M. comma*, mit der Egger diese Form identifizierte, ist breiter, hat gerade Nähte und einen grösseren, nach vorne geschwungenen Spiralteil. Ob diese *Marginulina* eine selbständige Art bildet, oder nur

eine Form der recht ähnlichen *Marginulina inaequalis* bildet, mit der sie zusammen vorkommt, ist nicht sicher. Das mir vorliegende Material ist gering. Das von Egger beschriebene Stück ist ein einziges Exemplar. Nur um es vorläufig von den bekannten abzugrenzen, benannte ich diese Form neu.

Masse des Originals (Pr. 113): Länge 0.61 mm. Breite 0.18 mm.

Marginulina subtilis n. sp.

Taf. IV, Fig. 8, Textabb. 20.

1899. *Marginulina regularis* Egger, S. 93, Taf. IX, Fig. 1.
1928b. » *soluta* Franke, S. 75, Taf. VII, Fig. 2 u. 3.
1934b. » » Brotzen, S. 42.

Diagnose: Die fast gerade Schale ist nur durch eine nach vorne gebogene erste Kammer als *Marginulina* zu erkennen. Die Schale zierlich, meist sehr klein. Sie nimmt im unteren Ende wenig und später nur allmählich an Breite zu. Anfangskammer kuglig, wenig höher als breit, um ein geringeres grösser als die folgende Kammer. Die nächsten Kammern meistens etwas niedriger als hoch, auch kommt das umgekehrte Verhältnis vereinzelt vor. Bei grösseren Exemplaren strecken sich die letzten Kammern. Alle Kammern sind durch mehr oder weniger schräge und vertiefte Nähte geschieden. Mit zunehmendem Wachstum werden die Nähte schräger und tiefer. Die letzte Kammer ist recht hoch, am oberen Ende zugespitzt. Diese Spitze ist dem Rückrande zu gelegen, meist kegel- oder röhrenförmig ausgebildet und trägt eine gestrahlte Mündung.

Exemplare dieser Art beschreibt Franke aus dem Cenoman und Turon als *M. soluta*. *M. soluta* Reuss ist aus der Unterkreide bekannt und hat durchweg kugligere Kammern, nicht so schräge Nähte, die sehr stark vertieft sind. Der Breitenzuwachs der Unterkreideform ist stark, während er bei den Oberkreideformen allmählich vor sich geht.

Bei den Eriksdaler Exemplaren ist die erste Kammer noch weniger vorgestreckt als bei den deutschen. So wirken sie noch gerader als jene. Die Breite der Schalen schwankt. Sie ist abhängig von der Grösse der Anfangskammer. Die Mehrzahl der Anfangskammern hat einen Durchmesser von ca 70—90 μ (s. Textabb. 20, Fig. 3—6). Selten wurden Exemplare mit einer grösseren Anfangskammer beobachtet, die bis 0.16 mm Breite haben kann (Textabb. 20, Fig. 1). Diese Schalen waren kurz, wenigkammerig und breit.

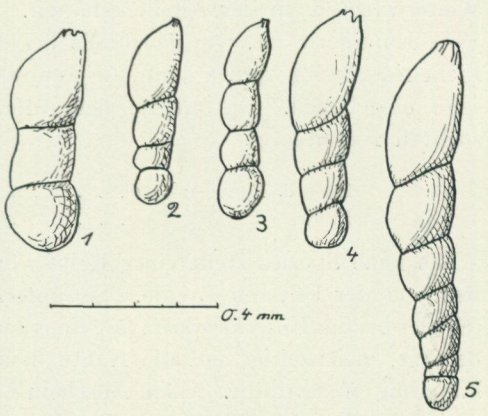


Abb. 20. *Marginulina subtilis* n. sp. 1. mit grosser Anfangskammer. 2—5. mit kleiner Anfangskammer.

M. subtilis n. sp. ist sehr selten im Cenoman-Turon, in den bayrischen Alpen selten im Senon nachgewiesen. In Palästina sehr selten im Untersenon.

Masse des Originals (Pr. 114): Länge 0.42 mm. Breite 0.115 mm.

Das grösste Exemplar misst: Länge 0.85 mm. Breite 0.16 mm.

Marginulina troedssoni n. sp.

Taf. IV, Fig. 2a, b, Textabb. 21, 22.

Diagnose: Schale fast gerade oder leicht Dentalina-artig gekrümmt, schwach zusammengepresst. Die Lage der ersten Kammern bedingt die Stellung zur Gattung *Marginulina*. Breitenzuwachs erfolgt allmählich. Am unteren Ende der Schale sind die Kammern äusserlich schwer erkennbar, da die Nähte nicht vertieft sind. Weiter nach oben sind die Kammernähte schwach vertieft. Die Schale beginnt mit einem wenig nach vorn gerichteten, kleinen Stachel. Die Nähte der ersten Kammern liegen sehr schräg, später sind sie weniger schief. Am Rücken der Schale sind die Nähte hochgezogen und bilden einen Sattel. Die ersten Kammern sind niedrig, breiter als hoch, die jüngeren gestreckter, höher als breit. Die Mündung liegt weit rückwärts auf einem mehr oder weniger stark zugespitzten, stets gestrahlten Kegel.

Das Material gestattet zwei Generationsformen zu unterscheiden. Die erste ist zierlich und klein, ihre jüngeren Kammern sind gedrungen. (Siehe Textabb. 21, Fig. a.) Die zweite Form ist grösser und hat gestrecktere Kammern (siehe Textabb. 21, Fig. b). Im durchfallenden Licht erkennt man, dass bei beiden Formen alle Kammern hoch gestreckt sind und sich im Jugendstadium stärker übergreifen als im Alter (Textabb. 22). Dabei bleiben die Mündungskegel beim Weiterwachsen in der Schale erhalten. Das Jugendstadium, d. h. die ersten 3—4 Kammern, ist, wie gleichfalls bei der Untersuchung im durchfallenden Licht festgestellt werden kann, ausgesprochen Marginulinen-artig an der Bauchseite eingebogen. Die Grösse der Anfangskammer beträgt bei den untersuchten Exemplaren:

	I	II	III
Höhe d. Kammerraums	62 μ	58 μ	85 μ
Breite »	31 »	27 »	35 »

Die neue Spezies steht einer Reihe von Arten nahe, z. B. der *M. linearis* Rss aus der Unteren Kreide. Sie unterscheiden sich besonders im Anfangsteil, der bei der Unterkreideart mit einer gerundeten, nicht zugespitzten Kammer beginnt, gleichzeitig sind die Nähte deutlicher und nicht so schräg, und die Mündung ungestrahlt. Allem Anschein nach ist jene Art allein auf die Unterkreide beschränkt. *M. linearis* Rss bei Franke 1925 und 1928 aus dem Unter Turon entspricht eher *M. inaequalis* (siehe weiter oben unter dieser Spezies).

Benannt habe ich die Form nach Herrn Dozenten Dr. G. T. Troedsson, Stockholm.

Masse des Originals (Pr. 158): Länge 0.12 mm. Breite 0.23 mm.
Dicke 0.22 mm.

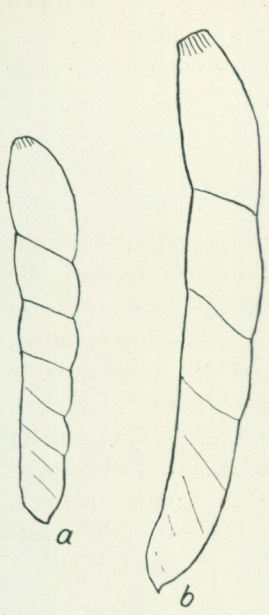


Abb. 21. *Marginulina troedssoni* n. sp.
a) Form mit grosser Anfangskammer. b) Form mit kleiner Anfangskammer.

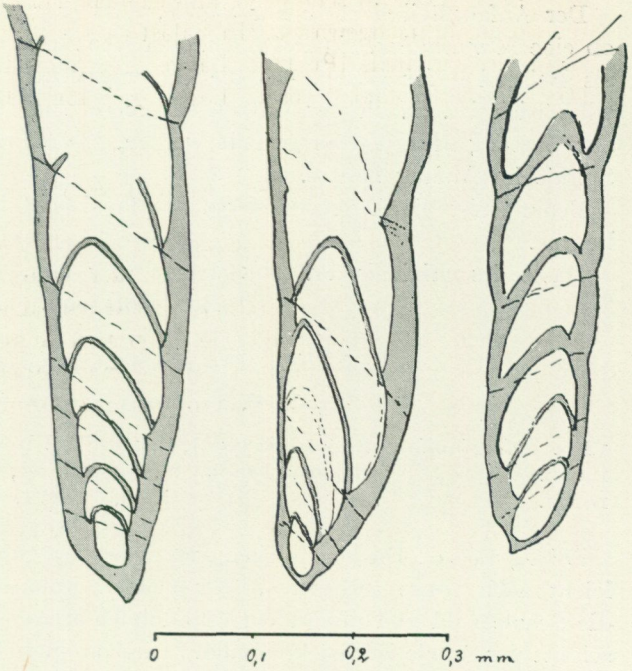


Abb. 22. *Marginulina troedssoni* n. sp.
Anfangsteile im durchfallenden Licht. a. b mit kleiner c mit grosser Anfangskammer.

Marginulina chapmani n. sp.

Taf. IV, Fig. 12.

Diagnose: Die gerade, gestreckte Schale besitzt nur im Anfang eine nach vorne gebogene Kammer, die noch von der 3. Kammer berührt wird und nicht über die Bauchseite ragt. Der Querschnitt der Schale ist kreisrund. Die niedrigen Kammern greifen wie bei *Glandulina* stark übereinander. Sie sind alle durch gerade, schwache Einschnürungen getrennt, die im Anfang seicht sind, weiter nach oben stärker werden. Die letzte Kammer ist höher als breit, spitzt sich kurz zu und trägt eine rückständige, wenig gestrahlte Mündung. Der Breitenzuwachs erfolgt allmählich.

In gewisser Beziehung steht diese Form zu der *M. glabra* D'Orb., die aber breiter und niedriger ist und schräge Nähte besitzt. Auch *Marginulina pedum* D'Orb. aus dem Tertiär hat gewisse Ähnlichkeit. Sie ist aber gekrümmt, ihre Kammern sind kugliger, so dass ihr das *Glandulina*-artige Aussehen der neuen Form fehlt. Chapman bildet 1917 eine sehr gestreckte, wenigkammerige *Marginulina* als *M. glabra* ab, die zwischen *M. glabra* D'Orb. und der neuen Form vermittelt. Immerhin ist sie noch plumper als die neue Spezies und hat schräge Nähte.

Der Anfangsteil liegt so zur Schale, dass es schwer fällt zu entscheiden, ob eine *Marginulina*, ein *Astacolus*, oder eine *Saracenaria* vorliegt. Dies kann als Beispiel dafür gelten, das die Gattungsaufteilung der *Cristellarien* sehr willkürlich ist. Nach der Gattungsdiagnose von Cushman muss die Form zur Gattung *Marginulina* gestellt werden, trotzdem sie noch eine schwache Spirale im Anfang besitzt.

Benannt ist die Art nach Herrn Staatspalaeontologen Fr. Chapman, Melbourne.

Masse des Originals (Pr. 116): Länge 0.75 mm.
Breite 0.3 mm.

Marginulina (*Psecadium*) *hamuloides* n. sp.

Taf. IV, Fig. 10, a—c, 11a—c.

1846. *Marginulina elongata* Reuss II, S. 107, Taf. XXIV, Fig. 31—36.
1928b. » *apiculata* Franke, S. 74, Taf. VI, Fig. 24, 25.
1928b. » *hamulus* » S. 75, Taf. VI, Fig. 26, 27.

Diagnose: Die sehr dicken, relativ kurzen Schalen beginnen mit einem leicht nach vorne gebogenen, sehr kleinen Anfangsteil. Dann streckt sich die Schale bald und nimmt ein Glandulinen-artiges Aussehen an. Der Querschnitt der Schale ist fast kreisrund. Die Kammern sind anfangs sehr niedrig. Von 5—7 Kammern sind nur die beiden letzten höher. Die vorletzte Kammer bleibt meistens noch niedriger als breit. Die letzte Kammer, die mit einer mehr oder weniger zwiebelartigen Spitze endet, ist höher als breit. Der gebogene untere Teil der Schale umfasst ungefähr 2—4 Kammern. Dann liegen die folgenden Kammern fast horizontal. Die Naht der letzten Kammer dagegen liegt schräg, vom Rücken abwärts zur Bauchseite. Die Nähte sind mit Ausnahme der letzten nicht vertieft. Die beiden letzten Nähte sind deutlich vertieft. Die Mündung ist ein kleiner, gestrahlter oder ungestrahlter Kegel, der dem Rücken stets näher liegt als dem Bauchrand, oft sogar völlig an der Rückenseite.

Diese *Marginulinen*, die im gestreckten Teil an *Glandulina* erinnern, wurden mehrmals unter der Bezeichnung »*Psecadium*« Neugeboren (Galloway 1933) zusammengefasst. Es scheint sich hier nur um *Marginulinen*stadien zu handeln, deren andere Generationsformen entweder bei den echten *Marginulinen* oder aber bei den *Glandulinen* zu suchen wären, wie dies schon Galloway and Morrey in Journ. of Pal. 1931 andeutete.

So verschieden auch die Formen aus Eriksdal erscheinen (vergl., Taf. IV, Fig. 10, 11), so weisen sie doch die gleichen Grundzüge auf, nur dass sie einmal gestreckter ein anderes Mal gedrungener sind. Reuss zeigte Variationen dieser Form, die nicht artlich zu trennen waren.

Franke bestimmte übereinstimmende Exemplare als *M. apiculata* Rss, die aber bedeutend schlanker sind, und als *M. hamulus* Chapm. die seitlich-flach und einen ovalen und keinen kreisrunden Querschnitt aufweisen. (Sonder-

barerweise bildet Franke 1928b Exemplare aus Merklinde, Dortmund-Rahm ab, während das Vorkommen dem Text nach auf Drensteinfurt und Oetinghausen beschränkt sein soll.)

Galloway and Morrey beschrieben 1931 (Journ. of Pal. S. 336, T. 37, Fig. 13) eine sehr ähnliche Form als *Psecadium aduncum* Costa aus dem Oberen Senon (?). Von den Vorliegenden unterscheidet sich diese Art nur durch den stärker zentral stehenden Mündungskegel. Die mexikanischen Formen sind nicht ident mit den schlanken, Glandulinen-ähnlichen Exemplaren aus dem Tertiär Italiens.

Masse der Originale (Pr. 175):
Länge 0.71 mm. Breite 0.42 mm.
Dicke 0.41 mm.
(Pr. 174) Länge 0.66 mm. Breite 0.30 mm.
Dicke 0.31 mm.

Marginulina häggi n. sp.

Taf. IV, Fig. 17, Textabb. 23.

Diagnose: Schale fast gerade, unten zugespitzt, langsam an Breite zunehmend. Die erste Kammer ist meist etwas höher als breit und trägt am unteren Ende einen nach vorne gerichteten Stachel. Die Kammern werden regelmässig grösser, sind ungleich gebaut, so dass einmal die Höhe grösser ist als die Breite, ein anderes Mal das Verhältnis umgekehrt ist. Die Kammern sind auf der Bauchseite gewölbter als auf dem Rücken. Die Nähte sind deutlich vertieft, sie liegen gerade. Die letzte Kammer ist oben gerundet. Gegen den Rücken hin trägt sie eine Mündungsröhre, die einen Endsaum haben kann. Die ganze Schale ist mit sehr feinen Stacheln dicht bedeckt, die bei den Exemplaren verschieden lang sind, doch immer relativ kurz bleiben.

Es finden sich in Eriksdal grobe und grosse Exemplare, die mit einer grossen Anfangskammer beginnen (siehe Textabb. 23, Fig. 1, 2), und sehr zierliche Exemplare mit kleineren Anfangskammern (Textabb. 23, Fig. 3 u. 4).

Die Anfangskammer der ersteren hat eine Höhe von 0.12—0.19 mm und eine Breite von 0.12—0.16 mm. Die Stücke haben bis 4 Kammern und erreichen eine Länge bis ca 1 mm. Ihre Mündungsröhre ist stumpf zugespitzt, ein Endsaum nicht beobachtet.

Die Anfangskammer der anderen Form hat eine Höhe 0.07—0.1 mm und eine Breite von 0.08—0.09 mm. Diese Formen haben meistens nur 3 Kammern und erreichen eine Länge bis 0.5 mm. Dabei ist ihre Mündungsröhre sehr dünn und lang (bis 0.07 mm) und trägt regelmässig einen Endsaum. Trotzdem diese Formen kleiner sind als die ersteren, ist die Bestachelung gröber und etwas länger.

Sehr ähnliche Formen sind aus der Kreide als *Marginulina armata* Reuss (1860), von Egger 1899 und Franke 1928 als *M. hirsuta* beschrieben worden.

Diesen Formen fehlt die Anfangsspitze und scheinbar ist ihre Bestachelung gröber, ihre Mündungsröhren sind kürzer und nicht in der gleichen Form ausgeprägt.

Diese Art wird nicht selten im Eriksdaler Mergel gefunden. Benannt habe ich sie nach Herrn Dr. R. Hägg, Assistenten an der Palaeozoologischen Abt. des Reichsmuseums in Stockholm. Herr Dr. Hägg hat bekanntlich die Mollusken von Eriksdal beschrieben und ich verdanke ihm einen Teil meines Untersuchungsmaterials.

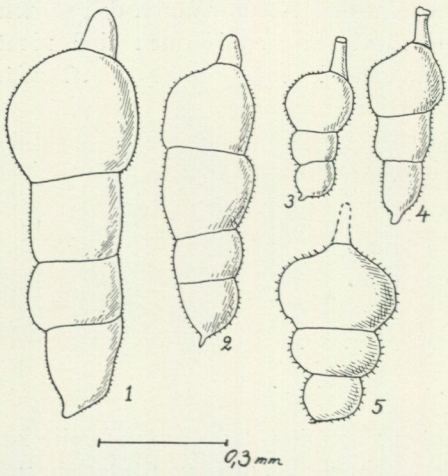


Abb. 23. *Marginulina häggi* n. sp.
1, 2. mit grosser Anfangskammer. 3, 4. Mit kleiner Anfangskammer. 5. extrem breites Exemplar.

Grösse des Holotyps (Pr. 46):
Länge 0.72 mm. Breite 0.21 mm.

Eine Ausnahme macht ein kurzes beschädigtes Exemplar (Textabb. 23, Fig. 5), das auffallend breit, kuglig ist. Es fehlt hier der Anfangsstachel und es liess sich nicht nachweisen, ob er ursprünglich fehlt oder abgebrochen ist. Diese Schale erinnert stark an *M. armata* Reuss. *M. hirsuta* D'Orb. ist schlanker als alle Kreideformen und sollte nur auf tertiäre Arten beschränkt bleiben.

Dentalina oligostegia Rss.

Taf. V, Fig. 7.

1846. Reuss, Teil I, S. 27, Taf. XIII, Fig. 19, 20.
1850. » S. 25, Taf. I, Fig. 10.
1860. » S. 42.
1862. » S. 39.
1870. Karrer, S. 168.
1872/75. Reuss, S. 83, Taf. 20, Fig. 15—18.
1878. Marsson, S. 127.
1894. Chapman, S. 586, Taf. VIII, Fig. 23.
1899. Egger, S. 60, Taf. V, Fig. 41, 42.
1925. Franke, S. 31, Taf. III, Fig. 1.
1928b. » S. 24, Taf. II, Fig. 9, 10.
1929. Storm, S. 57.
1934b. Brotzen, S. 32.

Diagnose: Die glatte, wenig gebogene Schale besteht aus wenigen Kammern (2—3). Sie nimmt wenig an Breite zu, meistens ist sogar die Anfangskammer etwas breiter als die folgenden. Die erste Kammer ist in der Regel kuglig oder etwas gestreckt. Die folgenden Kammern sind höher als breit, alle durch mässig tiefe, gerade Einschnitte von einander getrennt. Die konkave Seite der Schale weist stärkere Wölbungen der Kammern auf als die konvexe.

Die erste Kammer trägt einen grossen zentralen Stachel, die letzte trägt eine gestrahlte Mündung.

Ein Exemplar zeichnet sich durch die besonders verschiedenen Kammern aus. Der Zentralstachel ist sehr lang und beginnt kräftig. Er endet als scharfe feine Spitze. Die zweite Kammer ist bedeutend schmäler und länger als die erste, die letzte Kammer nimmt weiter an Länge und nur wenig an Breite zu. Zweikammerige Stücke wurden vereinzelt angetroffen.

Schwierig ist die Bestimmung des 3kammerigen Exemplares. Franke 1928 wies nach, dass *D. oligostegia* eine Sammelart für jugendliche Exemplare darstellt und selten sich hierunter eine ausgewachsene, wenigkammerige Form findet.

Das abgebildete Exemplar hat viele Ähnlichkeiten mit *D. cognata* Rss, mehr aber mit *D. distincta* Rss ohne dass es zu der einen oder anderen Art gestellt werden dürfte.

Die zweikammerigen Exemplare lassen sich mit mehrkammerigen nicht vergleichen und so sind sie unter der Bezeichung *D. oligostegia* aufgeführt. Sicher sind es zum grössten Teil Jugendexemplare.

Entsprechende Formen sind in der ganzen Kreide anzutreffen und darüber hinaus sind ähnliche bis zur Jetztzeit nachgewiesen.

Das Original (Pr. 28) misst:
Länge 0.88 mm. Breite 0.19 mm.
Der Anfangsstachel 0.09 mm.

Dentalina praegnans Rss.

Taf. V, Fig. 22.

1865. Reuss, S. 450, Fig. 4.
1928b. Franke, S. 33, Taf. II, Fig. 7.
1929. Storm, S. 57.

Diagnose: Die glatte Schale ist wenig gekrümmt, mit wenigen, stark an Grösse zunehmenden rundlichen Kammern. Die Höhe ist grösser als die Breite der Kammern. Die Kammern sind unterhalb ihrer Mitte am breitesten. Die Nähte sind stark vertieft und liegen schräg.

Ein Exemplarbruchstück von drei Kammern entspricht in Form und Grösse dem Typ. Gewisse Ähnlichkeiten sprechen auch für *D. catenula* Rss, die aber gerade Nähte besitzt. *D. prägnans* kommt in Deutschland nur im Emscher und Unter Senon vor, also in Schichten, die dem Vorkommen von Eriksdal im Alter entsprechen. In Böhmen findet sie sich im Oberturon-Emscher.

Die von mir aus Tullstorp aufgezählte *Dentalina prägnans* (Brotzen 1934a) stimmt mit dem Typus nicht überein. Es handelt sich dort um abweichende Formen, die an anderer Stelle beschrieben werden. Demnach ist *D. prägnans* nicht über das Unter Senon hinaus nachgewiesen worden.

Masse des Originals (Pr. 39 nur 3 Kammern): Länge 0.62 mm.
Breite 0.25 mm.

Dentalina deflexa Rss.

Taf. V, Fig. 10, 11.

1862. Reuss, S. 43, Taf. II, Fig. 19.
1871/75. Reuss, S. 87.
1928b. Franke, S. 33, Taf. III, Fig. 5.
1929. Storm, S. 56.

Diagnose: Schale wenig gebogen. Zuwachs allmählich, fast gar nicht. Die erste Kammer ist gross, höher als breit, nach unten zugespitzt. Die Zahl der Kammern ist äusserst gering, 4—6. Sie sind höher als breit, gewölbter an der konkaven als an der konvexen Seite. Die Grösse der Kammern nimmt nur gering zu. Sie sind durch deutliche, schräge Einschnürungen getrennt. Die Mündung befindet sich in einer stumpfen, nach rückwärts gerichteten Spitze. Oberfläche glatt.

Vor liegen 2 unvollständige Exemplare, die mit dem Typexemplar von Reuss sehr gut übereinstimmen, sogar ihre Grösse ist fast gleich.

Die Verbreitung scheint auf die mittlere Kreide beschränkt zu sein und zwar ist sie vom Gault bis zum Emscher nachgewiesen. Sie scheint im oberen Senon zu fehlen. Mit dem Vorkommen in Schweden liefert diese Form einen weiteren Beweis für ihren stratigraphischen Wert, falls man sie sicher von ähnlichen Arten trennen kann. Sie werden oft mit *D. communis* vereinigt, und das vorliegende Material gestattet kein endgültiges Urteil. Immerhin sind Formen, deren Nähte vom Anfang an vertieft sind, solange von den ungegliederten artlich zu trennen, bis Generationswechsel oder Variationsbreite bekannt ist.

Grösse des Originals (Pr. 43): Länge 0.67 mm.
Breite 0.17 mm.

Dentalina sororia Rss.

Taf. V, Fig. 14.

1860. *D. intermedia* Reuss, S. 186, Taf. II, Fig. 8.
1862. *D. sororia* Reuss, S. 42.
1928. *D. inornata f. sororia* Franke, S. 36, Taf. III, Fig. 10.

Diagnose: Schale schlank, leicht gebogen, verschmälert sich allmählich nach unten zu einer wenig scharfen Spitze. Kammern leicht gewölbt, etwas schief, höher als breit. Im unteren Teil der Schale sind die Kammergrenzen recht undeutlich. Die übrigen Grenzen sind als durchscheinende dunkle Linien erkennbar, nur die letzten sind schwach vertieft. Die letzte Kammer ist gegen den Rückrand zugespitzt und trägt eine gestrahlte Mündung.

Die Stücke aus Eriksdal sind weniger gebogen als die aus der Unterkreide Westphalens. Im übrigen stimmen sie gut mit diesen überein. Die von Franke als Variation aufgefassten Formen sollen bis zur Anfangskammer hin Naht-

vertiefungen aufweisen, doch steht dies im Gegensatz zur ursprünglichen Diagnose.

Nach Franke ist *D. sororia* vom Gault bis Turon nachgewiesen. Demnach schliessen sich die schwedischen Exemplare als jüngstes Glied der Spezies an.

Original (Pr. 133).

Länge 0.91 mm. Breite 0.21 mm.

Dentalina cylindroides Rss.

Taf. V, Fig. 1.

1860. Reuss, S. 185, Taf. I, Fig. 8.
1862. » S. 41, Taf. II, Fig. 16.
1872/75. » S. 84.
1928b. Franke, S. 28, Taf. II, Fig. 14.
1929. Storm, S. 56.

Diagnose: Schalen gedrungen wenig-kammerig (meist 4). Sie nehmen an Breite nach oben wenig oder fast gar nicht zu. Die Schale ist fast gerade und nur die rückständige Mündung weist auf die Zugehörigkeit zur Gattung *Dentalina*. Alle Kammern sind höher als breit, durch gerade, durchscheinende Nähte getrennt, die gar nicht oder sehr schwach vertieft sind. Die erste Kammer ist nach unten zugespitzt und die letzte trägt excentrisch die Mündung auf einem Kegelchen, das meist ungestrahlt ist.

Die eriksdaler Exemplare weisen keine Einschnürungen zwischen den Kammern auf. Der Mündungskegel ist wie bei dem Original von Reuss gestrahlt. Sonst stimmen sie gut mit dem abgebildeten Stück bei Franke überein. Man kann die Stärke der Vertiefungen zwischen den Kammern als sehr veränderlich bei dieser Spezies ansehen und die verschiedenen Stadien unter einer Art zusammenfassen.

Die Art reicht vom Gault bis ins Obere Senon und tritt im höchsten Turon und tiefsten Senon am häufigsten auf.

Masse: (Pr. 132) Länge 1.05 mm. Breite 0.19 mm.

Dentalina digitalis Franke.

Taf. V, Fig. 23.

1912. Franke, S. 269, Taf. VI, Fig. 4.
1927. » S. 32, Taf. II, Fig. 28.

Diagnose: Die wenig gebogene glatte Schale beginnt mit einer relativ grossen Anfangskammer, nimmt nach oben langsam an Breite zu. Die erste Kammer ist unten gerundet, eiförmig, bis kuglig. Die folgenden Kammern sind höher als breit, aufgeblasen, durch mehr oder weniger kräftig eingeschnürte Nähte getrennt. Die Nähte liegen gerade. Mündung rückwärts oder zentral, gestrahlt. Die Zahl der Kammern ist gering.

Franke gibt an, dass diese Art der *Dent. lilli* Reuss ähnelt, sich aber durch die geringere Grösse und die flacheren Einschnürungen unterscheidet. Nun sind die Abbildungen beider Formen von Franke walzenförmig, d. h. der Breitenzuwachs der Kammern ist äusserst gering. Dagegen zeigt die Abbildung bei Reuss 1851 von *Dent. lilli* einen deutlichen, relativ starken Breitenzuwachs von der 3. Kammer an. Wäre nicht die jüngste Kammer des Exemplars aus Eriksdal weniger zugespitzt, würde es eine bis in Einzelheiten stimmende Verkleinerung der Reuss'schen Abbildung sein. Da Franke betont, *Dent. digitalis* sei nur durch die Grösse von der Reuss'schen Form unterschieden, so müssen Eriksdaler Exemplare zu dieser Spezies gezählt werden. Die starken Einschnürungen zwischen den Kammern sind nur als Folge ihrer Breitenzunahme anzusehen.

Somit hat *D. digitalis* sicher eine grosse Variationsbreite und ist vielleicht eine Generationsform von *Dent. lilli*.

Ein gleichzeitiges Vorkommen von *D. lilli* und *D. digitalis* würde den Beweis für diese Behauptung liefern. Doch treten beide Arten immer selten auf, und ein sehr grosses Material ist notwendig, um mehrere Exemplare dieser Arten untersuchen zu können.

Masse (Pr. 129). Länge 0.72 mm.
Breite 0.2 mm.

Dentalina nana Rss.

Taf. V, Fig. 8.

1862. Reuss, S. 39, Taf. II, Fig. 10, 18.
1880. Berthelin, S. 43.
1899. Egger, S. 64, Taf. VII, Fig. 18, 21.
1925. Franke, S. 35, Taf. III, Fig. 19.
1928b. » S. 35, Taf. 3, Fig. 2.
1929. Storm, S. 57.
1934b. Brotzen, S. 34.

Diagnose: »Sehr klein (0.63 mm lang) verhältnismässig dick, mit gerundetem Bauch- und Rückenrande, sich nach abwärts nur wenig verschmälernd und stumpf endigend. Sechs etwas schräge nicht gewölbte Kammern mit sehr schmalen linearen Nähten, breiter als hoch. Die letzte Kammer schief oval, sich oben excentrisch stumpf zuspitzend, die Mündung beinahe rückständig, wodurch die Spezies sich manchen *Marginulinen* nähert. Schalenoberfläche glatt.« (Reuss).

Zum Teil stimmen die vorliegenden Stücke völlig mit der Originaldiagnose und der Typabbildung von Reuss überein. Teilweise aber haben die Exemplare bei sonst gleicher Grösse weniger Kammern, und ihre erste Kammer ist unten nicht so breit gerundet wie bei den Originalen.

Nach Franke kommt diese Spezies in Norddeutschland nur bis zum Unter Senon vor. Doch nach Egger sind sie noch im höheren Senon anzutreffen. Dies ist auch in der Mediterranregion der Fall.

Die aus Amerika (Tennessee) beschriebene Form (Cushman 1931, Tennessee Bull.) ist nicht hierzu zu rechnen, weil sie spitz endigt, zahlreiche Kammern hat und sich stark nach oben verbreitert.

Masse (Pr. 134). Länge 0.71 mm.
Bereit 0.18 mm.

Dentalina legumen Reuss.

Taf. V, Fig. 9.

1845/48. Reuss, Teil I, S. 28, Taf. XIII, Fig. 23, 24.
1851. » S. 26, Taf. I, Fig. 74.
1860. » S. 187, Taf. III, Fig. 5.
1862. » S. 43.
1871/75. » S. 88, Taf. XX, Fig. 22.
1880. Berthelin, S. 44.
1893. Chapman, S. 589, Taf. VIII, Fig. 37.
1899. Egger, S. 54, Taf. V, Fig. 36, 37, 38, 39. — Taf. VI, Fig. 1, 2, 3.
1917. Chapman, S. 25, Taf. XII, Fig. 119.
1925. Franke, S. 32, Taf. III, Fig. 6.
1928b. » S. 27, Taf. II, Fig. 23.
1929. Storm, S. 57.
1932. Cushman u. Jarvis, S. 30, Taf. IX, Fig. 9.
1934b. Brotzen, S. 33.

Diagnose: Schale leicht gebogen, schlank, verschmälert sich allmählich nach abwärts. 6—9 Kammern werden nach oben zu langsam grösser. Sie sind gewölbt, stehen etwas schief, so dass ihre Wölbung auf der Bauchseite stärker ist als auf dem Rücken. Alle Kammern sind durch deutliche, tief eingeschnürte, schiefe Nähte getrennt. Die Anfangskammer ist zugespitzt oder trägt einen kräftigen Stachel.

Vorliegende Exemplare entsprechen den Abbildungen bei Reuss 1860.

Diese Art tritt vom Gault bis zum Senon auf. Reuss hält sie 1872/75 nur für eine Variation von *Dent. communis* D'Orb.

Masse: (Pr. 136) Länge 0.68. Breite 0.12 mm.

Dentalina cf. inornata D'Orb.

Taf. V, Fig. 13, Textabb. 24.

Die Schale ist leicht gebogen oder gerade. Ihre Breite nimmt von unten nach oben allmählich, bei einzelnen Exemplaren sehr minimal zu. Anfangskammer unten gerundet, meist etwas grösser als die folgenden, fast ebenso hoch wie breit. Die anschliessenden Kammern sind so hoch als breit, oder etwas breiter. Sie sind durch durchscheinende, unvertiefte, oder vertiefte, schräge Nähte getrennt. Von der 3. resp. 4. Kammer an macht sich die grössere Höhe der Kammern bemerkbar. Die Kammern strecken sich dann, sind gleichzeitig gewölbt und durch vertiefte, schräge Nähte getrennt. Die Mündung liegt rückständig und ist gestrahlt.

Die Schalen variieren im Anfangsteil, da sie teils vertiefte, teils unvertiefte Nähte besitzen. Die Variationen sind durch Übergänge verbunden, dass man sie artlich nicht trennen kann. Die Grösse der Anfangskammer schwankt um ein geringes (siehe Textabb. 24).

Soweit aus der Kreide *Dent. inornata* D'Orb. erwähnt wird (Franke 1924/27 und Egger 1899) stimmen sie schlecht mit der schlanken, schnell an Breite zunehmenden tertiären *Dentalina inornata* D'Orb. überein. Unter *Dentalina communis* D'Orb. aus der Kreide (z. B. Beissel 1891) sind vereinzelte Exemplare mit gerundeter Anfangskammer abgebildet worden, die weitgehend den vorliegenden ähneln.

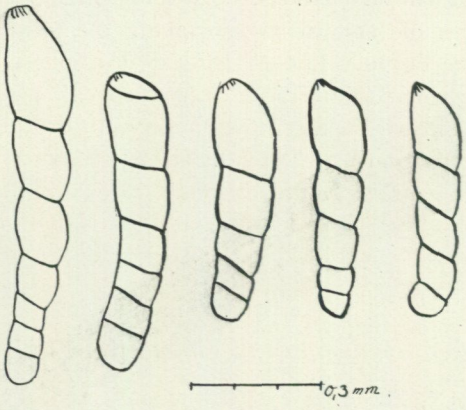


Abb. 24. *Dentalina cf. inornata* D'Orb. Variationen aus Probe II: 2b.

Das Material ist zu beschränkt um die Variationsmöglichkeit genau zu untersuchen und man kann nichts sicheres über den Generationswechsel solcher glatten *Dentalinen* aussagen. Die Typenmannigfaltigkeit der glatten *Dentalinen* ist so gross, dass sicher zahlreiche Arten neben einander vorkommen. Die einfachen, glatten Formen in wenigen Arten zusammenzufassen ist unangebracht, weil dann das zeitliche Moment nicht genügend beachtet würde.

Um diese Exemplare von den übrigen hier beschriebenen glatten *Dentalinen* zu trennen, stelle ich sie provisorisch zu *D. inornata.*

Die Masse des Originals (Pr. 125): Länge 0.88 mm.
Breite 0.14 mm.

Dentalina wimani n. sp.

Taf. V, Fig. 15, 16.

Diagnose: Schale schlank, leicht gebogen, mit einer glatten, nicht glänzenden Oberfläche. Die Zahl der Kammern beträgt bei den beobachteten Exemplaren 5—7. Der Zuwachs erfolgt bei Formen mit grosser Anfangskammer sehr langsam, bei Formen mit kleinerer Anfangskammer schneller, doch nicht sprunghaft. Bei beiden Formen ist die Anfangskammer grösser als die folgenden. Sie ist rundlich und trägt einen deutlichen Zentralstachel. Die folgenden Kammern sind niedriger als breit und dann nehmen sie rasch an Höhe zu, bis das Verhältnis von Höhe zu Breite 1.5: 1 oder mehr beträgt. Die Endkammer ist langgestreckt und besitzt eine gestrahlte Spitze. Alle Kammern sind an der konkaven Seite stärker gewölbt als an der konvexen. Die Nähte liegen leicht schräg und sind im Anfang nicht vertieft. Weiter zur Endkammer beginnt eine schwache Vertiefung der Nähte.

Es liegen mehrere Exemplare und viele Bruchstücke vor. Wie schon oben gesagt wurde, sind zwei Formen vereinigt. Bei der einen ist die Anfangskammer klein, grösser als die folgenden, schmal. Ihr Stachel ist nicht deutlich abgesetzt. Die andere dagegen hat eine grössere Anfangskammer mit abgesetztem Stachel. Bei der ersten ist ein stärkerer Breitezuwachs bemerkbar, der bei den zweiten fast fehlt. Trotz dieser Unterschiede möchte ich beide Formen vereinigt wissen, da sie gut zu einander passen. In der Voraussetzung, dass diese Vereinigung zu recht besteht, könnte man die eine als megalosphäre, die andere als mikrosphäre, oder als megalosphäre Form A_1 und A_2 deuten. Entschieden konnte diese Frage bei dem relativ geringen Material nicht werden.

Im allgemeinen stimmt diese Art mit vielen Exemplaren überein, die als *Dentalina communis* D'Orb. beschrieben wurden. Nach D'Orbigny zeichnet sich *D. communis* durch niedrige, sehr schräge Kammern aus.

Dagegen entsprechen die von Franke (1928b) und zum Teil die von Beissel abgebildeten Exemplare von *D. communis* weitgehend den vorliegenden. Auch Exemplare die als *D. consorbina* D'Orb. beschrieben wurden (Egger 1899) zeigen grosse Übereinstimmung.

Weitere Beziehungen bestehen zu *D. legumen* Rss (1846), die aber im Unterschied zur vorliegenden deutlich vertiefte Nähte besitzt.

Für die Abgrenzung dieser Spezies gilt das schon bei der vorigen Art Gesagte. So lange systematische Untersuchungen an sehr grossen Materialien fehlen, die auf gute rezente Analogien basiert sind, sind die Arten so scharf als möglich zu trennen und Sammelbegriffe wie *D. communis* sind auf die ursprüngliche Beschränkung zurückzuführen.

Benannt habe ich diese neue Form nach Herrn Prof. Dr. C. Wiman, Uppsala.

Masse (Pr. 30): Länge 0.93 mm, Breite 0.15 mm.

Dentalina pseudofiliformis n. sp.

Taf. V, Fig. 3—5.

1860. *D. filiformis* Reuss, S. 188, Taf. III, Fig. 8, 9.

Diagnose: Schale gestreckt, schlank, ihre Krümmung verschieden, nie sehr stark. Der Breitenzuwachs erfolgt allmählich. Die ganzen Exemplare dürften 16 oder mehr Kammern besitzen. Die Kammern sind im Anfang sehr klein, fast ebenso breit wie hoch, nehmen weiter oben progressiv an Länge zu, so dass sie 2—3 mal die Breite erreichen. Im Anfang sind die Nähte unvertieft, aber erkennbar. Von der 5. Kammer an vertiefen sich die Nähte etwas, die Kammern sind hier leicht tonnenförmig. Mitunter werden schmale Wulstringe zwischen den Kammern gebildet. Die Embryonalkammer ist sehr klein und leicht zugespitzt. Die Nähte liegen gerade.

Diese Form steht *Dentalina boueana* D'Orb. (1846) sehr nahe. *Dentalina pseudofiliformis* hat zahlreichere Kammern und grössere Dicke als die Tertiärform. Die untersuchten Exemplare lassen sich von *D. filiformis* Rss aus Westfalen nicht trennen.

Da *Dent. filiformis* Reuss (1846) sich mit den westfälischen Exemplaren schwer vergleichen liess, äussert Reuss selbst Zweifel über ihre Zusammengehörigkeit. So ergab sich eine notwendige Neubenennung, da am besten *D. filiformis* auf Exemplare mit schwacher Berippung in der Nähe der Nähte beschränkt wird.

Die vorliegenden Bruchstücke sind sich so ähnlich, dass von individueller Variation wenig zu bemerken ist. Andererseits ergänzen sie sich gut von der Embryonalkammer zu den oberen Teilen der Schale.

Bisher sicher nur im oberen Senon Westfalens nachgewiesen.

Masse des Holotyps (Pr. 42. Taf. V, Fig. 3): Länge 1.23 mm von der ersten bis vierzehnten Kammer, Breite 0.12 mm.

Die ganze Länge dürfte 2.5 mm erreicht haben.

Dentalina ehrenbergi n. sp.

Taf. I, Fig. 6.

1854. *Nodosaria acus* Ehrenberg, Taf. XXXII, Fig. 3.
1899. » » Egger, S. 63, Taf. VI, Fig. 9.

Diagnose: Kleine, zierliche Schale, die äusserlich nur 2—3 glatte Abteilungen aufweist. Die Abteilungen sind langgestreckt, bedeutend länger als breit. Beide Teile sind durch eine vertiefte Naht getrennt. Der erste Abschnitt zeigt bei durchfallendem Licht, dass er aus mehreren Kammern besteht (3—5). Dadurch erscheint er länger als die letzte Kammer. Die einzelnen Kammern werden rasch höher, während die Breite nur allmählich zunimmt. Die erste Kammer beginnt mit einer stumpfen Spitze und die letzte, hohe Kammer trägt die Mündung auf einem sich langsam verengenden Halse.

Sowohl in der Grösse als auch in der Form stimmen die mir vorliegenden Exemplare mit den von Egger beschriebenen überein. Nur enthält der erste grosse Teil, wie die Untersuchung im durchfallenden Licht und mit aufhellenden Flüssigkeiten ergibt, nicht 5 sondern nur drei Kammern. Die Biegung der Schale ist etwas stärker und die untere Spitze länger als bei den bisher beschriebenen. Selten sind die Stücke gedrungen und die vertiefte Naht liegt schräg.

Die absonderliche kleine Form wurde von Egger auf die von Ehrenberg aus der amerikanischen Kreide abgebildete *N. acus* bezogen. Diese Bestimmung ist sehr unsicher und der Name »*acus*« ist schon durch Reuss 1851 vergeben. So benenne ich die Form neu.

Das Original (Pr. 34) misst: Länge 0.64 mm.
Breite 0.09 mm.

Dentalina (?) sp.

Taf. V, Fig. 2.

Diagnose: Schale wenig gebogen, verschmälert sich allmählich nach

unten. Anfangskammer relativ gross, ungefähr halb so breit wie die letzte Kammer. Etwas höher als breit, nach unten gerundet. Die zunächst folgenden Kammern sind niedriger als breit, strecken sich dann, werden kuglig, und die letzte ist höher als breit. Alle Kammern sind gewölbt und durch gerade, stark vertiefte Nähte getrennt. Die Mündung ist ein relativ grosses Loch, rund, auf der Spitze der letzten Kammer.

Diese Art steht nahe der *D. subrecta* Rss, unterscheidet sich durch die andere Mündungsform, die bei den vorliegenden ungestrahlt ist und durch die gestreckte Schlusskammer. Weiter stimmt sie mit *Dent. nobile* Hag. überein, bei der jedoch die Kammern durchweg kuglig bleiben und deren Breitenzuwachs minimal ist. So ist *D. nobile* cylindrisch gebaut. Das Exemplar aus Eriksdal lässt deshalb weder eine genaue Zuweisung zu dieser noch zu jener Art zu. Im ganzen ist die Zugehörigkeit zur Gattung *Dentalina* in Frage gestellt. Die leichte Vorbiegung der ersten Kammer spricht dafür, dass vielleicht eine *Marginulina* vorliegt. Sie würde sich dann an *Marg. subtilis* n. sp. anschliessen, die jedoch schräge Nähte besitzt. Kleine Änderungen der Richtung der Nahtneigungen lassen sogar die Vermutung aufkommen, dass die Form trotz der runden Mündungsöffnung den *Nodosarellen* nahe steht.

Das geringe Material erlaubt noch keine Entscheidung. So lasse ich die Form zunächst unbenannt.

Masse (Pr. 135): Länge 1.1 mm. Breite 0.3 mm.

Dentalina cf. annulata Rss.

Taf. V, Fig. 19, 20a, b.

1846. Reuss, Taf. I, S. 27, Taf. VIII, Fig. 4, 67, Taf. XIII, Fig. 21.

Es liegen mir zwei Bruchstücke einer recht geraden, im Querschnitt etwas ovalen *Dentalina* vor, die sich durch niedrige Kammern auszeichnet. Dabei scheinen die Kammern wenig während des Wachstums am Breite zuzunehmen. Zwischen den letzten Kammern sind geringe Einschnürungen vorhanden, während sonst die Trennung der Kammern durch die dunklen und gerade liegenden, durchscheinenden Querwände erfolgt. Diese durchscheinenden Streifen sind breit und treten teilweise durch zierliche Wulstringe stärker in Erscheinung. Die Mündung ist ein rückwärtsliegender gestrahlter Kegel.

Soweit überhaupt eine Bestimmung dieser Bruchstücke möglich ist, lassen sie sich am besten mit der *Dentalina annulata* Rss vergleichen, die die niedrigen Kammern, die geringen Einschnürungen und Wulstbildungen, den allmählichen Breitenzuwachs und die gleiche Art der Kammerteilung aufweist. Die beträchtliche Grösse der Art ist weiter ein Zeichen der wahrscheinlichen Zugehörigkeit des vorliegenden Exemplares.

Dentalina annulata ist im Turon—Senon meistens nur in Bruchstücken gefunden.

Masse: (Pr. 44) 2 Kammern: Länge 0.78 mm, Breite 0.34 mm.
(Pr. 44a) 3 Kammern: Länge 0.65 mm, Breite 0.43 mm.

Dentalina marki Rss.

Taf. V, Fig. 27.

1860. Reuss, S. 188, Taf. II, Fig. 7.
1878. Marsson, S. 129.
1899. Egger, S. 71, Taf. XXIV, Fig. 32.
1928a. Franke, S. 37, Taf. III, Fig. 16, 17.
1928. Cushman & Jarvis (C.C.L. Bd. 4.), S. 97, Taf. 14, Fig. 4.
1929. Storm, S. 57.
1932. Cushman & Jarvis, S. 34, Taf. 10, Fig. 12. (U.S.A. Mus.)
1934. Brotzen, S. 69.

Diagnose: Die wenig gebogene, fast gerade Schale besteht aus 8—10 Kammern. Über die Schale verlaufen 8—11 niedrige und schmale Rippen, die weite Zwischenräume freilassen. Der Zuwachs der Schale von unten nach oben erfolgt allmählich. Die erste Kammer trägt einen zentralen Stachel. Sie ist länglich oval oder rundlich, ein wenig grösser als die folgenden Kammern. Die übrigen Kammern sind so hoch wie breit, oder ein wenig höher. Die ersten Kammern sind äusserlich wenig getrennt und weiter oben sind die Einschnürungen seicht und gerade. Vielfach, besonders bei den Typexemplaren endet die Berippung auf der Mitte der letzten Kammer, doch wies schon Franke nach, dass diese Erscheinung nur auf einzelne Exemplare beschränkt ist. Die Mündung liegt excentrisch und ist gestrahlt.

Es liegen mehrere Exemplare vor, die alle typischen Merkmale besitzen, nur der Stachel der Embryonalkammer ist teilweise recht lang und kräftig. Die Rippen gehen nicht ganz gerade über die Schale, sondern liegen etwas schräger und es kann sich auf der 7. Kammer noch eine kurze Rippe zwischenschalten.

D. marki ist vom Turon bis ins oberste Senon nachgewiesen. Masse des Originals (Pr. 35): Länge (nicht ganz vollständig) 1.85 mm, Breite 0.31 mm.

Dentalina steenstrupi Rss.

Taf. V, Fig. 26.

1840. *Dentalina sulcata* D'Orbigny, S. 15, Taf. I, Fig. 10—13.
1855. » *steenstrupi* Reuss, S. 268, Taf. 8, Fig. 14.
1861. » » » S. 325.
1891. » *acuta* Beissel, S. 37, Taf. VII, Fig. 28—52.
1899. » *steenstrupi* Egger, S. 70, Taf. VII, Fig. 27.
1925. » » Franke, S. 37.
1928a. » » » S. 672.
1928b. » » » S. 38, Taf. III, Fig. 15.
1929. » » Storm, S. 57.
1932. » » Mägdefrau, S. 110.

Diagnose: Schale schwach gebogen, trägt 5—12 Rippen. Die Kammern sind meist ein wenig breiter als hoch und durch sehr schwache, gerade Ein-

schnürungen getrennt. Der Breitenzuwachs der Kammern erfolgt allmählich. Die erste Kammer beginnt gross, ist oft grösser als die folgenden und trägt einen zentralen Stachel. Die Mündung der Schale ist gestrahlt. Die Rippen auf der Schale sind scharf und kräftig aber nicht geflügelt. Durch die grosse Zahl der Rippen unterscheidet sich diese Spezies von der recht nahe stehenden *D. affinis* Rss.

Die vorliegenden *Dentalinen* zeichnen sich durch grössere Anfangskammern aus, die sogar eine Rippe mehr aufweisen als die folgenden Kammern. *D. steenstrupi* wurde bisher vom Turon bis in das Obersenon nachgewiesen.

Masse: (Pr. 36 nicht ganz vollständig): Länge 1.30 mm.
Breite 0.32 mm.

Dentalina adolphina D'Orb.

Taf. V, Fig. 21, Textabb. 24.

1846.	*Dentalina*	*adolphina*	D'Orbigny, S. 51, Taf. II, Fig. 18—20.
1851.	»	*spinescens*	Reuss, S. 62, Taf. III, Fig. 10.
1868.	»	*adolphina*	Gümbel, S. 626, Taf. I, Fig. 32.
1899.	»	»	Egger, S. 68, Taf. VII, Fig. 14, 15, 28, 29, 30.
1925.	»	»	Franke, S. 38, Taf. III, Fig. 29.
1927.	»	*spinescens*	Plummer, S. 84, Taf. IV, Fig. 12. (U. Tex. Bull.)
1928b.	»	*adolphina*	Franke, S. 41, Taf. III, Fig. 25.
1931.	»	*spinescens*	Galloway & Morrey, S. 338, Taf. 38, Fig. 3. J. of P.
1931.	»	*adolphina*	Cushman, S. 30, Taf. III, Fig. 10—12. (Tenn. Bull.)
1932.	»	»	Mägdefrau, S. 110.
1934b.	»	»	Brotzen, S. 37.

Diagnose: Die zierliche, glatte Schale zeichnet sich durch die eigentümliche Art der Oberflächenverzierung aus. Am Grund jeder Kammer befinden sich eine oder zwei Reihen unregelmässig verteilter und ungleich grosser Zäpfchen, die teils senkrecht zur Schalenoberfläche, teils abwärts gerichtet sind. Vereinzelt treten auch auf der übrigen Kammeroberfläche hier und dort Zäpfchen auf.

Die Form der Schale und der einzelnen Kammern ist sehr variabel. So ist die Schale oft fast gerade gestreckt, leicht gebogen und daneben findet man nicht selten unregelmässig gekrümmte Exemplare, wie z. B. das abgebildete. Der Zuwachs der Kammern nach oben schwankt. Neben regelmässig an Grösse zunehmenden Kammern kommen kleinere und grössere Kammern unregelmässig hintereinander vor. Die Kammern sind kuglig bis glockenförmig, in Ausnahmefällen oval. Teils sind sie durch Einschnürungen von einander getrennt, die so stark sein können, dass zwischen den einzelnen Kammern kurze Röhrchen eingeschaltet sind. Andererseits findet man Exemplare, deren Kammern ganz dicht an einander stossen und deren Einschnürungen sehr gering, doch immer deutlich sind.

6—360552. *S. G. U., Ser. C, N:o 396. Fritz Brotzen.*

Alle diese Variationen kommen neben einander vor, und so ist es nicht möglich, sie artlich zu trennen. Schon Egger wies auf diese grosse Variationsbreite hin. Er wies in der Kreide Übergänge von atypischen zu typischen Formen nach, die denen im Tertiär entsprechen.

So lange man einen Generationswechsel und die damit verbundene Formänderung nicht genauer kennt, schlage ich vor, folgende Variationen zu unterscheiden:

Var. typica: Mit regelmässig anwachsenden kugligen Kammern, ohne zwischengesetzte Röhren. Ob. Kreide. Tertiär. (Textabb. 25, Fig. 1.)

Var. lagenoides: Kammern kuglig oder schwach glockenförmig, mit deutlichen kurzen Röhren dazwischen. Kreide. Tertiär. (Textabb. 25, Fig. 2.)

Var. campanula: Kammern glockenförmig, dicht übereinander folgend, ohne besonders scharfe Einschnürungen. Kreide. (Textabb. 25, Fig. 3.)

Da die Stachel verschieden stark sind und dicht stehen, treten Übergänge zu ganz glatten Formen auf. Dies ist bei den als var. *lagenoides* bezeichneten Typen nicht selten. Sie ähneln dann der *Nodosaria rudis* D'Orb. Nach Egger müssen die in der Kreide auftretenden glatten Exemplare dieser Form mit *Dent. adolphina* vereinigt werden. In Eriksdal sind alle Variationen und Übergänge zu glatten Formen gefunden worden. In der oberen Probe ist die Art nicht selten, aber die meisten Exemplare liegen als Bruchstücke vor. Wie weit die Formänderung vom Generationswechsel abhängig ist konnte nicht festgestellt werden. Das abgebildete Exemplar (Pr. 128) misst (unvollständig):

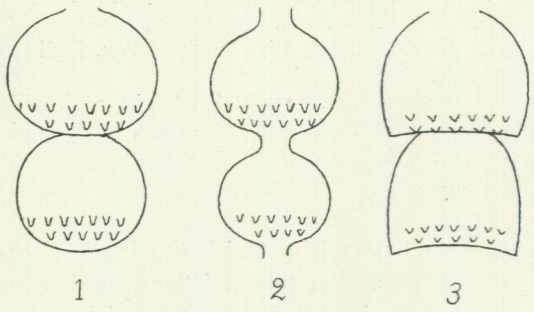


Abb. 25. *Dentalina adolphina* D'Orb.
1) var. *typica*. 2) var. *lagenoides*. 3) var. *campanula*.

Länge 0.53 mm.
Breite 0.16 mm.

Die Länge eines ganzen Exemplares dürfte, den Bruchstücken nach zu schliessen, 0.8 mm erreichen. Die Breite aber nicht viel grösser als oben angegeben.

Nodosaria zippei Reuss.

Taf. V, Fig. 12.

1839. *Nodosaria septemcostata* Geinitz, S. 69, Taf. 17, Fig. 19.
1839. » *underimcostata* Geinitz, S. 69, Taf. 17, Fig. 20.

1840. *Nodosaria zippei* Reuss, S. 210.
1846. » » » Teil I, S. 25, Taf. VIII, Fig. 1—3
1854. » » Jones, Taf. II, Fig. 1.
1860. » » » S. 180.
1861. » » » S. 306.
1870. » » Gümbel, S. 282.
1870. » » Karrer, S. 168.
1871/76. » » Reuss, S. 79.
1878. » » Marsson, S. 129.
1891. » » Beissel, S. 30, Taf. VI, Fig. 10—29, Taf. XVI, Fig. 32.
1892. » *geinitzi* Stolley, S. 294, Taf. X, Fig. 18.
1898. » *zippei* Bagg, S. 45, Taf. III, Fig. 1.
1899. » » Egger, S. 78, Taf. VIII, Fig. 1, 2, 3.
1902. » » Wanner, S. 95, Taf. XIII, fig. 3.
1907. » » Egger, S. 26, Taf. VI, Fig. 31.
1910. » » Heron Allen & Earland, S. 418.
1925. » » Franke, S. 41, Taf. III, Fig. 36a, b.
1926. » *vertebralis* var. *austinensis* Carsey, S. 31, Taf. VII, Fig. 12.
1926. » *marla* Carsey, S. 34, Taf. IV, Fig. 6.
1928a. » *raphanistrum bacillum* Franke, S. 673.
1928b. » » » » S. 44, Taf. III, Fig. 32.
1929. » *zippei* Storm, S. 57.
1931. » » Plummer, (Tex. Bull.) S. 157.
1931. » *affinis* Cushman, (Tenn. Bull.) S. 30, Taf. III, Fig. 17—20.
1931. » » » (J. of Pal.) S. 305, Taf. 35, Fig. 3, 5.
1932. » » » & Jarvis, (U. S. Nat. Mus.) S. 34, Taf. X, Fig. 13.
1932. » *zippei* Sandidge, (J. of Pal.), S. 275, Taf. 42, Fig. 13, 14.
1932. » *bacillum* Mägdefrau, S. 110.
1934a. » *zippei* Brotzen, S. 79.
1934b. » » » S. 39.

Diagnose: Die Schale erreicht eine beträchtliche Grösse, bis 4 cm. Die Anzahl der Kammern beträgt 20—30. Sie sind kuglig im oberen Teile, durch breite und tiefe Einschnürungen getrennt. Die ersten Kammern dagegen haben nur geringe Einschnürungen und wirken nicht so kuglig. Die Anfangskammer ist kuglig, etwas grösser als die folgende, mit einer kurzen Zentralspitze versehen. Über die Kammern verlaufen dünne, hohe Rippen (7—14), deren Zahl selbst an einem Individuum schwankt. Die Vermehrung oder Verminderung der Rippen geht nicht durch Aufspalten oder Verwachsen einzelner Rippen vor sich, sondern es werden hier und da neue Rippen eingefügt oder die alten brechen plötzlich ab. Sie reichen von der Anfangskammer bis zur Mündungsspitze. Die letzte Kammer endet mit einem kurzen Zentralstachel.

Die vorliegenden Exemplare sind nur Bruchstücke, die sich durch ihre Grösse auszeichnen. Die Rippenzahl beträgt 10—12, die Kammern sind stark gerundet, die Rippen scharfkantig, hoch und schmal, sie reichen bis zur schnabelförmigen Mündung. So stimmen die Exemplare von Eriksdal mit der von Reuss beschriebenen Form, die meistens auch nur zerbrochen vorliegt, gut überein.

Solange die Variation dieser Form nicht genügend untersucht ist, trenne ich diese Art scharf von ähnlichen Formen, besonders von den rezenten und spättertiären *N. raphanistrum* Linn. und *N. bacillum* Defr. Franke vereinigte *D. zippei* mit *N. bacillum*. Sie unterscheiden sich

bacillum.	*zippei.*
Der Anwachs gleichmässig	verzögernd.
Rippen flacher	kräftiger.
Stachel sehr lang	kurz.
Mit gerundeter oder gedrehter	stumpfer Spitze.
Mündung kurz geschnabelt	lang ausgezogen.

Trotz der grossen Verbreitung sind ganze Exemplare und ihre Variation innerhalb eines Vorkommens bisher so wenig bekannt, dass über den Generationswechsel noch nichts auszusagen ist.

Beschränkt man auf *N. zippei* nur die hier definierten Formen, so ist diese Art nur in der Kreide nachgewiesen. Es gilt dann auch die Reuss'sche Behauptung (1872/75), dass *N. zippei* von den tieferen Etagen zu den höheren Etagen der Oberkreide im abnehmenden Masse auftritt. So ist *Nod. zippei* in Rügen gar nicht gefunden worden. In dem Aachener Senon treten zahlreiche als *N. zippei* beschriebene Formen auf, die jedoch nicht völlig sich in die Reuss'sche Diagnose einpassen.

Die oben gegebene Literatur umfasst nicht alle als *N. zippei* beschriebenen Arten, da einzelne nicht hierzu gezählt werden können, z. B. Alth 1850, Beissel 1891, Chapman 1893.

Das abgebildete Bruchstück (Pr. 45) misst:

Länge ca 1.6 mm. Breite 0.43 mm.

Nodosaria obscura Rss.

Taf. V, Fig. 24, 25, Textabb. 26, 27.

1846. *N. obscura* Reuss, Teil I, S. 26, Taf. XIII, Fig. 7—9.
1860. » » » S. 180.
1865. » » » S. 7.
1870. » » Gümbel, S. 283, 286.
1872/75. *N. obscura* Reuss, S. 81, Taf. 20, Fig. 1—4.
1880. *N. obscura* Berthelin.
1890. » » Burrows, Sherborn. Bailey, S. 557, Taf. IX, Fig. 24.
1892. » » Chapman.
1893. » » » S. 593, Taf. IX, Fig. 16.
1894. » » »
1899. » » »
1899. » » Egger, S. 75, Taf. XXIV, Fig. 23.
1910. » » Heron Allen u. Earland, S. 418, Taf. VII, Fig. 7.
1919. » » Chapman, S. 27, Taf. IV, Fig. 42.
1925. » » Franke, S. 43, Taf. III, Fig. 40.
1926. » *fragilis* Carsey, S. 35, Taf. 4, Fig. 5.
1926. » *obscura* Cushman (C.C.L.), S. 20, Taf. 2, Fig. 8.

1928b. *N. raphanus* Franke, S. 48, Taf. IV, Fig. 5.
1929. » *obscura* Storm, S. 47, Fig. 1—5.
1931. » » Plummer, S. 157, Taf. XI, Fig. 3.
1931. » » Cushman (Tenn. Bull.), S. 32, Taf. 4, Fig. 3, 4.

Die Reuss'sche Diagnose wird der grossen Variation dieser Art völlig gerecht und mit einigen unwesentlichen Abänderungen lautet diese Diagnose: Gestalt meist sehr klein, selten grösser, linear, cylindrisch, in der ganzen Länge gleich breit, selten oben dicker, langgezogen, eiförmige. 4—6 Kammern, von denen nur die oberen ihre Grenzen durch undeutliche Linien zwischen den Rippen andeuten, die unteren gewöhnlich keine Trennung von aussen wahrnehmen lassen. Nur selten sieht man zwischen den obersten Kammern seichte Einschnürungen. Das ganze Gehäuse verschmälert sich nach abwärts wenig und langsam, selten schneller, und endet unten in einer kurzen dünnen Spitze, die selten wohlerhalten angetroffen wird. Die oberste Kammer ist oben gerundet und trägt auf einer kurzen zentralen Verlängerung die kleine, runde Mündung. Über alle Kammern, die erste ausgenommen, verlaufen 7—10 gerade, sehr schmale, ziemlich hohe, oft ungleiche Längsrippen. Zuweilen sind sie abwechselnd stärker und machen das Gehäuse etwas dreikantig. Auf der letzten Kammer legen sich oft noch zwischen je zwei Rippen 1—2 kurze und feinere. Mitunter übersteigt die Zahl der Rippen 5—6 nicht, und wenn dann das Exemplar dicker, langgezogen eiförmig ist, kann man diese Form von *N. paucicosta* Römer gar nicht unterscheiden.

In allen Arbeiten der Folgezeit trifft man die verschiedensten Typen abgebildet und beschrieben. Die ursprüngliche Diagnose erwies sich immer ausreichend für alle Kreideformen. Von Heron Allen 1910, Chapman 1919 und Franke 1928 wurde auf die Ähnlichkeit mit *N. raphanus* hingewiesen, während Storm 1929 sie scharf trennt und ausserdem noch auf Grund der Berippung und Mündungsausbildung eine Form »*N. sagrinensis*« abgrenzt.

Das grosse Material dieser Form aus Eriksdal rechtfertigt

1) die Einheit der Art im Sinne der Reuss'schen Diagnose.
2) die Abtrennung von *N. raphanus*.

Ordnet man die eriksdaler Exemplare nach der Gestalt und Kammerung, erhält man drei Typen. Innerhalb dieser Typen schwankt die Ausbildung der Mündung und Berippung. Das gemeinsame Vorkommen und die Übergänge der Typen untereinander sprechen für ihre Zusammengehörigkeit. (Siehe Textabb. 26.)

Typ I. (Textabb. 26, Fig. A 1—3.) Schale sehr klein, nicht über 0.6 mm lang und die grösste Breite 0.12 mm. Beobachtet wurden Gehäuse mit 6—7 Kammern. Unten sind die Gehäuse scharf zugespitzt und erreichen meistens mit der zweiten Kammer ihre grösste Breite, so dass sie nach oben wenig an Breite zunehmen. Die letzte Kammer ist oben stumpf abgerundet. Eine Mündungsröhre ist meistens vorhanden, selten fehlt sie. Die Mündungsröhren enden einfach glatt oder haben einen kaum merklichen Randwulst. Die Nähte zwi-

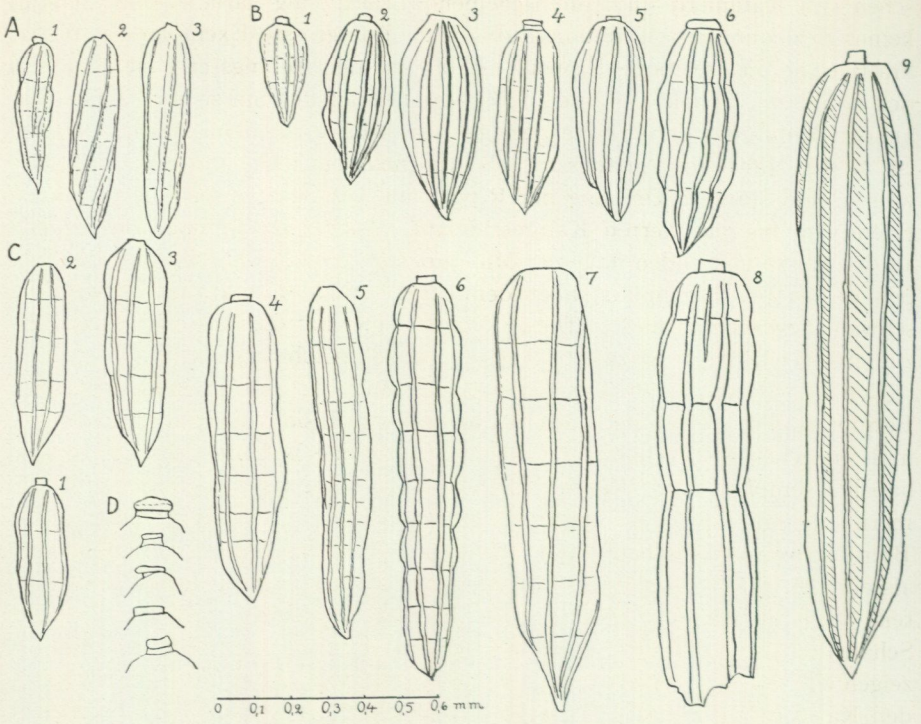


Abb. 26. *Nodosaria obscura* Rss.

A 1—3 = Typ I, B 1—6 = Typ III, C 1—9 = Typ II. D. verschiedene Mündungsformen.

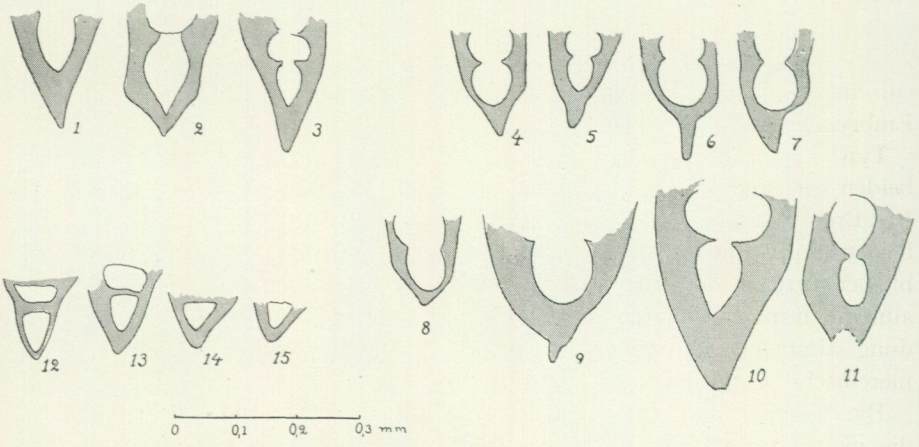


Abb. 27. *Nodosaria obscura* Rss.

Anfangskammern. Fig. 1—3 von Typ I. Fig. 4—11 von Typ II, Fig. 12—15 von Typ III.

schen den Kammern sind durchscheinend. Berippung variabel und steht in keiner Beziehung zur Mündungsausbildung. Das grösste Exemplar hat 6 sehr kräftige, gerundete, hohe Rippen, die bis auf den Anfangsteil ganz gerade in der Länge der Schale verlaufen. Sie beginnen an der Spitze und enden fast an der Mündungsröhre. Eine geringe Abweichung an dem geraden Verlauf ist in der Nähe des Anfangsstachels wahrnehmbar. Die anderen Exemplare weisen eine stärkere Drehung der Rippen im Anfangsteile auf, die bei einem Exemplare bis zur vierten Kammer reicht. Auch hier beginnen die Rippen an der Spitze und enden nahe der Mündungsröhre. Sie sind feiner als die Rippen des ersten Exemplars, aber dennoch deutlich und kräftig. Ihre Zahl schwankt zwischen 7 und 9. Die Anfangskammer hat die Masse (grösste Höhe zur grössten Breite): 37/22; 46/30; 63/39 μ. (Textabb. 27, Fig. 1—3.)

Typ II. (Textabb. 26, Fig. C 1—9.) Er ähnelt in Form, Kammerung und Berippung dem vorigen und variiert wie dieser, doch sind alle Exemplare breiter und erreichen im Verhältnis zu den vorigen eine bedeutendere Länge. So haben Exemplare mit 4 Kammern 0.4 mm, 5—6 Kammern 0.55 mm, 7 Kammern 0.8 mm, resp. 1.2 mm, 9—10 Kammern 1.00—1.1 mm Länge. Die Breite schwankt zwischen 0.15 und 0.3 mm. Auch hier ist die Mündung teils als einfache Röhre, teils als eine Röhre mit leichtem, »sagrinoidem« Randwulst, teils auch als einfache endständige Öffnung ausgebildet. Während kleine Schalen dieser Serie (bis 7 Kammern) keine Einschnürungen der Nähte aufweisen, zeigen einzelne von den längeren Exemplaren leichte Einschnürungen zwischen den Kammern oberhalb der 4. oder zwischen noch jüngeren. Bei einigen sehr grossen Exemplaren, deren Länge ca 1.7 mm beträgt, war keine Kammereinschnürung bemerkbar. Die Berippung wechselt von 6—9 Rippen, die im Anfang etwas gedreht oder auch ganz gerade bis an die Mündung resp. Mündungsröhre laufen, oder kurz vorher enden. Neue Rippen treten im oberen Teil hin und wieder auf. Die Anfangskammer hat folgende beobachtete Masse (L/Br.):

52/48, 73/69, 62/46, 80/81, 80/77, 73/66, 123/77, 77/50 μ, (siehe Textabb. 27, Fig. 9—11). Im allgemeinen sind diese Kammern unten gerundet und kuglig, einzelne werden länglich, und andere sogar unten zugespitzt. Dagegen sind die Embryonenkammern des ersten Types durchweg zugespitzt.

Typ III. (Textabb. 26, Fig. B 1—6.) Dieser Typ trennt sich schärfer von beiden vorhergehenden. Es finden sich 0.3 — maximal 0.6 mm lange Formen. Die Breite beträgt 0.12—0.22 mm. Im Gegensatz zu den Formen der ersten beiden Serien, die im Anfang schnell an Breite zunehmen und dann gleich breit bleiben, erreicht der dritte Typ die grösste Breite in der Mitte und nimmt dann allmählich mit der letzten Kammer wieder an Breite ab. Berippung und Mündung stimmen in ihrer Variation mit den anderen Exemplaren überein, Kammereinschnürungen sind nicht beobachtet worden.

Die Anfangskammern sind im Längsschnitt dreieckig und haben angenähert die gleichen Masse: H/Br: 65/46, 62/46, 56/57, 46/40 μ (siehe Textabb. 27, Fig. 12—15).

Dieser Typ scheint die konstantesten Formen aufzuweisen. Betrachtet man

die drei Serien in Bezug zu einander, so erkennt man, dass die erste nur die in allen Proportionen verkleinerte Form der II. Serie darstellt. Die Formen der III. Serie beginnen wie die der II. und enden dann, mit kleineren und senileren Kammern. Wie weit die drei Serien, die durch Übergänge verbunden sind, Generationstypen darstellen, muss offen bleiben. Es hat den Anschein, dass sowohl die I. als auch die III. Serie die microsphäre Generation sein kann, und dass die beiden megalosph. Generationen in der Serie II enthalten sind. Um diese Frage endgültig zu klären, ist eine variationsstatistische Untersuchung nötig, zu der mir zur Zeit nicht genügend Material zur Verfügung steht.

Die auf den Tafeln abgebildeten Exemplare messen:

(Pr. 37) Länge 0.38 mm. Breite 0.13 mm.

(Pr. 38) Länge 0.80 mm. Breite 0.21 mm.

Nodosaria prismatica Rss.

Taf. V, Fig. 17, 18.

1860. Reuss, S. 180, Taf. II, Fig. 2.
1862. » S. 36, Taf. II, Fig. 7.
1890. Burrow, Sherborn & Bailey, S. 557, Taf. IX, Fig. 25a, b.
1878. Marsson, S. 129.
1880. Berthelin, S. 33.
1893. Chapman, S. 594, Taf. IX, Fig. 21.
1899. Egger, S. 77, Taf. VIII, Fig. 5, 8a, b.
1917. Chapman, S. 28, Taf. IV, Fig. 43.
1925. Franke, S. 41, Taf. III, Fig. 41.
1928b. » S. 48, Taf. IV, Fig. 11 u. 12.
1934b. Brotzen, S. 39.

Diagnose (nach Reuss): »Das Gehäuse ist in seiner ganzen Ausdehnung beinahe gleich dick. Die erste Kammer nur ein wenig länger und schmäler als die letzte, von derselben Gestalt und beide in eine kurze Spitze auslaufend. Die übrigen Kammern sind kaum gewölbt, wenig breiter als hoch und nur durch schwache vertiefte Linien gesondert. Über alle Kammern laufen 6 sehr regelmässige schmale, am Rücken gerundete Längsrippen herab, die durch viel breitere, ebene Zwischenräume getrennt sind. Die die Mündung tragende Spitze der letzten Kammer ist glatt.«

Vorliegende Exemplare ordnen sich gut der oben gegebenen Diagnose ein. Eine Ausnahme machen einige sehr kurze Exemplare Taf. V, Fig. 18, die sich langsam nach oben verbreitern, eine niedrige Anfangskammer haben und auf der oben abgerundeten letzten Kammer eine kurze Mündungsröhre aufweisen. Sie haben 7 Rippen und im Anfang noch vereinzelt eine kurze Zwischenrippe. Diese Formen schliessen sich keiner andern Art näher an als *N. prismatica* und da sie mit dieser zusammen vorkommen, möchte ich sie nicht abtrennen.

N. prismatica ist von der Unterkreide bis zum Senon nachgewiesen, nimmt aber mit jüngerem Alter an Häufigkeit ab. In dem höheren Senon ist sie äusserst selten.

Masse der Originale (Pr. 31, normale Ausbildung).
Länge 0.52 mm. Breite 0.10 mm.
(Pr. 32, sich verschmälernde Form): Länge 0.35 mm.
Breite 0.14 mm.

Glandulina mutabilis Rss.

Taf. IV, Fig. 16.

1862. Reuss, S. 58, Taf. V, Fig. 7—11.
1872/75. Reuss, II, S. 89.
1880. Berthelin, S. 45.
1894. Chapman IV, S. 585, Taf. VIII, Fig. 19, 20.
1899. Egger, S. 83, Taf. V, Fig. 21, 29.
1928b. Franke, S. 52, Taf. IV, Fig. 25.
1929. Storm, S. 57.
1932. Mägdefrau, S. 110.
1934b. Brotzen, S. 40.

Diagnose: Die sehr veränderliche Art ist bald kürzer, bald länger, ei-bis walzenförmig. Kammern unregelmässig dick, so dass eine jüngere weniger breit sein kann als die ältere. Unten ist die Schale gerundet. Bis auf die zwei ersten Kammern sind die übrigen durch schwach eingeschnürte Nähte getrennt. Die letzte Kammer ist langgestreckt. Die Mündung kann einen kleinen Strahlenkegel besitzen oder glatt sein. Die Kammernähte sind gerade. Bis auf die letzte Kammer sind die übrigen breiter als hoch, leicht tonnenförmig aufgeblasen.

Exemplare aus Eriksdal unterscheiden sich von den Reuss'schen Originalen nur durch die glatte, ungestrahlte Mündung. *Gl. mutabilis* ist typisch nur in der unteren Kreide und im Cenoman nachgewiesen. Es finden sich einige *Glandulinen* in der Oberkreide bis zum Senon, die sich der Gestalt nach nahe an diese Art anlehnen. Ich vermute, dass alle *Glandulinen*-Arten nicht genügend auf ihre Variabilität untersucht sind und deshalb die bestehenden Artnamen nur provisorisch benutzt werden können.

Masse des Originals (Pr. 111):
Länge: 0.39 mm. Breite 0.17 mm.

Glandulina robusta n. sp.

Taf. IV, Fig. 15.

Diagnose: Die Schale besteht aus wenigen Kammern, die von unten nach oben schnell an Höhe und Breite zunehmen. Die letzte Kammer nimmt mehr als $^2/_3$ der ganzen Länge ein. Die Schale ist unten gerundet. Die letzte Kammer cylindrisch, unten etwas verschmälert und oben zugespitzt. Die Mündung wird von einem kurzen, plumpen, gestrahlten Mündungskegel eingefasst. Nähte zwischen den Kammern deutlich eingeschnürt und dunkel durchscheinend.

Diese Form weicht von den bisher bekannten stark ab. Mit einzelnen Jugendformen der *Gland. mutabilis* Rss bestehen gewisse Ähnlichkeiten, so ähneln sich die ersten Kammern beider Arten. Die langgestreckte, stark verbreiterte, cylindrische letzte Kammer bildet das charakteristische, nicht zu verwechselnde Merkmal dieser Art.

Masse des Holotyps (Pr. 40): Länge 0.47 mm.
Breite 0.22 mm.

Glandulina haddingi n. sp.

Taf. IV, Fig. 13.

Diagnose: Schale keilförmig, spitz beginnend, sich stark verbreiternd, oben breit gerundet abschliessend. Die Anfangskammer trägt einen kurzen, kräftigen Zentralstachel. Sie ist breit, doch etwas höher als die folgende Kammer. Die Kammern nehmen schnell an Breite, wenig an Höhe zu. Die Nähte sind gerade, deutlich markiert, und gar nicht oder nur sehr schwach vertieft. Die letzte Kammer setzt gegen die älteren deutlich ab, ist oben gewölbt, trägt zentral eine angedeutete, gestrahlte Röhre, die die Mündung einfasst.

Diese Art erinnert an *G. manifesta* Reuss (1851), nur ist sie unverhältnismässig breiter. Da Übergänge zu den schmalen Arten fehlen, musste die Form abgegrenzt werden. Benannt habe ich sie nach Herrn Prof. A. Hadding, Lund, der auf die Bedeutung der Foraminiferen in den schwedischen Kreidesedimenten hinwies.

Masse (Pr. 33): Länge 0.47 mm.
Breite 0.31 mm.

Glandulina pygmaea Rss.

Taf. IV, Fig. 14.

1851. *G. pygmaea* Reuss, S. 22, Taf. 1, Fig. 3.
1890. » *laevigata* Burrow, Sherborn a. Bailey, S. 556, Taf. IX, Fig. 14, 15.
1899. » » Egger, S. 81, Taf. V, Fig. 31.
1926. » » Carsey, S. 32, Taf. IV, Fig. 13.
1928b. » » Franke, S. 53, Taf. IV, Fig. 27.
1929. » » Storm, S. 57.
1931. *Pseudoglandulina sp.* Plummer, S. 158, Taf. X, Fig. 16, 17.
1934b. *G. pygmaea*, Brotzen, S. 70.

Diagnose: Schale oben und unten zugespitzt und in der Mitte aufgewölbt. Die kleine Spezies trägt kaum sichtbare gerade Nähte. Die letzte Kammer nimmt den Hauptteil der Schale ein und greift weit über die Mitte. Die ersten Kammern sind niedrig. Die Mündung ist gestrahlt.

Schon Reuss trennte die tertiäre *G. laevigata* D'Orb. von der vorliegenden. Die Kreidespezies hat schwächere und weniger Kammerteilungen und endet gradliniger als die tertiäre Art.

Die eriksdaler Exemplare sind am Anfang etwas stumpfer und die letzte Kammer greift nicht so tief herunter wie auf der Abbildung von Reuss.

G. pygmaea ist vom Oberen Turon bis zum Oberen Senon nachgewiesen.

Masse des Originals (Pr. 180): Länge 0.30 mm.
Breite 0.17 mm.

Glandulina cylindracea Rss.

Taf. IV, Fig. 9.

1840. Reuss, Teil I, S. 25, Taf. XIII, Fig. 1, 2.
1851. » S. 23, Taf. II, Fig. 1.
1860. » S. 46, Taf. IV, Fig. 1.
1861. » S. 307.
1872/75. Reuss, S. 89.
1891. Beissel, S. 27, Taf. VI, Fig. 7—9.
1893. Chapman, S. 585, Taf. VIII, Fig. 21.
1899. Egger, S. 84, Taf. 5, Fig. 19, 20.
1926. Cushman, S. 00, Taf. 18, Fig. 1. (Am. Ass. Petr.)
1928b. Franke, S. 52, Taf. IV, Fig. 22, 23.
1929. Cushman u. Church, S. 511, Taf. 39, Fig. 8 u. 9.
1929. Storm, S. 57.
1932. Cushman & Jarvis, S. 36, Taf. 11, Fig. 7, 8. (U.S. Nat. Mus.)
1934b. Brotzen, S. 70.

Diagnose: Wenige cylindrische Kammern, die vollkommen übereinander greifen. Die letzte Kammer ist ca 2-mal so lang als breit. Suturen deutlich, gering oder nicht eingeschnürt, liegen gerade oder sehr leicht schräg. Mündung klein, endständig, gestrahlt.

Vorhandene Exemplare stimmen gut mit den ersten Abbildungen von Reuss überein. Teils zeichnen sie sich durch die gestreckte Anfangskammer und leichte Biegung der Mündung nach rückwärts aus, ähnlich dem von Cushman—Jarvis abgebildeten Exemplar T. 11, Fig. 7.

G. cylindracaea ist in der Unterkreide und in der Oberkreide beobachtet worden.

Masse (Pr. 41): Länge 0.44 mm. Breite 0.14 mm.

Saracenaria trilobata D'Orb.

Taf. VI, Fig. 1, Textabb. 28, 29.

1840. *Marginulina trilobata* D'Orbigny, S. 16, Taf. I, Fig. 16, 17.
1846. » *ensis* Reuss, Teil I, S. 29, Taf. XIII, Fig. 26—27.
1850. » » Alth, S. 269.
1851. » » Reuss, S. 27, Taf. II, Fig. 16.
1860. » *lata* Reuss, S. 206, Taf. V, Fig. 7.
1860. » *bacillum* Reuss, S. 208, Taf. VI, Fig. 8.
1870. *Cristellaria ensis* Karrer, S. 176.
1870. » *lata* Karrer, S. 177.
1878. » *trilobata* Marsson, S. 141.
1878. » *ensis* Marsson, S. 141.

1891. *Marginulina ensis* Beissel, S. 51, Taf. IX, Fig. 40—64.
1899. *Vaginulina ensis* Egger, S. 98, Taf. IX, Fig. 2.
1910. *Marginulina trilobata* Heron Allen & Earland, S. 420.
1925. *Cristellaria ensis* Franke, S. 67, Taf. V, Fig. 19.
1925. » *trilobata* Franke, S. 68, Taf. V, Fig. 18.
1926. » *lineana* Carsey, S. 36, Taf. II, Fig. 3.
1928a. » *ensis* Franke, S. 679.
1928a. » *trilobata* Franke, S. 679.
1928b. » *ensis* Franke, S. 97, Taf. IX, Fig. 1—3.
1928b. » *trilobata* Franke, S. 98.
1928. *Vaginulina trilobata* White, S. 206, Taf. 29, Fig. 4.
1929. *Marginulina ensis* Storm, S. 57.
1929. *Cristellaria ensis* Mägdefrau, S. 111.
1932. *Hemicristellaria ensis* Plummer (U. Texas Bull.), S. 146, Taf. X, Fig. 4.
1934b. *Cristellaria ensis* Brotzen, S. 46.
1934b. » *trilobata* Brotzen, S. 47.

Diagnose: Schale gestreckt, gerade bis leicht gebogen, im Querschnitt seitlich zusammengedrückt. Die Schale beginnt mit einem sehr kleinen spiralen Teil, der so breit wie die übrige gestreckte Schale sein kann oder wenig breiter ist. Die Kammern nehmen im gestreckten Teil weder an Breite noch an Höhe zu. Die Höhe der Kammern ist geringer als die Breite. Äusserlich sind die Kammern nur an den mehr oder weniger dunklen, durchscheinenden Nähten erkennbar, die bei den megalosphärischen Formen sich durch Wülste oder Knoten auf den Seitenflächen markieren. Diese Verzierungen erreichen weder den Rücken noch den Bauchrand. Die letzten Kammern sehr grosser Exemplare sind oft durch Einschnürungen voneinander getrennt. Die Mündung ist recht verschieden, meistens wird sie von einem rückwärtig stehenden, verhältnissmäsig grossen, gestrahlten Kegel getragen.

Schon Beissel (1891) vereinigte die beiden Typen, *Cr. trilobata*, mit den Knoten auf den Seitenflächen, und *Cr. ensis*, die glatten Exemplare, unter dem gemeinsamen Namen »*Cr. ensis*« Rss. Die grosse Variation der Anfangskammer bildet Beissel ab und man kann gut microsphäre und megalosphäre Individuen nach seinen Tafeln unterscheiden. In den Berichtigungen von Franke zu Beissels Tafeln sind in der Tafelerläuterung (S. 696) die megalosphären und microsphären Formen getrennt, doch im Text ist hierauf nicht eingegangen.

An meinem Material aus Eriksdal zeigte es sich, dass die megalosphäre Ausbildung allein an die verzierte Form gebunden ist und dass sich hierunter sowohl Formen mit kleineren Anfangskammern (A_1) als auch solche mit grösseren (A_2) finden. Die glatten Exemplare sind, soweit mir Material vorliegt, immer kleiner als die verzierten. Sie beginnen mit einer kleinen Anfangskammer, und stellen die microsphäre Generation dar. Die grössten Durchmesser der Anfangskammer betragen bei den microsphären Formen ca 60 μ. Schon bei den megalosphären A_1-Exemplaren beträgt der Durchmesser der Anfangskammer 100 μ und bei den A_2-Formen bis 300 μ. (Siehe Textabbildung 28.) Die Beobachtung, dass die microsphäre Ausbildung an die glatten Exemplare ge-

bunden ist und die megalosphäre an die verzierten, gilt vorläufig nur für das Eriksdaler Vorkommen.

Nach den Abbildungen von Plummer 1931 kann man schliessen, dass diese Regel auch auf andere Vorkommen bezogen werden kann.

Stark variiert bei den Eriksdaler Exemplaren die Gestalt der Mündung. Besonders bei »senilen Formen« treten absonderliche Kegel und Röhren am Ende der letzten Kammer auf. In den drei untersuchten Proben waren die Exemplare nicht gross und sie traten selten auf. In dem isolierten Material aus der Sammlung Moberg (S. G. U., Stockholm und U. S. Lund) waren grosse und zahlreiche Stücke zu finden.

Masse des Originals (Lund 6): Länge 5.5 mm.
Breite 0.7 mm.

Saracenaria trilobata ist vom Emscher bis Obersenon verbreitet. Wie weit die palaeocänen und untereocänen Formen (siehe Franke 1928b) hierzu gerechnet werden müssen, entzieht sich meiner Kenntnis.

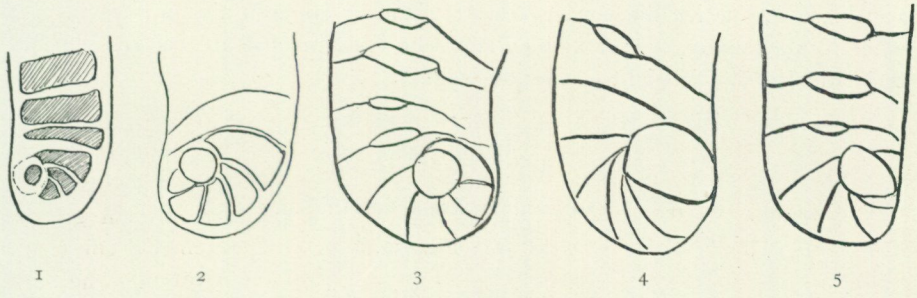


Abb. 28. *Saracenaria trilobata* D'Orb.
Anfangskammern 1 microsphäre Form. 2, 3, 5, megalosphäre Form mit kleinerer Anfangskammer (A_1). 4 megalosphäre Form mit grosser Anfangskammer.

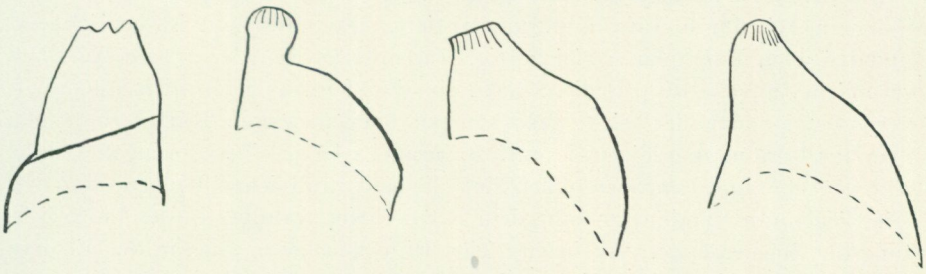


Abb. 29. *Saracenaria trilobata* D'Orb. Mündungsformen.

Vaginulina bicostulata Rss.

Taf. VI, Fig. 7.

1860. Reuss, S. 202, Taf. VIII, Fig. 5.

Diagnose: Schale im Querschnitt rechteckig, relativ dick. Rücken fast gerade, nur in den Kammergrenzen jedesmal leicht eingebuchtet. Der

Bauch ist schräg, d. h. das Kammerwachstum nimmt in der Breite nur einseitig zu. Im Anfang ist die Schale gerundet und die recht grosse, kuglige Anfangskammer trägt jederseits zwei deutliche, scharfe Rippen. Die übrigen Kammern sind breiter als hoch. Sie stehen schief. Auf der flachen Seite werden die Kammern von Leisten eingefasst, die im Querschnitt rechteckig sind.

Diese von Reuss aus dem Gault beschriebene Art stimmt nicht ganz mit dem vorliegenden Exemplar überein, doch sind die Unterschiede zu gering und die Variation der Art zu wenig bekannt, um eine neue Art zu schaffen. Reuss betont zwar die beträchtliche Höhe der Kammern, die immerhin breiter sind als hoch. Nun sind die schwedischen Exemplare breiter als die deutschen Gaultformen, auch sind die vorliegenden Exemplare viel kleiner als jene. Die charakteristische Berippung auf der ersten Kammer kann secundär auftreten, wie bei vielen *Frondicularien*, und dann würde das vorliegende Exemplar sich der Reuss'schen Form *Vag. recta* anschliessen. Da jeder Vergleich einer grösseren Formreihe fehlt und *V. bicostulata* und *V. recta* von Reuss getrennt wurde, so rechne ich die vorliegende Art eher zur ersteren als zur letzten. Von einer Neubenennung dieser kleinen Art sehe ich zunächst ab, bei grossem Material dürfte sie vielleicht notwendig sein.

Masse des Originals (Pr. 109): Länge 0.45 mm.
Breite 0.25 mm.

Vaginulina eriksdalensis n. sp.

Taf. VI, Fig. 3a, b.

Diagnose: Schale schmal, blattförmig, mit abgestutztem Rücken und Bauch. Rücken fast vollkommen gerade. Bauch leicht bogenförmig geschwungen. Die grösste Breite liegt etwas über der Mitte der Länge, näher dem oberen Ende als dem Anfang der Schale. Die Kammern sind nur im jüngeren Teil durch Aufwölbungen markiert. Das Ornament ist bezeichnend und bei allen Exemplaren gleichartig. Im unteren Teil der Schale bedecken zahlreiche längere Rippen die Schale, sie sind fein, aber deutlich erkennbar, verlaufen gerade oder leicht geschwungen über mehreren Kammern, enden oben und unten zugespitzt, liegen fast parallel oder in einem geringen Winkel zum Rückenrand. Im oberen Teil sind die sehr zahlreichen Rippen kurz und fein, liegen am Rande oder nahe dem Rande jeder Kammer in der Längsrichtung der Schalenlänge. Vereinzelte feine Rippchen liegen auch in den Feldern zwischen den Rippenchenreihen. Bauch- und Rückenrand sind von geraden durchgehenden Leisten eingefasst. Die Anfangskammer (soweit beobachtet) ist relativ lang und schmal.

Diese Art gehört zur Gruppe *V. strigillata* Rss und *V. simondsi* Carsey und steht in Form und Ornament zwischen ihnen.

Die ältere Form aus Böhmen, *V. strigillata* Rss (nur diese, nicht bei Egger 1899, Chapman 1894 und 1917, Cushman 1930 C.C.L. S. 26) haben nach dem

Autor die grösste Breite unter oder in der Mitte, nie darüber. Die Berippung ist sehr gleichartig und deutlich. Die jüngeren Formen, *V. simondsi* Cars., sind schlanker und hoch, oben erreichen sie die grösste Breite. Die Vorliegende nähert sich der ersten. In der Art der ungleichen Berippung dagegen steht sie der amerikanischen Form näher. Das von Franke 1928 (Taf. VII, Fig. 21) aus dem Emscher von Blankenburg (Han.) abgebildete Stück scheint mit den Eriksdaler Formen identisch zu sein, doch erlaubt das isolierte Bruchstück der Abbildung keine sichere Bestimmung. *V. eriksdalensis* ist nicht selten in allen Etagen des Eriksdaler Mergels.

Masse des Holotypes (Pr. 177): Länge 2.26 mm. (Bruchstück ohne die ersten 2—3 Kammern.)
Breite 0.45 mm.
des zweiten abgebildeten Stückes (Pr. 108): Länge 0.55 mm. Breite 0.12 mm.

Vaginulina sp.

Taf. VI, Fig. 6a, b.

Diagnose: Die kleine Schale ist länglich oval, unten gerundet, oben zugespitzt. Rücken- und Bauchrand sind in der Aufsicht fast gleich gebogen. Der Bauchrand ist im Querschnitt abgeplattet, der Rücken dagegen stumpf zugespitzt. Die Anfangskammer ist kuglig, über beide Breitseiten erhaben. Die nächsten Kammern sind schmal, leicht gewölbt, so dass sie sich durch vertiefte Nähte bemerkbar machen. Die letzte Kammer greift weit über den Bauchrand. Die Mündung ist ein kleiner, gestrahlter Kegel. Die Breitseiten der Schale sind mit zahlreichen schmalen und wenig erhabenenen Rippen bedeckt, die weit auseinander liegen. Sie setzen sich unterbrochen der Länge nach fort, wobei die Unterbrechungen meistens mit den Kammernähten übereinstimmen.

Abgesehen von der Veränderlichkeit der Vaginulinen in den verschiedenen Generationsfolgen, stimmt die vorliegende Art mit keiner der bisher bekannten überein. Gewisse Beziehungen hat sie mit der von Cushman 1930 (C.C.L. Vol. 6, S. 5, T. 2, Fig. 1—6) gegebenen *V. intumescens* Rss aus der Oberkreide von Texas, die durchweg vielkammeriger auftritt und eine äusserst variable Berippung hat. Reuss (1862, S. 46, Taf. III, Fig. 6) beschreibt eine etwas schmälere Form mit weniger durchgehenden Rippen aus der Unterkreide, *V. schlönbachi*, die in Grösse und Form etwas an die vorliegende erinnert. Das wenige Material erlaubt es nicht die Form neu zu benennen.

Masse des Originals (Pr. 176): Länge 0.40 mm.
Breite 0.21 mm.

Frondicularia cordai Rss.

Taf. VI, Fig. 14.

1846. Reuss, Teil I, S. 31, Taf. VIII, Fig. 26—28, Taf. XIII, Fig. 41.
1846. » Teil II, S. 108, Taf. XXIV, Fig. 38.
1854. » S. 66, Taf. XXV, Fig. 3a, b.

1870. Karrer, S. 170.
1871/75. Reuss, S. 95, Taf. XXI, Fig. 8—10, 12, 13.
1894. Chapman, S. 94, 159, Taf. IV, Fig. 6.
1897. Perner, S. 69, Taf. V, Fig. 9.
1917. Chapman, S. 31, Taf. VII, Fig. 66.
1925. Franke, S. 48, Taf. IV, Fig. 2.
1928b. » S. 62, Taf. V, Fig. 4.
1930. Cushman (C.C.L. Vol. 6), S. 34, Taf. V, Fig. 12.
1931. » (J. of Pal.), S. 307, Taf. 35, Fig. 8.
1932. » & Jarvis (Nat. Mus), S. 39, Taf. XII, Fig. 4.

Diagnose: Breite Formen, die von breit-rhombischen bis zu spatenförmigen oder verkehrt herzförmigen Umrissen abwandeln. Als weiteres Charakteristikum gelten die spitzbogigen, leistenförmigen Kammerscheidewände, die kleine kuglige oder ovale Anfangskammer und die auf der Schale verteilten kleinen, senkrechten feinen Fältchen. Die ausserordentlich grosse Variationsbreite der Form ist bei Reuss 1871/75 ausführlich behandelt.

Die eriksdaler Exemplare weisen eine typische spatenförmige Gestalt auf. Die Leisten sind deutlich und auch die sie bedeckenden feinen senkrechten Fältchen sind gut zu erkennen.

Verbreitet ist diese Art von der Unterkreide bis ins höchste Senon. Sie ist in mergligen und kalkigen Sedimenten nachgewiesen, fehlt oder ist sehr selten in der Schreibkreide.

Masse des Originals (Lu. 2): Länge ca 2.0 mm.
Breite 1.55 mm.

Frondicularia inversa Rss.

Taf. VI, Fig. 12.

1844. *Fr. inversa* Reuss, S. 211.
1846. » » » I, S. 31, Taf. 8, Fig. 15—19, Taf. 13, Fig. 42.
1860. » » » S. 194.
1861. » » » S. 307.
1870. » » Gümbel, S. 283.
1872/75. » » Reuss, S. 94, Taf. 21, Fig. 5, 7, 11.
1891. » » Beissel, S. 44, Taf. VIII, Fig. 44—53.
1894. » » Chapman, S. 155, Taf. 3, Fig. 8.
1899. » » » S. 302.
1917. » » » S. 29, Taf. V, Fig. 48—49.
1925. » » Franke, S. 48, Taf. IV, Fig. 1.
1928a. » » » S. 674.
1928b. » » » S. 60, Taf. V, Fig. 1.
1931. » » Cushman, (Bul. Tenn.) S. 35, Taf. V, Fig. 1, 2.

Diagnose: Im Umriss sehr veränderlich, gewöhnlich ei- bis lanzettförmig, seltener rhomboidal oder schmal, stets sehr dünn und gleichmässig zusammengedrückt, oben rasch zur Spitze zusammengezogen, abwärts in eine meist langgezogene, dünne Spitze auslaufend. Die zahlreichen (6—30) äusserst schmalen

Kammern werden durch feine Leisten oder Furchen geschieden. Die Anfangskammer ist klein, schmal oder rundlich. Die Oberfläche kann glatt sein oder auch feinere und gröbere Längsrippchen tragen.

Die charakteristische Art ist in den Eriksdaler Mergeln schlank und gross, trägt zwischen den Kammern feine Leistchen, besitzt aber keine Rippen auf den Kammern. Bei einem Exemplar ist die Spitze am unteren Ende wie bei *Fr. bicornis* Rss durch eine Vertiefung in zwei Zähnchen geteilt. Die Art ist horizontal und vertical in der Kreide weit verbreitet.

Masse des Originals (Pr. 194): Länge 3.0 mm.
Breite 1.23 mm.

Frondicularia cuspidata Cushman.

Taf. VI, Fig. 2a, b.

1931. *Fr. cuspidata* Cushman (Bul. Tenn.), S. 36, Taf. 5, Fig. 4, 5.

Diagnose: Schale gestreckt, unten schmal und oben zugespitzt. Anfangskammer am unteren Ende mit langem zugespitztem Stachel, nahezu kreisförmig im Durchschnitt und auffallend lang. Die folgenden Kammern schmal nicht übergreifend, und aufeinander reitend. Die Mündung eine schmale Röhre. Die Ränder der Schale von schmalen Leisten eingefasst. Die Anfangskammer trägt auf der Schmalseite je zwei und auf den Breitseiten je eine oder zwei kräftige zugeschärfte Rippen. Die folgenden wenigen Kammern (1—3) sind durch feine Leistchen getrennt, die in kleine Stücke zerlegt sein können.

Aus den Eriksdalmergeln liegen nur wenige Exemplare vor, die sich nur durch mehr Kammern von den Cushman'schen Exemplaren unterscheiden. Die schmale Form und die lange, sculpturierte Anfangskammer, die folgenden relativ niedrigen Kammern zeigen, dass es sich um die gleiche Art handelt. Eine geringe Abweichung stellt das Fortsetzen der Mittelrippe der Anfangskammer auf die folgende Kammer dar, doch dürfte dies ohne systematische Bedeutung sein. Von den bisher aus der europäischen Kreide beschriebenen Arten ist keine übereinstimmend. In gewisser Beziehung steht vielleicht *Fr. linearis* Franke (1928b), die einen gänzlich anderen Anfangsteil besitzt. Im geologischen Alter ist die schwedische und die amerikanische Form nicht stark unterschieden. Die letztere stammt aus der Selma-Kreide aus Tennessee, die dem oberen Taylor entspricht, und demnach auch dem europäischen Unter- und Mittelsenon.

Die von Sandidge 1932 (J. of Pal. S. 278, Taf. 42, Fig. 16 u. 17) beschriebene *F. cuspidata* dürfte wohl kaum mit der vorliegenden identisch sein, da die ganze Schale bedeutend grösser und die Anfangskammer nicht gestreckt und berippt ist.

Masse des Originals (Pr. 195): Länge 1.01 mm.
Breite 0.16 mm.

Frondicularia cf. schwageri Stolley.

Taf. VI, Fig. 19a, b.

1892. *Frond. schwageri* Stolley, S. 280, Taf. 10, Fig. 15, 15a.
1928b. » *radiata f. schwageri* Franke, S. 64.

Nur ein aus Eriksdals Schicht I : 1 stammendes und leicht beschädigtes Exemplar liegt mir vor. In den Hauptzügen stimmt das Exemplar gut mit der von Stolley aufgestellten Art überein, doch besitzt es eine Reihe von Abweichungen, die individuell, aber auch artlich begründet sein können. Sollten bei weiterem Material die folgenden abweichenden Merkmale konstant auftreten, so ist eine artliche Trennung von der Stolley'schen Form vorzunehmen.

In der Grösse und Breite stimmen *Fr. schwageri* und das schonische Exemplar ungefähr überein. Dagegen scheint die Kammerung besonders im jüngsten Teil bei der letzteren deutlicher zu sein. Die grösste Breite des vorliegenden Stückes liegt unterhalb der Mitte. Die Berippung ist viel dichter, so dass die groben Rippen zahlreicher die Schale bedecken. Der Schmalrand der Schale trägt eine tiefe und sehr deutliche Längsrinne, die bei den holsteinschen Exemplaren (den Abbildungen nach) flacher zu sein scheint. Vielleicht beruhen alle diese Differenzen auf dem Altersunterschied der Fundorte. Die holsteinschen Exemplare stammen aus dem Quadratensenon. Die nächst verwandten Arten sind aus der Mucronatenkreide bekannt und weisen eine weitgehende Reduktion der Berippung auf, so z. B. *Fr. radiata* D'Orb. Demnach ist die Reduktion oder Verstärkung der Rippen für diese Formengruppe stratigraphisch auswertbar und es ergibt sich daraus diese vergleichende Tabelle:

Unt. Mucronatensenon	*Frondicularia radiata* D'Orb.
Quadratensenon	» *schwageri* Stolley
Unt. Granulatensenon	» cf. » »

Abzuleiten ist diese ganze Gruppe sicher von jener schon im englischen Gault auftretenden *Frond. quadrata* Chapman (1894, S. 158, Taf. IV, Fig. 4). Diese kleine Gaultart zeigt eine schwächere Berippung als die jüngeren der obigen Gruppe und ihre Rippen sind gewellt und durchgehend.

Masse (Pr. 187): Länge 1.08 mm.
Breite 0.86 mm.

Frondicularia depravata n. sp.

Taf. VI, Fig. 8, Textabb. 30.

Diagnose: Schale ein flaches Scheibchen mit unregelmässigem Umriss. Soweit beobachtet, ist die Anfangskammer länglich elliptisch, beiderseitig erhaben und mit einem medialen grossen Kiel versehen. Die erste anschliessende Kammer ist symmetrisch, umgreift die Anfangskammer und endet unten mit zwei Spitzen, die sich in der Ansicht von der Breitseite überdecken. Man erkennt die beiden Spitzen nur von der Schmalseite. Hier ist der Rand beider-

seitig wulstig durch eine tiefe Längsrinne eingeschnitten. Die beiden Spitzen am unteren Ende der Schale entstehen durch das Fortsetzen der Seitenwülste des Randes über das untere Ende der Schale. Von der dritten Kammer ab wird das Wachstum der Schale unsymmetrisch. Die Kammern legen sich nur nach einer Seite an und umgreifen nicht mehr den älteren Teil. Nachdem mehrere Kammern in dieser Art angelegt werden, umfasst eine den ganzen älteren Teil und trägt dann häufig zwei Mündungen. Bei weiterer Grössenzunahme bemerkt man ein unsymmetrisches Weiterwachsen der Kammern nach der anderen Seite als zuerst und die Schale wird nach dieser Seite schief. Die Kammern sind durch erhöhte, oft scharfe, zugespitzte Leisten getrennt. Hin und wieder fehlen zwischen den Kammern auch erhöhte Leisten und man erkennt die Kammerwände als durchscheinende Linien.

Die Art wurde in 4 Exemplaren in einer relativ kleinen Probe gefunden und es liess sich keine Form finden, die regelmässiges Wachstum gezeigt hätte. Ebensowenig gelang es, andere Generationsformen zu finden. Die Anfangs-

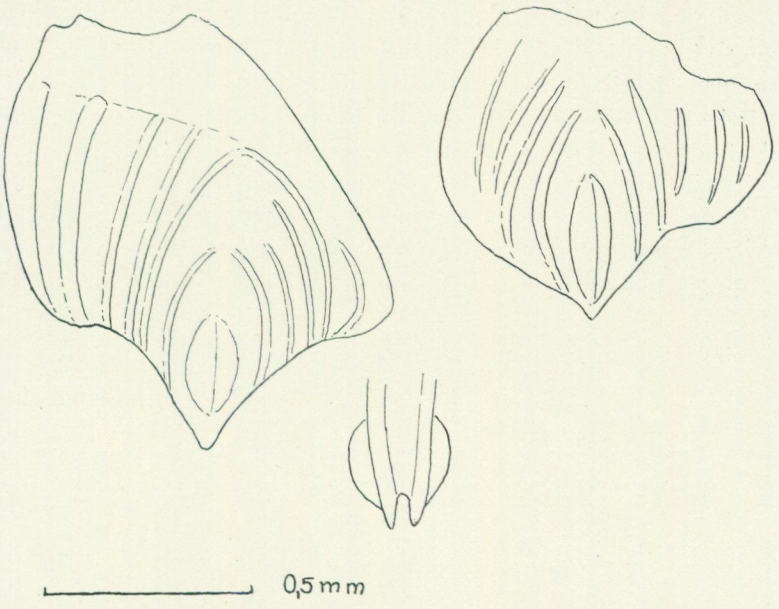


Abb. 30. *Frondicularia depravata* n. sp.
1—2. Ungleiche Formen mit der charakteristischen Asymmetrie. 3. Doppelspitzen am Anfang der Schale von der Schmalseite aus.

kammern aller drei Exemplare sind fast gleich gross und haben die gleiche Form. Sieht man von dem abnormalen, schiefen Wachstum ab, so stimmt die Art weitgehend mit der von Reuss 1846 (I. S. 32, Taf. XII, Fig. 45, II, S. 108, Taf. XXIV, Fig. 35) beschriebenen *F. bicornis* überein. Da bei den hier gefundenen Exemplaren die Asymmetrie typisch ist und immer vorhanden, habe ich sie von der Reuss'schen Art getrennt. *Frondicularien* gehen gerne zu asym-

metrischen Formen über und die ungewöhnlichsten Missbildungen lassen sich besonders in der Oberen Kreide feststellen. Treten diese Variationen aber stabil auf und fehlen im gleichen Vorkommen normale Formen, so müssen sie als neue Arten aufgefasst werden.

Dass diese Erscheinung in der Oberkreide so zahlreich auftritt, ist wahrscheinlich mit der starken Entfaltung der *Frondicularien* in der Oberkreide in Zusammenhang zu bringen. Aus dem Tertiär sind nur noch wenige Arten bekannt und die anormalen *Frondicularien* könnte man als Entartungserscheinungen beim Erlöschen des entwickelten Genus betrachten.

Masse des Holotyps (Pr. 192): Länge 0.95 mm.
Breite 0.57 mm.

Frondicularia schencki n. sp.

Taf. VI, Fig. 11.

1932. *Frond. goldfussi* Cushman (J. of Pal.) S. 336, Taf. 50, Fig. 8, 9.

Diagnose: Schale breit blattförmig, unten mehr oder weniger gerundet, oben zugespitzt. Die grösste Breite liegt im unteren Teil der Schale. Die Anfangskammer der Schale ragt unten vor und trägt keinen Stachel, sondern ist an der freien Seite gerundet. Der untere Rand ist beiderseits der Anfangskammer leicht konvex geschwungen oder gerade, nie konkav. Anfangskammer kuglig, beiderseits hervorragend, glatt oder mit feinen Rippen verziert. Die folgenden Kammern sind winklig, mit leicht konkav gebogenem Aussenrand. Auf den Breitseiten sind sie leicht gewölbt und durch wenig vertiefte Nähte getrennt. Die Schale ist glatt.

Das eriksdaler Stück stimmt in Grösse und Form gut mit den von Cushman 1932 (nicht 1930) als *Fr. goldfussi* Rss bestimmten Exemplaren überein. *Fr. goldfussi* ist nach Reuss u. a. folgendermassen definiert: » . . . . . Diese (Kammern) sind sehr schmal und spitzwinklig, in der Mitte schwach längsgefurcht, und werden nach aussen durch schmale Leistchen voneinander getrennt.«

Cushman erwähnt keine Leistchen und nicht eine Mittelfurche. Beides fehlt den amerikanischen und den eriksdaler Stücken. Dagegen betont Cushman 1930 (C. C. L.), dass die als *Fr. goldfussi* bestimmten Formen keine erhabene Suturen besitzen (»and the sutures distinctly convex but not raised«). Es liegt hier eine neue Form vor. Auch *Fr. cordai* Rss, die im Umriss sehr nahe steht, hat Leisten auf der Oberfläche.

Da diese Form in der Annona-Kreide häufig vorkommt ist eine Neubennung notwendig. Im Eriksdaler Mergel fand sich bisher nur ein Exemplar. Diese Art wurde nach Herrn Prof. Dr. H. G. Schenck, Stanford Universität U. S. A. benannt.

Diese und sehr verwandte Formen sind bisher nur im Emscher (Austinchalk), im untersenonen Annonachalk und im Taylor nachgewiesen.

Masse des Holotyps (Pr. 96): Länge 0.97 mm.
Breite 0.72 mm.

Frondicularia gracilis Franke.

Taf. VI, Fig. 6, Textabb. 31.

1860. *Frondicularia angusta* Reuss, S. 196, Taf. IV, Fig. 5.
1898. » *archiaciana var. strigillata* Bagg, S. 47, Taf. III, Fig. 5.
1925. » *gracilis* Franke, S. 50, Taf. IV, Fig. 9.
1930. » » Cushman, S. 32, Taf. V, Fig. 16.
1932. » » » & Jarvis, S. 40, Taf. 12, Fig. 5.

Diagnose: Schale schmal lanzettlich, mit flachen bis leicht gewölbten Breitseiten. Die Schmalseiten leicht gekantet oder zugeschärft, so dass ein Saum bis zur Spitze im Schalenanfang herabläuft. Die Schale beginnt mit sehr kleiner oder mittelgrosser Anfangskammer. Die ersten Kammern bleiben klein, verbreitern sich wenig und nehmen langsam an Höhe zu. Später geht das Kammerwachstum schneller vor sich und durch die reichliche Anzahl der Kammern (bis über 15 Kammern) werden die jüngsten ansehnlich gross. Das Ornament der Schale wechselt individuell und auf dem Stück je nach dem Alter. Im Anfang kann die erste Kammer glatt sein oder wenige leichte Rippen tragen. Die folgenden Kammern werden von wenig hervortretenden Leisten eingefasst, die auch fehlen können. Höchst selten treten hier feinere Längsrippen auf. Die späteren Kammern werden durch Wülste begrenzt, die eine Reihe dicht nebeneinander liegender, feiner Längsrippen tragen. Diese Rippen werden in den jüngeren Teilen der Schalen dichter und stärker. Die Mittellinie der Breitseiten ist sehr leicht vertieft und immer von einem Paar recht kräftiger Längsrippen eingefasst.

In Anbetracht des eriksdaler Materials und der hervorragenden Abbildung bei Cushman 1930 musste die ursprüngliche Diagnose von Franke erweitert werden. Die wechselnde Ausbildung der Anfangskammer, die sehr klein und glatt sein kann oder etwas grösser und berippt ist (siehe Textabb. 31, Fig. 1), lässt darauf schliessen, dass *F. gracilis* in mehreren Generationsformen vorkommt. Die Ansicht von Franke 1928b, dass *Fr. gracilis* nur die microsphäre Generation von *Fr. tenuis* darstellt, dürfte hinfällig sein.

Bei den eriksdaler Exemplaren konnte ich eine eigenartige Entwicklung der Schmalseiten feststellen. Im Anfang beginnen einige Schalen mit abgestutzten Schmalseiten, die mit je zwei Leisten eingefasst werden (Textabb. 31, Fig. 1). Etwas weiter entwickelte Exemplare dieser Art zeigen neben den zwei Seitenleisten, ein dritte in der Mitte liegende und höher stehende Leiste (Textabb. 31, Fig. 3). Die letztere nimmt später den ganzen Rand ein und die ersteren verschwinden völlig. Daneben finden sich Exemplare, die gleich mit zugeschärften Schmalseiten beginnen (Textabb. 31, Fig. 2). Die Exemplare erreichen eine beträchtliche Länge, bis 4 mm.

Fr. gracilis ist in Europa vom Unterturon bis zum Obersenon nachgewiesen. Die amerikanische Verbreitung ist hauptsächlich auf die Taylorschichten beschränkt, wenn man von dem paleozänen Vorkommen in New Jersey absieht. (Diese Formen habe ich nur in Anlehnung an Cushman mit zu den Synonymen gestellt.)

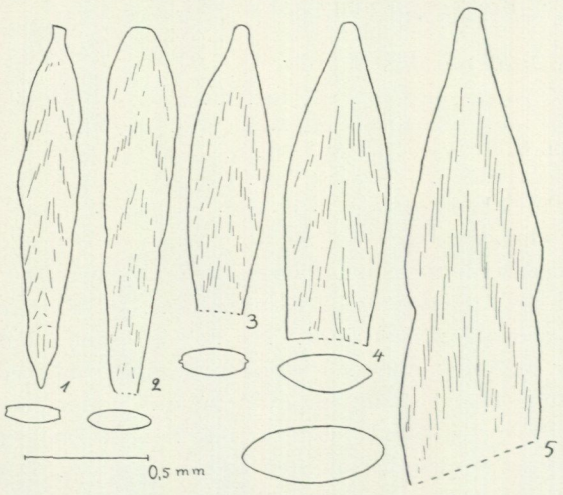


Abb. 31. *Frondicularia gracilis* Franke. Verschiedene Alterstadien.

Systematisch von Bedeutung wäre die Stellung und Verwandtschaft der vorliegenden Art mit den oft als *Fr. angusta* Nilsson beschriebenen verzierten Arten. Das Ornament ist oft völlig der vorliegenden gleich und ihr Umriss scheint variabel zu sein. Bisher konnte ich aber in dem Köpinge Sandstein, aus dem das Original Nilsson's stammt, keine ähnliche Form finden. So möchte ich vorschlagen, alle schmalen Arten mit Längsrippen nicht zu *Fr. angusta* zu rechnen bis geklärt ist, welche Form von Nilsson gemeint war.

Grösse des Originals (Pr. 63): Länge 2.3 mm.
Breite 0.56 mm.

Frondicularia cf. marginata Rss.

Taf. VI, Fig. 9.

1846. Reuss, Teil I, S. 30, Taf. XII, Fig. 9, Teil II, S. 107, Taf. XXIV, Fig. 39, 40.
1860. » S. 49, Taf. V, Fig. 3a, b.
1872/75. Reuss, S. 93.

Diagnose: Die Schale veränderlich, lanzettförmig oder schmäler. Die grösste Breite erreicht das Gehäuse nicht weit vom oberen Ende und verschmälert sich allmählich abwärts. 9—15 Kammern, gesondert durch hohe dachförmige Leisten, die in der Mitte durch eine Furche unterbrochen sind und nicht immer ganz den Seitenrand erreichen. Dieser ist abgestutzt und hohlkehlartig vertieft. Die erste Kammer ist eine schwach verlängerte Kugel mit kurzer Zentralspitze und 1—3 Rippchen auf den Breitseiten.

Die vorliegende Schale steht der von Reuss beschriebenen sehr nahe, lässt sich aber auch leicht bei *Frond. verneuilliana* D'Orb. var. *bidentata* Cushman 1930 angliedern. Es scheint sich hier um eine Gruppe von *Frondicularien*

zu handeln, die als *Fr. angusta* und *Fr. verneuilliana* teils als Variationen teils als selbständige Arten beschrieben wurden.

Masse des Originals (Pr. 61): Länge 1.9 mm.
Breite 0.46 mm.

Frondicularia alcis Morrow.

Taf. VI, Fig. 4.

1934. Morrow, J. of Pal. Vol. 8, S. 193, Taf. 23, Fig. 30.

Diagnose: Die schlanke Schale weist zweierlei Formen des Zuwachses auf. Sie beginnt mit einem schmalen Teil aus 5—6 Kammern, die sich nicht übergreifen, und einem breiteren Teil, in dem sich die Kammern weit überdecken. An den Seiten ist die Schale abgeplattet. Die Kammerscheidewände treten an den Breitseiten erhaben als Leisten hervor, die sich aber in der Mitte nicht treffen. Zwischen den Leisten treten sekundär feine Rippen auf, die in der Richtung der Schalenlänge liegen. Die etwas vertiefte Mittellinie wird von einem Paar besonders langer Sekundärrippen eingefasst.

Die vorliegende Form unterscheidet sich von der amerikanischen nur durch die Grösse. Ist aber von allen anderen Formen getrennt. Wie überhaupt bei allen *Frondicularien* lässt es sich bei dieser Art besonders schwer sagen, ob eine Variation oder eine Generationserscheinung einer anderen bekannten Art vorliegt. Die mir vorliegenden *Frondicularien* aus Eriksdal sind nicht geeignet Untersuchungen der Variationsbreiten und der mit dem Generationswechsel bedingten Formänderung zu machen.

Masse des Originals: Länge 2.0 mm.
Breite 0.68 mm.

Frondicularia munthei n. sp.

Taf. VI, Fig. 17.

Diagnose: Schale elliptisch, blattförmig, so dass die grösste Breite unterhalb der Mitte liegt. Die Anfangskammer ist klein und rundlich (wenigstens so weit mir Material vorlag) mit 1—3 Rippchen verziert. Sie ragt an beiden Breitseiten hervor. Die folgende Kammer umfasst die Anfangskammer allseitig. Diese Kammer bildet am unteren Ende der Schale einen gerundeten zungenförmigen Vorsprung. Die nächsten Kammern sind durch gerundete Wülste oder nur durch durchscheinende Kammerwände getrennt. Sie sind spitzbogig, selten etwas auf den Breitseiten gewölbt. In der Mitte der Breitseiten verläuft eine vertiefte Rinne. Die Schmalseiten sind abgestutzt und von zwei sehr feinen Randleisten eingefasst.

Auch bei dieser Art besteht die Frage, ob es eine selbständige Spezies oder nur eine Generationsform ist. Die vorliegenden Stücke ähneln stark der *Fron-*

dicularia goldfussi Reuss. Sie unterscheiden sich durch Merkmale, deren Wert für die Artabgrenzung verschieden aufgefasst wird. Solange aber in einem Fundort Übergänge nicht nachgewiesen werden, ist es besser sie artlich zu trennen. Beide Formen unterscheiden sich:

	F. goldfussi	*F. munthei*
Anfangskammer:	länglich	rund
Zentralstachel am Anfang;	vorhanden	fehlt
Kammerwände:	schmale Leisten	breite Wülste oder fehlen.

Benannt habe ich die Art nach Herrn Prof. Dr. H. Munthe, Stockholm, dem wir die ersten Foraminiferenlisten aus schwedischen Kreidesedimenten verdanken.

Masse (Pr. 62): Länge 1.34 mm.
Breite 0.66 mm.

Frondicularia cf. angulosa D'Orb.

Taf. VI, Fig. 15, 16, 18, Textabb. 32.

Die kleinen Schalen sind gerade oder leicht oval. Sie bestehen im vorliegenden Material nur aus 1—4 Kammern, so dass es unsicher ist, ob Jugendformen oder ausgewachsene, wenig gekammerte Exemplare vorliegen. Die Anfangskammer ist kuglig, beiderseitig vorragend, so breit wie die übrige Schale oder um ein geringes breiter. Sie trägt 1—2 Rippen auf jeder Breitseite. Am unteren Ende hat sie einen mehr oder weniger grossen Zentralstachel oder Dorn. Die nächste Kammer ist eben oder leicht gewölbt auf den Breitseiten, so hoch als breit, selten etwas höher. Sie wird an den Seiten und oben von dünnen, im Querschnitt eckigen Leisten eingefasst, die in der Mitte der Schale sich nicht schliessen. Die winklig zu einander liegenden Leisten sind gerade oder leicht gebogen. Die anschliessenden Kammern haben den gleichen Bau und sind auch in der Grösse gleich. Die Schmalseiten der Schalen sind abgestutzt. Jede Schmalseite wird von 2 Leisten eingefasst, die vom oberen bis unteren Ende die Schale umlaufen, teils mehr oder minder rechteckig im Querschnitt, teils flügelartig gebaut sind. Schlankere Formen besitzen eine kleinere Anfangskammer, breitere Formen eine grössere (Textabb. 32).

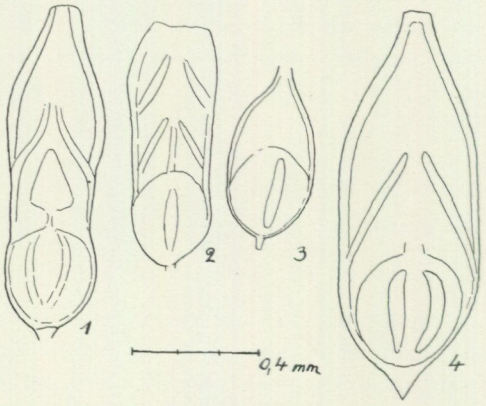


Abb. 32. *Frondicularia cf. angulosa* D'Orb. 1—3 mit kleiner Anfangskammer. 4 mit grosser Anfangskammer.

Die breiten ovalen Exemplare stimmen im allgemeinen mit dem von D'Orbigny gegebenen Original überein. Die schlanken Typen passen besser zu Anfängen von *Fr. archiaciana* D'Orbigny. Randliche Einschnürungen, wie sie das Original von *Fr. angulosa* aufweist, sind nur bei einem schlanken Exemplar beobachtet worden (Textabb. 32, Fig. 1), das sonst wenig dieser Art ähnlich sieht. So stelle ich die vorliegenden Stücke nur provisorisch zu *Fr. angulosa* D'Orb.

Masse des Stückes Pr. 216: Länge 0.55 mm.
Breite 0.19 mm.

Weitere Jugendexemplare (Taf. VI, Fig. 13) entsprechen gewissen in der Literatur als *Fr. simplex* Rss und *Fr. turgida* Rss beschriebenen Arten, doch möchte ich von einer Benennung ganz absehen.

Flabellina elliptica Nilsson.

Taf. VII, Fig. 14, 15, Textabb. 33—34.

1827. *Planularia elliptica* Nilsson, S. 11, Taf. IX, Fig. 21.
1840. *Frondicularia ovata* Geinitz, S. 43, Taf. XVI, Fig. 3, 10.
1841. » » Roemer, S. 96, Taf. XV, Fig. 9.
1846. *Flabellina cordata* Reuss, Teil I, S. 32, Taf. +, Fig. 37—46, 78.
1854. » » » S. 67, Taf. XXV, Fig. 6—8.
1860. » » » S. 216.
1861. » » » S. 335.
1872. » » Geinitz, S. 136.
1872/75. » *elliptica* Reuss, S. 86.
1877. » » Marsson, S. 138.
1891. » » Beissel, S. 46, Taf. IX, Fig. 4—9, Taf. XIV, Fig. 29.
1892. » » Perner, S. 63, Taf. VIII, Fig. 1—7.
1897. » » » S. 51, Taf. VI, Fig. 1.
1899. » » Egger, S. 109, Taf. XXIV, Fig. 1—3.
1912. » *cordata* Franke, S. 277.
1914. » *elliptica* Franke, S. 436.
1925. » » » S. 91, Taf. V, Fig. 11.
1928a. » » » S. 678.
1928b. » » » S. 91, Taf. VIII, Fig. 14—15.
1929. » » Storm, S. 59.
1932. » » Cushman & Jarvis, S. 39, Taf. XII, Fig. 2.
1934. » *cushmani* Morrow, S. 194, Taf. 29, Fig. 25.

Diagnose: Schale eine dünne, im Umriss sehr verschieden geformte Platte, die mehrere Millimeter gross werden kann. Der Umriss ist elliptisch, breit spatenförmig, herzförmig, dreieckig, trapezoidal oder rhombisch. Jeder Form entsprechend rückt die grösste Breite der Schale von der Basis zur Mitte vor. Der Anfang ist gerundet, zugespitzt oder vorragend, das Oberende bogig, zugespitzt oder abgestutzt. Die ersten Kammern bilden eine relativ kleine, rundliche Spirale, die meist erhaben ist. Die folgenden Kammern wer-

den bald symmetrisch, bogenförmig und bei herzförmigen Exemplaren übergreifen sie sich ganz. Getrennt sind die Kammern nur durch dunkel durchscheinende Nähte oder weisen hier und da leichte wulstige Erhebungen auf.

Diese in der ganzen Oberkreide vorkommende Spezies liegt mir in mehreren ansehnlich grossen Exemplaren vor. Es liegen spatenförmige und breit ovale

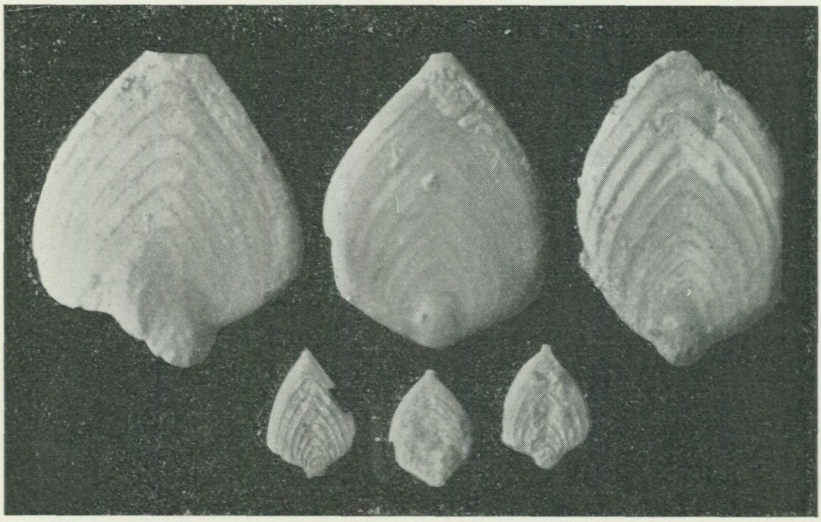


Abb. 33. Obere Reihe: *Flabellina elliptica* Nilss. Untere Reihe: *Flabellina rugosa* D'Orb. Vergr. 11 ×.

Typen vor und ich vermute, dass schlanke Exemplare, wie z. B. die Abbildung von Nilsson (siehe Textfigur 34) sich häufiger in der höheren Partie der Oberkreide finden. Demnach sind die Typen, die Reuss ursprünglich als *Fl. cordata* bezeichnet, vom Cenoman bis Granulatensenon häufig, *Fl. elliptica*, i. s. str. vom Mammillaten—Mucronatensenon vorherrschend. Die grössten Exemplare stammen aus der Sammlung Moberg (S. G. U. und Lu.). Das grosse ovale Stück auf Tafel VII, Fig. 14, (Lu. 1) misst:

Länge 7 mm.

Breite ca 6 mm.

Ein noch grösseres Exemplar ist geologisch älter, es stammt aus der Kullemölla-Tiefbohrung und zwar aus Schichten die nach Lundegren ca 150 m tiefer liegen als der Eriksdalmergel. Dieses Stück misst, trotzdem ein Stückchen des oberen Teils fehlt, immer noch 10 mm Länge und 5.5 mm

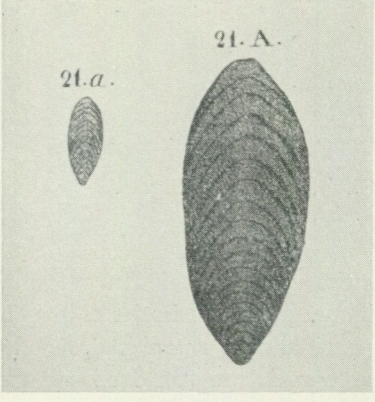


Abb. 34. *Flabellina elliptica* Nilss. Nilssons' Abbildung nach einem Stück aus dem Köpingesandstein.

Breite. Dieses Stück passt in der Form mit der Abbildung von Nilsson völlig überein.

Der starke Grössenkontrast dieser Flabellinen und der in Eriksdal nicht seltenen *Fl. rugosa* ist auf der Textabbildung dargestellt. Ausser durch die Grösse sind die Formen deutlich durch das Fehlen des Leistenornaments und der gut gegliederten Spirale getrennt.

Flabellina rugosa D'Orb.

Textabb. 35 a, b.

1840. D'Orbigny, S. 23, Taf. II, Fig. 4, 5, 7.
1846. Reuss, Teil I, S. 33, Taf. VIII, Fig. 31—34, 68, Taf. XIII, Fig. 49—53.
1854. » S. 67.
1860. » S. 71.
1865. » S. 9.
1870. Karrer, S. 176.
1872. Geinitz, S. 136.
1871/75. Reuss, S. 98.
1892. Chapman, S. 517.
1910. Heron Allen & Earland, S. 422, Taf. VIII, Fig. 7.
1917. Chapman, S. 39, Taf. X, Fig. 30.
1925. Franke, S. 64, Taf. V, Fig. 12.
1927. Plummer, S. 118, Taf. V, Fig. 1, Textfig. 13.
1928. Franke, S. 92, Taf. VIII, Fig. 18a, b.
1930. Cushman (C.C.L.), S. 32, Taf. IV, Fig. 15.
1931. Plummer, S. 167, Taf. XIII, Fig. 4.
1931. Mägdefrau, S. 111.
1931. Cushman (J. of Pal.), S. 307, Taf. 35, Fig. 10.
1932. Sandidge (J. of. Pal.), S. 279, Taf. 42, Fig. 22.
1934b. Brotzen, S. 45.



Abb. 35 a. *Flabellina rugosa* D'Orb.
Formverschiedenheit der Exemplare aus der Schicht II. 2b. Eriksdal. Vergröss. 20 ×.

Diagnose: Schale flach, mit abgestutzten Kanten. Im Umriss rhombisch elliptisch, eiförmig und spatenförmig. Der Anfangsteil als stumpfe Spitze hervortretend. Alle Kammern von erhabenen Leisten eingefasst, die Spitzbogen bilden. Mittellinie oft vertieft. Mündung einfach auf der Spitze der Bogen oder eine kurze Mündungsröhre vorhanden.

Reuss 1846 bildet die verschieden geformten Typen ab und in neuerer Zeit gab Plummer die grosse Variation der Typen wieder. Im Eriksdaler Mergel lässt sich ebenfalls diese Veränderlichkeit der Form gut nachweisen. Dabei hat es den Anschein, dass der Formwechsel durch den Generationswechsel bedingt ist. Es konnten sehr breite Exemplare mit grosser Spirale festgestellt werden, die eine relativ kleine Anfangskammer hatten (siehe Textabb. 35 b, Fig. 1). Die übrigen Exemplare wiesen einen kurzen Spiralteil auf und besassen eine grössere Anfangskammer (Abb. 35 b, Fig. 2, 3). Dabei entspricht im allgemeinen nicht das erste durch eine Leiste begrenzte Feld der Anfangskammer, sondern die Anfangskammer nimmt mit der ersten oder zweiten folgenden das erste Feld ein.

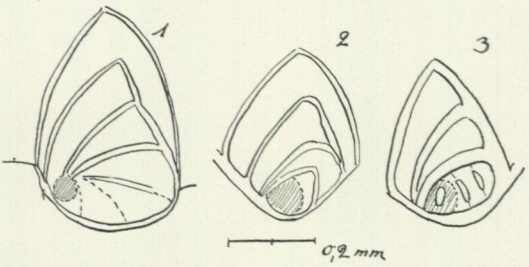


Abb. 35 b. *Flabellina rugosa* D'Orb. Anfangsspiralen.

Flabellina rugosa ist in der ganzen Oberkreide nachgewiesen. Darüber hinaus noch in den basalen Schichten der Midwayformation in Texas.

Die als *Fl. rugosa* beschriebenen Formen, die als *Fl. interpunctata* abgetrennt werden müssen, so bei Beissel und Marsson, wurden nicht in die Synonymenliste aufgenommen. Während des Druckes erschien Cushmans Arbeit 1935 über die Kreide-Flabellinen. Hiernach entsprechen die vorliegenden Stücke der Fl. suturalis, Cush.

Das grösste Exemplar (Pr. 65) hat eine Länge von 1.5 mm.

Flabellina sp.

Taf. VI, Fig. 15.

Die relativ grosse Schale ist blattförmig, unten gerundet und oben zugespitzt. Die grösste Breite liegt im oberen Drittel. Das eine vorliegende Exemplar besitzt einen grossen, beiderseitig vorspringenden Anfangsteil, der kuglig und mit schrägen Rippchen verziert ist. Die nächste Kammer legt sich asymmetrisch an die erste Kammer, so dass dieser Teil vaginulinenartig erscheint. Die folgenden drei Kammern werden allmählich symmetrisch reitend, wie die älteren Kammern bei den Flabellinenarten. Die Kammerscheidewände sind durch breite und hohe Leisten auf der Schale markiert. Die Leisten sind körnig verziert. Eine Spirale war im unteren Teile nicht sicher nachzuweisen, doch fehlt die Regelmässigkeit im Aufbau, die die *Frondicularien* charakterisiert.

Im ganzen erinnert die Form an *Flabellina ornata* Rss (Reuss 1846, I, S. 32, T. XIII, Fig. 28, u. II. S. 108, T. XXIV, Fig. 13). Da nur ein Exemplar vorhanden ist, wage ich weder das Stück an *Flabellina ornata* anzuschliessen, noch es neu zu benennen.

Grösse des Stückes (Pr. 193): Länge 1.14 mm.
Breite 0.55 mm.

Lagena globosa Montague.[1]

Taf. VII, Fig. 3.

1928b. Franke, S. 85, Taf. VII, Fig. 30.
1933. Cushman (Sm. Inst.), S. 20, Taf. IV, Fig. 10a, b.

Diagnose: Die fossilen Formen sind kuglig, oben etwas zugespitzt oder zu einer stumpfen Röhre verengert. Schale glatt, porös, Mündung gestrahlt. (Die letzte Erscheinung ist an rezenten Formen weniger nachgewiesen.) Weit verbreitet.

Grösse (Lu. 4): Höhe 1.06 mm.
Breite 0.86 mm.

Lagena sp. (Pr. 69.)

Taf. VII, Fig. 6.

Schale sackförmig. Die grösste Breite liegt nahe dem unteren Ende, dann verschmälert sich die Schale langsam zur Mündung. Unten breit gerundet: In der Aufsicht breit oval. Mündung gestrahlt, liegt etwas excentrisch.

Bisher sind keine ähnlichen Typen abgebildet.

Pr. 69 misst: Länge 0.27 mm.
Breite 0.26 mm.

Lagena apiculata Rss.

Taf. VII, Fig. 2.

1851. Reuss, S. 22, Taf. I, Fig. 1.
1928b. Franke, S. 86, Taf. VII, Fig. 34, 35.

Diagnose: Selten elliptisch, beinahe stets eiförmig, bald breiter, bald schmäler; die grösste Breite unterhalb der Mitte der Schale liegend. Immer läuft die Schale unten in einem kurzen Zentralstachel aus, oben wird die Schale

[1] Anmerkung: Die fossilen *Lageniden* sind oft noch rezent beobachtet oder fossile Typen mit rezenten vereinigt. Dabei ist das Problem bis heute nicht gelöst, welche Typen als Arten zu betrachten sind und welche Typen nur Jugendformen anderer Gattungen darstellen. Bis auf wenige Formen sind *Lagena*-»Arten« in Eriksdal selten. Auf die wenigen für die Eriksdalermergel wichtigen »Arten« ist hier näher eingegangen. Soweit Lagena-arten mit rezent vorkommenden vereinigt wurden, werden sie nur kurz behandelt. Da die oft sehr umfangreichen Synonymelisten die Formen aus älteren geologischen Schichten bis zu rezenten Vorkommen umfassen, vielfach zusammengestellt sind, z. B. bei Brady 1884 im Challenger Report, oder von Cushman 1913 (A monograph of the foraminifera of the North Pacific Ocean), 1923 (The Foraminifera of the Atlantic Ocean), 1933 (Coll. of the »Albatross«) erübrigt sich hier ihre Wiedergabe. Es wird somit nur eine Arbeit von Kreidevorkommen und eine Literaturstelle rezenter Vorkommen zitiert.

von einer kurzen, bisweilen dicken Spitze gekrönt. Die Seiten verlaufen gerade, oder bogenförmig. Die Schale ist glänzend, fein porös. Die Mündung immer gestrahlt, auch wenn sie sich nach innen mit einer feinen Röhre fortsetzt.

Im Eriksdaler Mergel sehr selten, hat typische Gestalt und variiert etwas in der Grösse.

Original Pr. 102. Länge 0.24 mm.
Breite 0.16 mm.

Lagena ellipsoidalis Schwager.

Taf. VII, Fig. 4, Textabb. 36.

1878. Schwager, S. 512, Taf. I, Fig. 1.
1899. Egger, S. 102, Taf. V, Fig. 1.

Diagnose: Die Schale ist kuglig oder etwas gestreckt, unten in einem kurzem Zentralstachel endend, oben befindet sich eine kurze, glatte Mündungsröhre.

Nicht selten in Eriksdal, variiert etwas in Grösse und Form (siehe Textabb. 36).

Masse des Originals Pr. 68: Länge 0.32 mm.
Breite 0.20 mm.

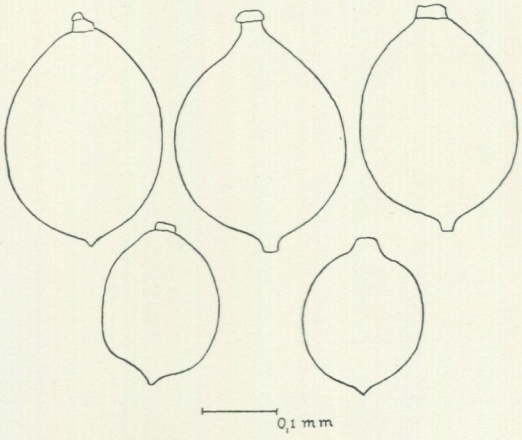


Abb. 36. *Lagena ellipsoidalis* Schwager.
Verschiedene Typen aus Eriksdal.

Lagena gracillima Sequenza.

Taf. VII, Fig. 7.

1862. Sequenza, S. 51, Taf. I, Fig. 37.
1884. Brady, S. 456, Taf. LVI, Fig. 19—28.

Diagnose: Schale lang und schlank, am breitesten in der Mitte, an den Enden in feine Spitzen ausgezogen, deren eine die Mündung trägt. Die Form ist sehr variabel, wie dies schon aus den Abbildungen bei Brady hervorgeht.

Das Original Pr. 71 misst: Länge 0.45 mm.
Breite 0.13 mm.

Lagena ovum Ehrenberg.

Taf. VII, Fig. 1.

1854. Ehrenberg, Taf. XXIII. Fig. 2, Taf. XXIX, Fig. 45.
1928. Franke, S. 86, Taf. VII, Fig. 32a—c.

Diagnose: Schale länglich oval, oben und unten gleich gerundet. Mündung nicht hervortretend, ein einfaches, relativ grosses, ungestrahltes Loch.

Im Gegensatz zu den in der Kreide von Rügen vorkommenden Exemplaren ist das aus Eriksdal beobachtete bedeutend grösser.

Masse von Pr. 67: Länge 0.24 mm.
Breite 0.15 mm.

Lagena grönwalli n. sp.

Taf. VII, Fig. 8.

Diagnose: Schale langgestreckt, schmal, unten zugespitzt, oft in einem kurzen Zentralstachel endend. Oben wenig verschmälert und abgestutzt, so dass eine einfache grosse Öffnung für die Mündung frei bleibt. Schale glatt, glänzend.

Diese Form liegt mir in 8 ungefähr gleich grossen und gleich geformten Exemplaren vor, die ich mit bisher beschriebenen nicht vereinigen konnte. So musste ich sie neu benennen. Diese Benennung hat den Zweck, die im Eriksdalmergel gefundenen, nicht seltenen Formen bei der Beschreibung und Auszählung der Fauna erfassen zu können.

Masse des Holotyps (Pr. 71): Länge 0.40 mm.
Breite 0.15 mm.

Benannt habe ich diesen Typ nach Herrn Prof. Dr. K. A. Grönwall, Lund.

Lagena isabella D'Orb.

Taf. VII, Fig. 5, Textabb. 37.

1839. D'Orbigny (Am. merid.), S. 20, Taf. V, Fig. 28.
1928b. Franke, S. 87, Taf. VIII, Fig. 1.

Diagnose: Schale kuglig bis oval, oben in einer mehr oder weniger stumpfen Spitze endend. Oft auch ein aufgesetzter Kegel vorhanden. Die

Mündung kann sich direkt auf der Kammer befinden. Meistens ist eine kurze Mündungsröhre vorhanden, die glatt sein kann oder einen verdickten Mündungssaum trägt. Unten ist die Schale gerundet. Die Berippung ist sehr variabel. In fast allen Fällen erreichen die Rippen weder die Mündung noch die Mündungsröhre. Die Zahl und Stärke der Rippen schwankt. Die Zwischenräume der Rippen sind breiter als die Rippen selber. Meistens sind sie zugeschärft, flügelartig, selten gerundet. Sie beginnen direkt am Unterende der Kammer oder in einem verdickten Ring am Anfang.

Auf der Textabb. 37 sind die beobachteten Typen aus dem Eriksdalmergel wiedergegeben. Es sind alle Typen vorhanden die als *L. isabella, L. costata* Will., *L. acuticosta* Rss und L. *sulcata* Wahl. & Jon. beschrieben sind. Bis

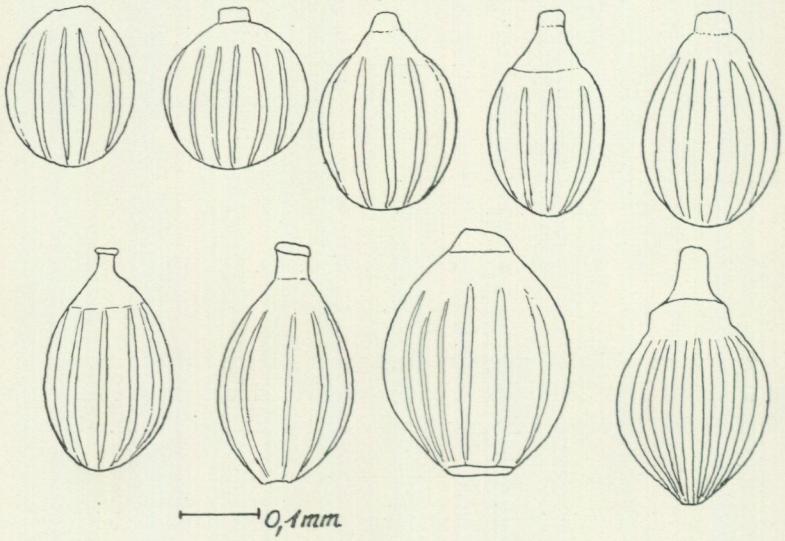


Abb. 37. *Lagena isabella* D'Orb.
Die unter diesem Namen vereinigten Typen aus dem Eriksdaler Mergel.

auf weiteres möchte ich in dem Eriksdaler Vorkommen alle diese Typen vereinigt auffassen. Darüber hinaus möchte ich noch die etwas unten zugespitzten, sehr fein berippten Formen mit längerer Mündungsröhre und darunter abgesetzten glatten Kegel vorläufig nicht abtrennen. Diese letzteren Typen erinnern an *L. filicostata* Rss.

Masse des Originals (Pr. 66): Länge 0.28 mm.
Breite 0.17 mm.

Lagena d'orbignyana Sequenza.

Taf. VII, Fig. 9.

1862. Sequenza, S. 66, Taf. II, Fig. 24, 26.
1933. Cushman, S. 27, Taf. 7, Fig. 1—5, 8.

Diagnose: Schale zusammengedrückt, im Umriss oval, unten gerundet, oben zugespitzt. Charakterisiert ist die Art durch einen flügelartigen Rand, der meistens in drei einzelne Leisten aufgelöst ist.

Die Stücke aus Eriksdal sind atypisch. Sie besitzen einen ungleich ausgebildeten Rand. Er besteht meistens nur im unteren Teil aus 3 getrennten Leisten, die bis etwa zur Mitte laufen und sich dann vereinigen. Daneben finden sich Stücke, die nur von einem breiten Flügel umgeben werden, ähnlich *Lagena carinata* und *alata* Reuss. Da die rezent vorkommende *Lagena orbignyana* eine grosse Anzahl sehr verschiedener Variationen aufweist, möchte ich die eriksdaler Stücke trotz der eigentümlichen Form nicht abtrennen.

Masse des Originals (Pr. 165): Länge 0.33 mm.
Breite 0.23 mm.
Dicke 0.15 mm.

Paleopolymorphina pleurostomelloides Franke.

Taf. VII, Fig. 16a, b.

1928b. *Polymorphina pleurostomelloides* Franke, S. 121, Taf. 11, Fig. 11.
1930. *Paleopolymorphina pleurostomelloides* Cushman & Ozawa, S. 112, Taf. 28, Fig. 5a, b.

Diagnose: Schale langgestreckt, zopfartig. Kammern gewölbt, länglich, höher als breit. Nähte vertieft. Die Anordnung der Kammern: »dass sie wie Keile gegenseitig übereinander geschoben sind«. Die Schale ähnelt einer Pleurostomella, doch unterscheidet sie sich durch die kurze röhrenartige Mündung.

Die Unterschiede zwischen dem cenomanen Franke'schen Original und der bedeutend jüngeren eriksdaler Form sind auffallend gering. Zunächst ist die eriksdaler Form weniger dick als breit, eine Erscheinung, die aus der Franke'schen Abbildung und Text nicht klar hervorgeht. So zeichnet sich die Seitenansicht durch das Reiten der Kammern aufeinander aus. Der Umriss der Kammern in der Seitenansicht ist am Unterende schmal und nach oben stark verbreitet. Die Mündungsbildung ist etwas verschieden von der deutschen Art. Es ist eine gedrungene Mündungsröhre, die sich nicht zuspitzt, vorhanden. Da mir genügend Material fehlt, kann es sich um individuelle Ausbildung handeln. So rechne ich vorläufig die eriksdaler Exemplare zu der obengenannten Art.

Masse des Originals (Pr. 92): Länge 0.62 mm.
Breite 0.14 mm.

Guttulina trigonula Reuss.

Taf. VII, Fig. 13, a—d.

1846. *Polymorphina trigonula* Reuss, S. 40, Taf. XIII, Fig. 84.
Weitere Literatur ausführlich bei Cushman & Ozawa 1930, S. 28.

Diagnose: Schale sackförmig, unten breit gerundet, oben zugespitzt. In der Aufsicht abgerundet, dreikantig. Im letzten Umgang drei grosse, gewölbte Kammern mit vertieften Nähten. Die Mündung gestrahlt.

Die Exemplare aus dem Eriksdal-Mergel sind typisch, kleinere Schalen herrschen vor. Auch fistulose Exemplare sind nicht selten. Verbreitet in der ganzen Kreide.

Grösse des Originals (Pr. 100): Länge 0.47 mm.
Breite 0.48 mm.
Dicke 0.35 mm.

Guttulina sp. 103.

Taf. VII, Fig. 12.

Diagnose: Schale breit gerundet, mehr oder weniger gerundet an den Enden bei der megalosphären Form, und zugespitzt am Anfang bei der microsphären Form. Kammern gestreckt, Nähte vertieft, deutlich. Mündung gestrahlt.

Soweit Formen vorliegen sind sie recht klein, nie sehr gestreckt und traubenförmig, sondern immer mehr oder weniger ovale Exemplare. Sie ähneln der *Guttulina problema* D'Orb., sind aber zierlicher. Die *Guttulina problema* kommt erst typisch vom Maastrichien an vor.

Das abgebildete Stück (Pr. 103) misst: Länge 0.23 mm.
Breite 0.17 mm.

Globulina prisca Reuss.

Taf. VII, Fig. 11.

1863. Reuss, S. 79, Taf. IX, Fig. 8.
1930. Cushman & Ozawa, S. 73, (ausführliche Literatur).

Diagnose: Schale gestreckt, etwas zusammengedrückt, beiderseitig zugespitzt. Kammern lang, Suturen wenig oder gar nicht vertieft. Mündung gestrahlt.

Die vorliegenden Exemplare sind typisch, doch meist sehr klein. Auch bei dieser Form liessen sich fistulose Typen antreffen. Oft ist die Zusammendrückung etwas unsymmetrisch.

Die Verbreitung der Art ist auf die Kreide beschränkt.

Masse des abgebildeten Stückes (Pr. 101): Länge 0.46 mm.
Breite 0.17 mm.

Globulina cf minuta Roemer.

Taf. VII, Fig. 10, a, b.

1838. Roemer, S. 386, Taf. 3, Fig. 35.
1928b. Franke, S. 120, Taf. XI, Fig. 8a, b.
1930. Cushman & Ozawa, S. 83, (zusammenfassende Literatur).

Diagnose: Die leicht zusammengedrückten Exemplare sind länglich, beiderseitig zugespitzt, im Umriss breit oval. Die Kammern gross, wenig getrennt, Nähte nicht vertieft. Mündung gestrahlt. Diese Exemplare ähneln den Abbildungen der tertiären Art *Gl. minuta* Roemer. Sie sind auffallend klein. Von Franke 1928 sind diese Formen mit *G. prisca* vereinigt worden, die aber bedeutend schlanker ist. Das vorliegende Material ist zu dürftig, um nähere Aussagen zur systematischen Stellung zu machen und so werden die Exemplare vorläufig an *G. minuta* angegliedert. Fistulose Typen vorhanden.

Pr. 99 misst: Länge 0.46 mm.
Breite 0.26 mm.
Dicke 0.22 mm.

Pseudopolymorphina mendezensis White.

Taf. VII, Fig. 10, a—c.

1928. White, Journ. of Pal. Vol. 2, S. 213, Taf. 29, Fig. 14.
1930. Cushman & Ozawa, S. 109, Taf. 28, Fig. 7, 9.

Diagnose: »Schale zusammengedrückt, breit oval bis länglich, der Basis zu gerundet. Kammern gerundet, zusammengedrückt, so geordnet dass sie zuerst fast triserial beginnen, später biserial, jede folgende Kammer versetzt gegen die Basis. Die Suturen ein wenig vertieft, gewöhnlich deutlich, Schale dick, klein, Mündung gestrahlt.« (Cushman & Ozawa.)

Das vorliegende Material ähnelt den von Cushman & Ozawa abgebildeten Formen, nicht so sehr dem Original von White. Doch betonen die ersteren, dass die Form variiert. Das charakteristische Zurückversetzen der einzelnen Kammern gegen die Basis ist schwächer als bei den amerikanischen Exemplaren, die dadurch in der Aufsicht stärker gebogen sind. Immerhin ist auch diese Erscheinung gut wahrnehmbar. Die Aussenränder sind nicht so breit gerundet wie beim Original. Von allen bisher aus der europäischen Kreide beschriebenen ähnlichen Arten unterscheidet sie sich, z. B. von *P. subrombica* Rss bei Egger 1899 und *P. compressa* D'Orb. bei Franke. Diese beiden sind gleichmässiger zweizeilig und im Umriss ovaler resp. rhombischer geformt.

In Mexico beschränkt sich diese Art auf die Mendez-Serie und auf die untersten Teile der Velasco-Serie. Dagegen ist sie aus Texas in der Navarro-Formation nachgewiesen, d. h. entsprechend dem Oberen Senon.[1]

[1] Anmerkung: Mit den eben aufgeführten Arten sind die Polymorphinen des Eriksdalmergels nicht erschöpft. Es gibt noch einzelne Exemplare, die eine sichere Bestimmung nicht zulassen. Dabei liessen sie sich z. grössten Teil nicht mit bisher bekannten Formen zusammenfassen. Da

Masse des Originals (Pr. 122): Länge 0.32 mm.
Breite 0.26 mm.
Dicke 0.11 mm.

Ramulina aculeata Wright.

Textabb. 38.

1886. Wright, S. 331, Taf. XXVII, Fig. 11.
Literatur bis 1894 ausführlich bei Chapman 1896.
1896. Chapman, S. 583, Taf. XII, Fig. 7—9.
1897. Jones & Chapman, S. 345, Fig. 23—42.
1899. Chapman, S. 314.
1899. Egger, S. 135, Taf. II, Fig. 3.
1910. Herron Allen & Earland, S. 423.
1917. Chapman, S. 42, Taf. X, Fig. 100.
1925. Franke, S. 80, Taf. VI, Fig. 13.
1928b. » S. 124, Taf. XI, Fig. 16, 17.
1929. Storm, S. 60.
1932. Mägdefrau, S. 111.
1933. Eichenberg, S. 18, Taf. VI, Fig. 6a, b.
1934a. Brotzen, S. 79.
1935. Eichenberg, S. 184.

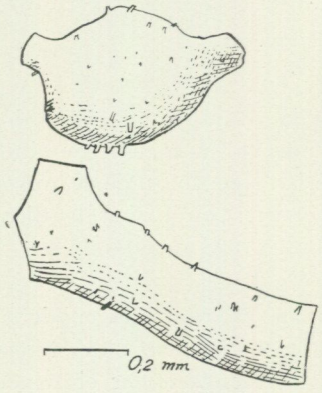


Abb. 38. *Ramulina aculeata* Wright. Einzelne Kammern.

Diagnose: Die Schale ist nur aus mehr oder weniger zusammenhängenden Bruchstücken bekannt. Es sind dickschalige Röhren, vielmündige, kuglige oder längliche Kammern. Die Oberfläche ist mit kräftigen, lose zerstreut stehenden, derben Stacheln bedeckt.

Diese Bruchstücke sind nicht selten in Eriksdal, die Röhren sind besonders lang, hell glänzend weiss.

Die Verbreitung der Art reicht von der Unterkreide bis in das Tertiär.

Nonionella extensa n. sp.

Taf. X, Fig. 8, a—c.

Diagnose: Die kleine Schale ist flach, im Umriss länglich oval. Die Spiralseite ist leicht konvex, d. h. die innere Windung ist gegen die äussere Windung versenkt. Die Gegenseite gewölbt, der Rand gerundet. Die Kammern

Polymorphinen in diesen Vorkommen überaus selten sind, habe ich eine Überarbeitung dieser Familie später vor. Ich glaube, dass trotz des umfassenden Werkes von Cushman und Ozawa 1930 eine Behandlung dieser Formen hinsichtlich ihrer Variationen im gleichen Vorkommen noch notwendig ist.

beginnen äusserst klein, wachsen sehr schnell in der Breite und sind auf der Spiralseite durch strichförmige, nur bei den jüngsten Kammern deutliche Nähte getrennt. Die Nähte sind zunächst gebogen, doch werden sie bei zunehmendem Alter gestreckter. Die jüngeren Kammern überdecken die inneren Windungen auf der Spiralseite schwach. Die Mündungsfläche ist stark gewölbt, die Mündung am Grunde sehr klein. Auf der Unterseite bedeckt die hochgewölbte letzte Kammer mehr als die Hälfte der Schale und ist gegen den älteren Teil durch eine steile Stufe getrennt. Die übrigen Kammern sind nicht deutlich erkennbar. Ihre Nähte sind schwach durchscheinende, dunkle und gerade Linien.

Diese neue, für die Eriksdaler Mergel sehr bezeichnende Spezies unterscheidet sich stark von allen bisher aus der Kreide beschriebenen Arten. Keine dieser Formen besitzt so schmale und hohe Kammern. Ohne Nabelvertiefung ist bisher aus der Kreide nur *Nonionella austinana* Cushman (C. C. L. 1933, S. 57, Taf. 7, Fig. 2) bekannt. Die Unterschiede zwischen dieser und den eriksdaler Stücken sind:

N. austinana	*N. extensa.*
Kammern gedrungen	Kammern schmal
Nähte leicht vertieft	Nähte nicht vertieft
Innere Windung dick	Innere Windung sehr schmal
Innere Windung auf der Spiralseite wenig vertieft	Innere Windung stark vertieft
Letzte Kammer auf der Nabelseite nimmt $^3/_4$ des grössten Schalendurchmessers ein	Letzte Kammer auf der Nabelseite nimmt weit über $^3/_4$ des grössten Schalendurchmessers ein.
Der Umriss ist gedrungen oval	Umriss lang oval

Nahe mit der vorliegenden Form verwandt scheint »*Pulvinulina*« *scaphoides* Franke 1912 (S. 282, Taf. VI, Fig. 7) zu sein. Diese Art ist leider von Franke nie wieder beschrieben worden und fehlt in seiner Sammelarbeit 1928b. *Pulvinulina scaphoides* scheint eine *Nonionella* zu sein und steht dann *N. extensa* nahe. Sie unterscheiden sich durch die vertieften Nähte, die bedeutend kürzeren letzten Kammer auf der Nabelseite, den nicht vertieften ersten Umgang bei der deutschen Form.

Der Holotyp (Pr. 121) misst: Länge 0.34 mm.
Breite 0.20 mm.
Dicke 0.14 mm.

Nonionella warburgi n. sp.

Taf. VIII, Fig. 11 a—c.

Diagnose: Die sehr kleine Schale ist gestreckt, evolut aufgewunden, auf der Nabel- und Spiralseite verhältnismässig flach. Der Rand zwischen Nabel- und Spiralseite ist gleichmässig gerundet und stets an den Kammer-

suturen leicht gekerbt. Auf beiden Breitseiten sind die Kammernähte leicht, aber deutlich vertieft und gleichmässig vorwärtsgebogen. Auf der Spiralseite beginnt die Schale mit einer kleinen, sichtbaren Anfangskammer, um die sich die erste Windung mit einem relativ grossen Durchmesser legt und die gegen den letzten Umlauf versenkt ist. Die Kammern treten nur im letzten Teil der Schale deutlicher hervor. Der letzte Umlauf nimmt schnell an Höhe zu. Gleichzeitig nimmt die Dicke nur allmählich zu. Die Zahl der Kammern beträgt im letzten Umlauf 8 (ev. 9, da die ersten Kammern nur angedeutet sind). Auf der Nabelseite wirkt der Zuwachs der Höhe des letzten Umganges stärker, da die Kammern bis zum Nabel reichen und die letzte Kammer sich über den Nabel legt. Alle Kammern sind schmal, über dem Zentrum der Schale zugespitzt. Dies ist charakteristischer Weise auch bei der letzten Kammer der Fall, nur überragt sie etwas die vorhergehenden Kammern in der Nähe des Nabels. Die Mündungsfläche ist gleichmässig gewölbt, die Mündung ist ein schmaler Schlitz an der Basis der letzten Kammer.

Diese Spezies steht den aus der amerikanischen Oberen Kreide beschriebenen Arten recht nahe, weist aber konstante Unterschiede auf. Am nächsten scheint sie der Cushman'schen Form *N. cretacea* (Tenn. Bull. 1931, S. 42, Taf. VII, Fig. 2) zu stehen, die aber mehr als zehn Kammern im letzten Umgang besitzt. Von der fast gleich alten *N. angustinana* Cush. (Austinform) ist sie durch die flacheren Seiten, den grösseren inneren Umgang auf der Spiral- und schmälere Endkammer auf der Nabelseite hinreichend getrennt. Mit dieser Form hat sie die geringe Grösse gemeinsam.

Benannt habe ich die Art nach Frl. Dozentin Dr. Elsa Warburg, Uppsala, die der vorliegenden Arbeit grosses Interesse entgegenbrachte und sie unterstützte.

Masse des Holotyps (Pr. 154): Länge 0.27 mm.
Breite 0.19 mm.
Dicke 0.09 mm.

Gümbelina striata Ehrbg.

Taf. IX, Fig. 1, a, b, Textabb. $1_{4,5}$, 2, 39—40.

1838. *Textularia striata* Ehrenberg, S. 135, Taf. IV, Fig. 2.
1854. » » » Taf. XXVII, Fig. 3, Taf. XXVIII, Fig. 6, Taf. XXIX, Fig. 21b, Taf. XXX, Fig. 4, Taf. XXXI, Fig. 9, 10, Taf. XXXII, Fig. 4b.
1878. » » Marsson, S. 154.
1899. *Gümbelina striata* Egger, S. 33, Taf. XIV, Fig. 5, 6, 7, 10, 11, 32, 38, 39.
1925. *Textularia globulosa f. striata* Franke, S. 11.
1928b. » » » » S. 134.
1931. *Gümbelina striata* Cushman, S. 43, Taf. 7, Fig. 6, 7, Bull. T.
1932. » » » S. 338. (J. of Pal.)
1934b. *Textularia striata* Brotzen, S. 56.

Diagnose: Kleine, zierliche Schälchen, deren Kammern zweizeilig liegen. Die Kammern nehmen allmählich nach oben an Grösse zu. Gestalt wechselnd, so dass der Winkel der Kanten von der ersten Kammer bis zum letzten Paar spitzer oder stumpfer sein kann. Kammer kuglig aufgeblasen, deutlich durch tiefe Einschnitte getrennt, mit Ausnahme der ersten 2—4 Kammern. Geringe Variationen der einzelnen Kammern bestimmen die Gestalt der ganzen Schale, da bei etwas höheren als breiten Kammern die Schalen schmal, bei breiten, weniger hohen Kammern breite Schalen entstehen. Die Schalen sind bei mässigen Vergrösserungen glatt bis fein rauh. Im durchfallenden Licht und bei starker Vergrösserung erkennt man die feine Berippung. Diese Berippung beginnt erst über den ersten 4—6 Kammern und ist nicht immer bis zur letzten ausgebildet. Die Mündung ist ein breiter und hoher Schlitz auf der Innenseite der letzten Kammer.

Die sehr häufigen kleinen Schälchen aus Eriksdal weisen eine so grosse Variation in der Gestalt auf, dass es nahe liegt, mehrere Arten resp. Variationen zu unterscheiden. Grösseres Material dagegen zeigt, dass alle Formen durch Übergänge verbunden sind und eine Abtrennung willkürlich wäre. Die Variation lässt sich so darstellen: Ein Extrem bilden Formen, deren Höhe um die Hälfte grösser ist als die grösste Breite, und ein anderes Extrem wird gebildet von Formen, deren grösste Breite fast gleich der Höhe ist. Dabei zeigen die ersteren kleinere und dichter zusammenliegende Anfangskammern, die zu einer grossen verschmelzen können. Das andere Extrem besitzt grössere Anfangskammern. Die ersten Typen weisen im Ganzen 10—12 Kammern, die letzten nur 8—9 Kammern in erwachsenem Zustande auf.

So kann man Variationen wie *G. striata—pupa* (Textabb. 39, Fig. 5), *G. striata—globifera* (Textabb. 39, Fig. 1—4, 10) und *G. striata—globulosa* (Textfig. 39, Fig. 6—9) unterscheiden. Diese Namen entsprechen den verschiedenen Benennungen glatter Gümbelinen. Marsson nahm schon mit Recht an, dass die verschiedenen Formen in einer Art vereinigt werden müssen. Die grosse Veränderlichkeit der Form und der einzelnen Kammern geht gut aus den Photographien der *Gümbelina globulosa* bei Katharine Carman 1929 (J. of Pal. S. 312, Taf. 34, Fig. 10—20) hervor.

Spiralbildungen der ersten Kammer konnte ich nicht beobachten. Vereinzelt liegen die beiden ersten Kammern etwas übereinander. Die Berippung der Kammern ist gleichfalls variabel. Die ersten Kammern sind unberippt, glatt und mit feinen Poren versehen. Erst von der 4. resp. 6. Kammer an, ist bei durchscheinendem Licht die äussere Berippung zu erkennen, die sich unregelmässig über die Kammer von oben nach unten legt. (Siehe Textabb. 40.) Sie tritt bald dichter, bald loser auf. Es sind Leistchen mit breiten Zwischenräumen oder dicht nebeinander liegende, abgerundete Rippen. Auf der letzten Kammer oben endet wieder die Berippung. Poren befinden sich hauptsächlich in den Vertiefungen zwischen den Rippen und sie sind unregelmässig verteilt. Die Berippung ist verschieden breit, teilweise sind feine Knotenreihen aus-

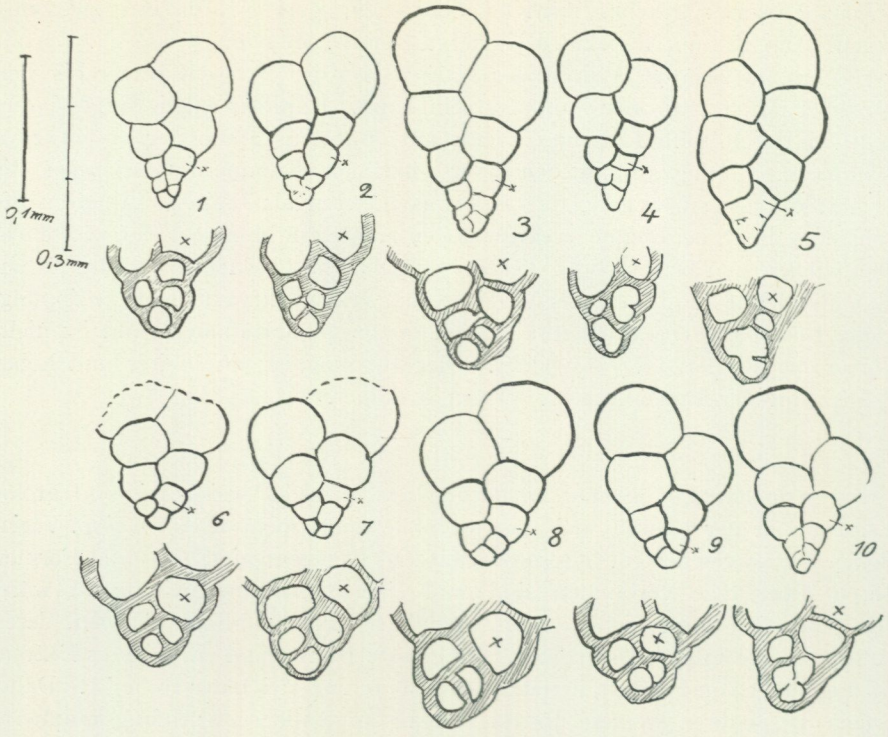


Abb. 39. *Gümbelina striata* Ehrenberg.

Variation der Exemplare aus Eriksdalschicht II 2b mit den dazu gehörigen Anfangskammern (in doppelter Vergrösserung). Die Kreuze bedeuten immer die gleiche Kammer im gleichen Stück.

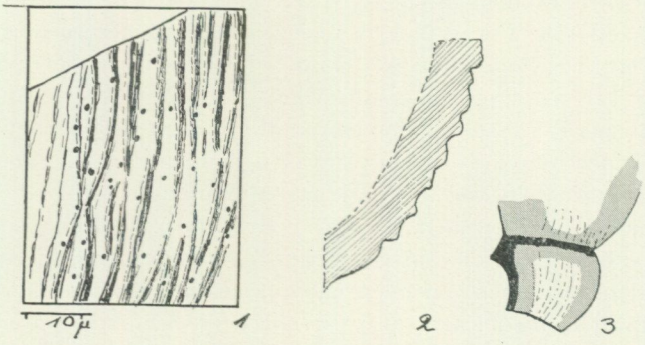


Abb. 40. *Gümbelina striata* Ehrenb.

Fig. 1. Rippen und Porenverteilung auf der Schale bei starker Vergrösserung. Fig. 2. Querschnitt durch eine Kammerwand in gleicher Vergrösserung wie Fig. 1. Fig. 3. Übersicht über Rippenverlauf und Grösse auf einer Kammer.

gebildet. Übergänge von ganz glatten bis zu stärker berippten Formen sind vorhanden und zeigen so, dass *G. striata* Übergänge bildet zu *G. globulosa* Ehrb. und *G. sulcata* Ehrb.

Die Streifung oder Berippung ist meistens so fein, dass sie nur bei durchfallendem Licht erkennbar ist, nachdem die Exemplare mit Kanadabalsam, Xylol oder ähnlichem aufgehellt werden. Ganz fehlt die Streifung nie, wie dies schon Marsson ausführlich beschrieb.

Trotz der grossen Anzahl der untersuchten Exemplare bleibt es unsicher, ob der Form- und Skulpturwechsel bei *G. striata* auf den Generationswechsel zurückzuführen ist. Die schlanken Formen besitzen im allgemeinen kleinere Anfangskammern als die breiten Exemplare. Die Grössenunterschiede der Anfangskammern sind doch zu klein, um endgültige Schlüsse daraus zu ziehen.

Soweit bisher festgestellt, kommt *G. striata* nur in der Ober-Kreide vor.

Masse des Originals (Pr. 47): Länge 0.27 mm.
Breite 0.20 mm.
Dicke 0.12 mm.

Gümbelina pulchra n. sp.

Taf. IX, Fig. 2, a, b, 3a, b.

Diagnose: Die gewöhnliche schmale, keilförmige Schale ist auf den Breitseiten abgeflacht. Die Schmalseiten sind gerundet. Die Kammern sind im Anfang gerundet, kuglig, bei den microscoph. Exemplaren spiral angeordnet. Im jüngeren Teil der Schale werden die Kammern langgestreckt, nierenförmig. Alle Kammern sind durch tiefe Nähte getrennt. Bei microsphären Exemplaren löst sich der biseriale Aufbau der Schale fächerförmig auf. Die grösseren Kammern bleiben nierenförmig. Bei microsph. Exemplaren mehrere Mündungen vorhanden, Querschlitze am Grund der letzten Kammern. Megalosphäre Exemplare besitzen nur einen solchen Mündungsspalt.

Die Exemplare variieren beträchtlich in der Form. Schon dadurch, dass ein Teil der microsphären Exemplare fächerförmige Anordnung der Kammern hat, ist der Schalenbau sehr vielgestaltig. Gleichbleibend ist bei allen Stücken die starke seitliche Zusammendrückung und die nierenförmigen Kammern. Da alle Übergänge zwischen den zweizeilig aufgebauten und den fächerförmigen Exemplaren vorhanden sind, ist es nicht angebracht, sie aus der Gattung *Gümbelina* zu entfernen und sie der Gattung *Ventilabrella* oder *Planoglobulina* einzuordnen. Ich vermute, dass diese Gattungen nur Wachstumserscheinungen sind, entsprechend den »fistulosen« *Polymorphinen*. Wie es sich bei den *Polymorphinen* zeigt, neigen nur gewisse Formen zu dieser Erscheinung und dasselbe dürfte bei den *Gümbelinen* der Fall sein. Das Aufteilen der Zweizeile in vielkammerige Fächer oder in Trauben, möchte ich mit »fructicose Variation« bezeichnen. Zu untersuchen wäre dann, ob Planoglobulina oder Ventilabrella-artige Fructicosität, d. h. Kammeranordnung in einer Ebene, oder

Pseudotextularia-artige, d. h. Kammeranordnung im Konus, gleichzeitig vorkommen.

Die nierenförmigen Kammern und die flachen Seiten der neuen Art erinnern an gewisse Bolivina-Arten. Die Form der Mündung, der Anfangsteil der microsphären Exemplare und das Vorhandensein der fructicosen Variation stellen diese Spezies zur Gattung *Gümbelina*. Recht nahe in der Form ist *Gümbelina tessera* Ehrenberg — die nach Cushman (J. of Pal. 1932, S. 338, T. 51, Fig. 4 und 5) im Annona Chalk vorkommt. Unterschieden sind beide Formen durch die niedrigen Kammern der schonischen Form. Ausserdem sind die zweizeiligen Exemplare der letzten Art wesentlich schlanker als die amerikanischen Formen.

Masse des Holotypes (Pr. 188 megalosphär) Länge 0.31 mm.
Breite 0.17 mm.
Dicke 0.7 mm.
(Pr. 189 microsphär) Länge 0.22 mm.
Breite 0.25 mm.
Dicke 0.7 mm.

Bolivinita eleyi Cushman.

Taf. IX, Fig. 5a, b, Textabb. 41.

1859. *Textularia obsoleta* Eley, S. 195, Taf. XII, Fig. 11, S. 202, Taf. VIII, Fig. 11.
1902. *Bolivina* » Wright, S. 179.
1910. » » Heron Allen & Earland, S. 409.
1917. » » Chapman, S. 16, Taf. XII, Fig. 116.
1927. *Bolivinita eleyi* Cushman, (C.C.L.), S. 91, Taf. XII, Fig. 11a, b.
1929. *Bolivina obsoleta* Storm (?), S. 51, Fig. 7.
1931. *Bolivinita eleyi* Cushman (C.C.L.), S. 39, Taf. V, Fig. 8a, b.
1932. » » » (J. of Pal. S. 338, Taf. 51, Fig. 7a, b.).

Diagnose: Die flache, kantige Schale besitzt eine längliche, schmale Blattform. Die breiten Seitenflächen sind mehr oder weniger eingebogen, dass die Ränder erhaben sind. Ausserdem werden die Ränder von schmalen Leisten eingefasst. Die schmalen Seiten sind gleichfalls durch Leisten eingefasst und eingebogen. Die einzelnen Kammern sind im Anfang liegend halbmondförmig, bilateral übereinandergreifend, strecken sich aber später so, dass sie bedeutend höher als breit werden. Die Kammerwände sind als breite, dunkle Linien durchscheinend. Die Mündung sitzt als Schlitz an der höchsten Stelle oder liegt an der Innenseite der letzten Kammer.

Es war mir leider nicht möglich, die Arbeit von Eley einzusehen. So mussten die vorliegenden Exemplare nach den späteren Autoren bestimmt werden. Die Abbildungen und Beschreibungen von Cushman treffen auch für das Material aus Eriksdal zu. Nahe Beziehungen hat die vorliegende Art mit *Bol. linearis* Ehrenberg. Es sind aber unter diesem Namen bei Ehrenberg eine Anzahl verschiedener Typen abgebildet. Ich glaube, man beschränkt die Bezeichnung *B. linearis* am besten auf die Obersenon-Formen, die im all-

gemeinen stärker zugespitzt und oben breiter sind. (vergl. Marsson 1877, S. 155, T. III, Fig. 22a, b).

So weit zu beobachten war, sind microsphäre und megalosphäre Formen in Eriksdal vorhanden. Sie unterscheiden sich nur im Anfangsteil und verändern die längliche Gestalt wenig (Textabb. 41). Bei der microsphären Form ist eine kleine Anfangsspirale vorhanden.

Ob die von Storm abgebildete Form noch hierzu gerechnet werden kann ist zweifelhaft, denn sie ist auffallend schmal und keilförmig.

Fast bei allen grossen Exemplaren liegt die Mündung endständig und nicht wie Cushman angibt an der Basis der Innenseite der letzten Kammer. Ich glaube, es handelt sich um eine lokale Erscheinung und deshalb habe ich die Art nicht von den übrigen getrennt.

Masse des Originals (Pr. 89):
Länge 0.41 mm.
Breite 0.14 mm.
Dicke 0.07 mm.

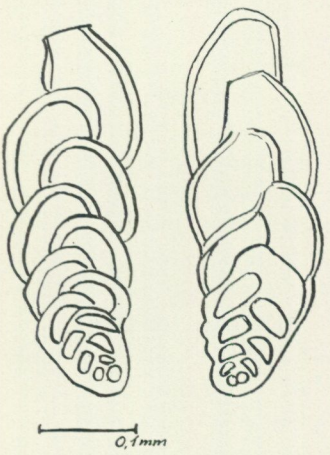


Abb. 41. *Bolivinita eleyi* Cushman. Verschiedene Generationsformen im durchfallenden Licht.

Eouvigerina americana Cushm.

Taf. IX, Fig. 4, a—c.

1926. *Eouvigerina americana* Cushman C.C.L. S. 5, Taf. I, Fig. 1a—c.
1931. » » » (Tenn. Bull.), S. 45, Taf. VII, Fig. 11a, b.

Diagnose: Schale gestreckt, unten zugespitzt, keilförmig. Die grösste Breite erreicht die Schale im Querschnitt der beiden letzten Kammern. Die ersten Kammern sind eng an einander gerückt, äusserlich wenig getrennt, bilden eine kleine Spirale, oder sind schon zweizeilig angeordnet. Der dem Jugendteil folgende Hauptteil der Schale zeigt scharf getrennte, stark skulpturierte Kammern, die zweizeilig angeordnet sind oder etwas von der regelmässigen Zweizeile abweichen und dann schwach dreizeilig aufgebaut sind. Jede Kammer weist ein Dach auf, das an allen freien Seiten die übrige Kammer überragt. Der darunter liegende Teil ist etwas konvex. So bilden alle Oberseiten der Kammern, nach unten zwar kleiner werdende, aber doch allseitig vorspringende Plattformen. An der Schmalseite der Schalen sind die Kammern mehr oder weniger geradlinig und eckig gegen die Breitseiten abgesetzt. Die jüngsten Kammern neigen dazu, sich an den Schmalseiten zuzuspitzen oder abzurunden. Die Mündung wird von einer kurzen Röhre eingefasst, die mit einem Wulstring enden kann. Die Mündung ist rund bis rhombisch.

Wenn auch die eriksdaler Stücke nicht völlig mit den abgebildeten Stücken aus Texas übereinstimmen, so schliessen sie sich doch näher an diese Formen an, als an *Sagrina cretacea* (Heron-Allen und Earland) 1910, S. 423, T. 8, Fig. 8—10). Die Kammern der Eriksdaler Exemplare sind etwas niedriger als bei den amerikanischen, die Schmalseiten kantiger, weniger lappig und die Mündung ist rund, nicht eckig. Doch diese Erscheinungen sind nicht so abweichend wie bei der englischen Form. Daher wirken auch die eriksdaler Stücke lockerer aufgebaut als *Eouvigerina cretacea*.

Storm 1929 (S. 53, Fig. 9) bildet eine Form als *Sagerina cretacea* Heron Allen und Earland ab, die schon nach der Abbildung nicht mit dieser Spezies identisch sein kann. Im böhmischen Turon-Material von Skalitz, das ich durch Herrn Prof. Liebus und Herrn Dr. Storm erhielt, fand ich mehrere »Sagrina« Exemplare, die sich recht eng an die Zeichnung von Storm anschliessen. Tatsächlich ist bei der böhmischen Turonform eine Dreizeiligkeit nicht angedeutet, aber auch eine »Tendenz zu uniserialer Anordnung« liess sich nicht feststellen. Vielleicht trennt man diese Art als *Eouvigerina stormi* nov. nom. von den bekannten ab.

Die von White 1929 (J. of Pal. S. 42, Taf. 4, Fig. 18) beschriebene *Eouvigerina cretacea* muss gleichfalls als eigene Art angesehen werden. Hierfür spricht schon die Grösse der Form (0.6 mm lang). Für diese Art schlage ich den Namen »*Eouvig. whitei*« nov. nom. vor. Da sich ja unter der Gattung *Sagrina* recht verschiedene Gattungen verbergen, ist die Bezeichnung »Eouvigerina« Cushman die korrekteste. Nach Cushman 1931 ist *Eouvigerina americana* leitend für den Taylor Mergel.

Masse des Originals (Pr. 182): Länge 0.27 mm.
Breite 0.18 mm.
Dicke 0.13 mm.

Bulimina ventricosa n. sp.

Taf. VIII, Fig. 1, a—c, Textabb. 42—43.

1925. *Bulimina brevis* Franke, S. 25, Taf. II, Fig. 18.
1928. » » » S. 157, Taf. XIV, Fig. 12.

Diagnose: Schale klein, im Umriss breit eiförmig. Meist 3 Windungen vorhanden. Die letzte Windung nimmt den Hauptteil der Schale ein, so dass die Anfangswindungen nur einen kurzen schmalen, unten gerundeten Anhang bilden. Die Anfangswindungen sind schwer zu trennen und ihre Kammern sind äusserlich nicht bemerkbar. Die letzte Windung mit ihren drei Kammern ist kuglig aufgeblasen und scharf gegen den Anfangsteil abgesetzt. Die Kammern sind gewölbt und ihre Nähte vertieft. Die Mundfläche der letzten Kammer ist schmal, etwas vorgewölbt, in der Nähe der Mündung etwas eingebuchtet.

Die recht häufig vorkommende Form ist scheinbar recht gleichförmig gebaut. Sieht man aber eine grössere Serie gleichzeitig durch, so fallen gewisse, konstant auftretende Unterschiede auf. Ein Teil der Schalen hat einen mehr oder minder kugligen, letzten Umgang und einen sehr kurzen, breit gerun-

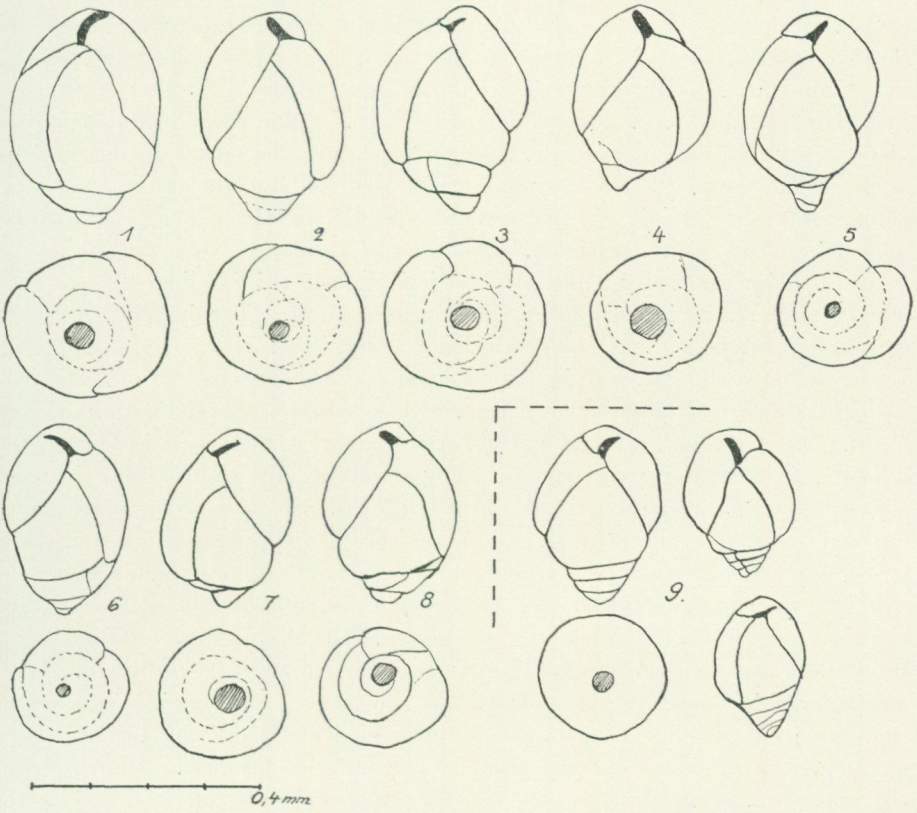


Abb. 42. Fig. 1—8. *Bulimina ventricosa* n. sp.
1—4, 7 u. 8 megalosphäre Formen, 5 u. 6 microsphäre Formen.

Fig. 9. *Bulimina ovula* Rss aus Skalitz, Ob. Turon, Böhmen.
Die obere Figur Ansicht von vorne, untere Figur Ansicht von unten, Anfangskammer schraffiert.

deten Anfangsteil. (Siehe Textabb. 42, Fig. 1, 2, 3, 4, 7, 8.) Ein anderer Teil besitzt einen zugespitzteren schmäleren und etwas längeren Anfangsteil und meistens auch einen schmäleren letzten Umgang (s. Textabb. 42, Fig. 5 u. 8).

Mit diesen schnell erkennbaren Unterschieden der ganzen Form ist immer ein Grössenunterschied der ersten Kammer verbunden. So hat die erste Gruppe immer grosse, die zweite immer sehr kleine Anfangskammern. Bei den ersteren beträgt der Durchmesser der Anfangskammer 40—70 μ, bei der letzteren ca 25 μ. Demnach ist ein Generationswechsel anzunehmen und zwar stellen die ersteren die megalosphären, die letzteren die microsphären Formen dar. Da sich noch beträchtliche Grössenunterschiede bei den megalosphären

Formen finden, kann man noch A_1- und A_2-Typen trennen, d. h. Formen mit kleiner und sehr grosser Anfangskammer. Die A_2-Typen wirken noch kürzer und kugliger (Textabb. 42, Fig. 4 und 7) als die anderen megalosphären Exemplare.

Die von Franke aus Revahl (Pommern) angeführte *Bulimina »brevis«* D'Orb. ist dem Text und der Abbildung nach völlig mit der vorliegenden Form identisch. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Scholle von Revahl sicher mit den Eriksdalermergel gleichalterig ist (siehe oben: Das Alter des Eriksdaler Mergels S. 8). *Bulimina brevis* D'Orb. ist, wie schon Franke betont, viel grösser als die vorliegende. Ausserdem sind die einzelnen Kammern kugliger und die letzte Kammer hat eine bedeutend höhere Mündungsfläche. Dabei umfassen sich die Kammern nicht soweit nach unten bei der französischen Form aus dem Obersenon.

Recht nahe steht der neuen Art *Bulimina cushmani* Sandidge 1933. Die amerikanische Art ist schlanker, ihre grösste Breite liegt höher, und der Anfangsteil ist bedeutend länger als bei *B. ventricosa.*

Am nächsten steht *B. ventricosa* zweifellos bestimmten Formen von *Bulimina ovula* Rss aus dem böhmischen Turon. Reuss gab 1845 zwei Figuren dieser Form. Die erste Taf. VIII, Fig. 57 bezeichnet er selbst als »schlecht«. Die zweite Taf. XIII, Fig. 73 entspricht völlig allen von mir beobachteten Exemplaren aus dem Oberturon von Skalitz (Böhmen). So ist es wohl geraten mit Cushman & Parker 1934 (C. C. L.) die letztere als Typfigur anzusehen. Die später von Reuss als *Bul. ovulum* aus dem Senon angeführte Form (1851) ist nicht nur schmäler als die erstere, sondern es überdecken sich auch die letzten Kammern weniger als bei der ersten. Die breite Form mit meist 4 Windungen aus dem böhmischen Turon gilt demnach als *B. ovula* Reuss. (Das Exemplar bei Cushman & Parker C. C. L. hat nur 3 Umgänge, dies scheint eine Ausnahme zu sein, da es sonst den übrigen Exemplaren entspricht.) Die senonen Formen sind abzutrennen und zwar schlage ich den Namen *»lwowensis«* nov. nom. vor. Der Typ von *Bulimina lwowensis* wäre Reuss 1851, S. 38, T. III, Fig. 9. *Bulimina ventricosa* aus Eriksdal schliesst sich der *Bulimina ovula* i s. str. nahe an. Man kann vielleicht die erstere von der letzteren ableiten, da die erstere im Untersten Senon, die andere im Turon und Untersenon auftritt. Beide Formen unterscheiden sich durch eine Reihe von Merkmalen, die aber erst bei dem Untersuchen grösserer Serien klar hervortreten.

Bulimina ovula Reuss	*Bulimina ventricosa* n. sp.
Der letzte Umgang ist 2—4 mal höher als der Anfangsteil, meist 3 mal	Der letzte Umgang ist 3—8 mal höher als der Anfangsteil, meist 5—6 mal.
So liegt die grösste Breite der Schale in der Mitte oder etwas höher	Die grösste Breite liegt in der Mitte oder tiefer.
Der Anfangsteil hat 3—4 Windungen, meist 3	Der Anfangsteil hat 1—2 Windungen meist 2.
Der Anfangsteil spitzt sich von der Mitte an nach unten mehr oder minder gleichmässig und gradlinig zu (Siehe Textabb. 43)	Der Anfangsteil rundet sich nach unten von der Mitte an mit mehr oder weniger konkaven oder gebogenen Linien.
Kammern des Anfangsteil meist erkennbar	Kammern im Anfangsteil nicht erkennbar.

Genaue spätere Untersuchungen werden erst ergeben ob die Unterschiede zwischen *B. ventricosa* und *B. ovula* nur fazielle sind, oder ob sie stratigraphisch bedingt sind. Zunächst müssen beide Formen aus den verschiedenen Horizonten als zwei getrennte Arten angesehen werden.

Masse des Holotyps Pr. 94.
Länge 0.31 mm.
Breite 0.23 mm.



Abb. 43. Variationsbreite der Anfangsteile bei 1) *Bulimina ventricosa* n. sp. 2) *Bulimina ovula* Reuss.
Die dunkle Fläche stellt die beobachteten Variationen der Umrisse der beiden Formen dar. Somit ist die innere Begrenzung der schmälste, die äussere der breiteste Umriss der Anfangsteile.

Bulimina pusilla n. sp.

Taf. VIII, Fig. 4, Textabb. 44.

Diagnose: Die stets sehr kleine Schale ist walzen- bis eiförmig, unten mehr oder weniger scharf zugespitzt oder leicht gerundet. Die jüngeren Umgänge wenig gegliedert, nehmen nur $^1/_4$—$^1/_5$ der Schalenlänge ein, so dass der letzte Umgang den grössten Teil der Schale bildet. Jeder Umgang hat drei Kammern, die durch dunkle, durchscheinende Nähte getrennt sind. Der letzte Umgang ist gegen den älteren Teil abgesetzt. Die Mündungsfläche liegt sehr schief, ist gewölbt, der Mündungseinschnitt kurz.

Generationsformen lassen sich feststellen. Die microsphären Formen sind ausgesprochen eiförmig, mit sehr kurzem Anfangsteil und sehr hohem letztem Umgang. Meistens haben diese Formen nur drei Umgänge, die schnell an Breite zunehmen. (Textabb. 44, Fig. 2). Die megalosphären Formen sind walzenförmiger. Sie besitzen meist 4—5 Umgänge, die viel langsamer an Breite zunehmen als die microsphären Formen. Einzelne Exemplare haben sehr breiten Anfangsteil und niedrigeren, aber sehr breiten letzten Umgang. Vielleicht sind dies megalosphäre A_2-Formen (Textabb. 44, Fig. 1, 3, 4).

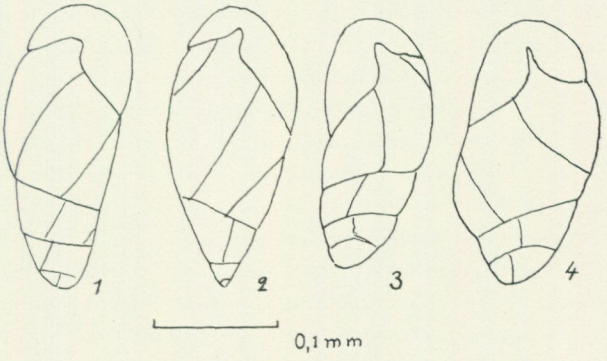


Abb. 44. *Bulimina pusilla* n. sp.
1, 3, 4 Megalosphäre Formen. 2 Microsphäre Form.

Diese kleinen Formen (maximal 0.24 mm lang und 0.11 mm breit) sind unter anderem durch die nicht vertieften Nähte ausgezeichnet. In der Form entsprechen sie weitgehend der *Bulimina imbricata/acuta* Rss (1851), doch unterscheiden sie sich 1) die neue Art hat schärfer abgesetzte Umgänge, 2) diese Art erreicht nie die Grösse wie Formen aus dem Lemberger Mucronatensenon, 3) die vorliegenden zeichnen sich durch den hohen letzten Umgang aus.

Masse des Holotyps (Pr. 198): Länge 0.22 mm.
Breite 0.10 mm.

Bulimina speciosa n. sp.

Taf. VIII, Fig. 5.

1931. *Bulimina puschi* Rss. Cushman (Tenessee), S. 47, Taf. 7, Fig. 19a, b.

Diagnose: Schale lang, gestreckt, nach unten allmählich zugespitzt, oben schnell spitz endend. Die Schale nimmt langsam an Breite zu, so dass sie im letzten Umgang am dicksten ist. Die Zahl der Umgänge schwankt, es sind 5—8 in der Regel und sie bestehen aus je drei Kammern. Diese beginnen zunächst wenig gewölbt und sind durch schwache Nahtvertiefungen getrennt. Weiter oben wölben sich die Kammern stärker und damit werden die Nähte progressiv tiefer. Während im Anfang die Kammern gedrückt und niedrig sind, sind sie oben so hoch wie breit, oder sogar etwas höher als breit. Die Mündungsfläche ist gewölbt, niedrig, die Mündung selbst gestreckt, gross und reicht bei ausgewachsenen Exemplaren über den Scheitel der letzten Kammer.

Diese Form ist im allerfeinsten Schlämm-Material relativ häufig. Sie stimmt gut mit den von Cushman als *B. puschi* beschriebenen Formen überein, wird aber hin und wieder länger. Cushman selbst bezeichnete die Bestimmung 1934 (C. C. L. Vol. 10, S. 30) als unrichtig und so musste die Form neu benannt werden. Sie ähnelt der *Bulimina imbricata* Rss. (1851), die stumpfer ist und keine so stark vertieften Nähte aufweist. Den Abbildungen nach scheint auch die als *B. elongata* D'Orb. bestimmte Form von Sandidge 1931 aus der Ripley Formation noch mit der vorliegenden Form übereinzustimmen, trotzdem sie etwas breiter ist. Die tertiäre *B. elongata* D'Orb. ist wulstiger, walzenförmiger und bedeutend grösser.

Generationsunterschiede lassen sich vielfach beobachten, so sind microsphäre Formen stärker zugespitzt als megalosphäre.

Die geologische Verbreitung scheint in Amerika recht weit zu sein, da sie nach Cushman sowohl im Taylor als auch in Navarro-Schichten vorkommt.

Der Holotyp (Pr. 197) misst: Länge 0.41 mm.
Breite 0.14 mm.

Anmerk. Nach Cushman C. C. L. 1935 Dezember S. 98 T. 15 F. a, b ist *Bulimina puschi* Cushm. 1931 neubenannt: *B. prolixa* Cushm. & Parker. Die neu abgebildete Type entspricht aber nicht der vorliegenden.

Buliminella hofkeri n. sp.

Taf. VIII, Fig. 3, a—c, Textabb. 45.

Diagnose: Die Schale im Umriss mehr oder weniger schlank eiförmig, so dass sie unten zugespitzt und oben gerundet ist. Erwachsene Exemplare haben 3—4 Umgänge, die sich nicht stark übergreifen und nicht besonders schräg liegen. Die Kammern sind schmal, stehen steil, nicht sehr schräg und sind besonders in den letzten Umgängen gut gewölbt. Die Nähte sind deshalb deutlich vertieft und stehen gleichfalls recht steil. Im Anfang befinden sich meistens 4, später 5 Kammern in jedem Umgang. Die Mundfläche liegt schräg und reicht im allgemeinen bis zur Hälfte der Schale herab, kann aber noch länger sein. Die Mündungsfläche ist gerade, wenig vorgewölbt, die Mündung liegt nahe unter der Spitze der Schale.

Diese Form variiert recht wenig. Es finden sich zwar schlankere, unten stärker gerundete Exemplare, neben etwas breiten unten zugespitzten Formen. Man kann diese Unterschiede wahrscheinlich auf den Generationswechsel zu-

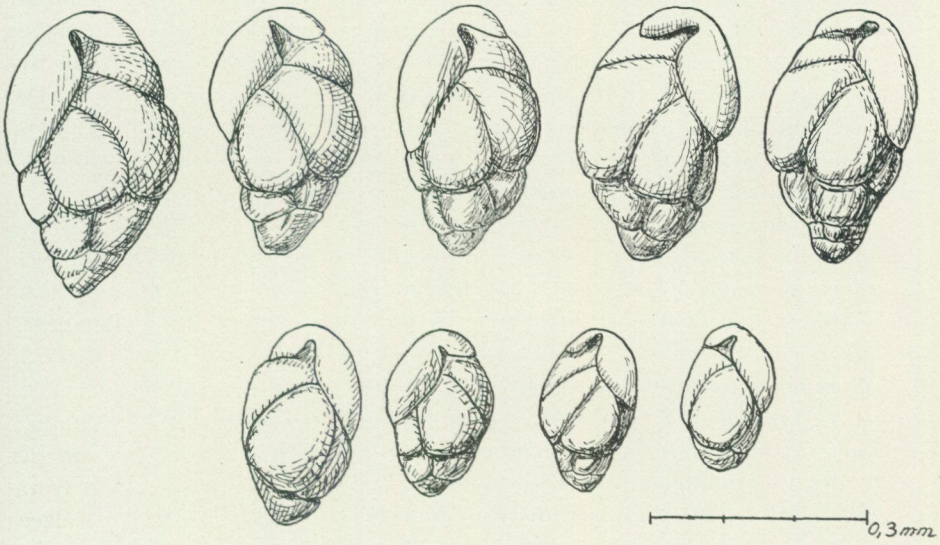


Abb. 45. *Buliminella hofkeri* n. sp.
Variationen und Veränderungen während des Wachstums.

rückführen. Leider gestattete das Material es nur sehr schwer, die Anfangskammer zu sehen und auf umfangreiche Präparation wurde verzichtet. Die Form und alle charakteristischen Einzelheiten sind schon bei sehr jungen Exemplaren gut zu erkennen (siehe Textabb. 45).

So einfach und regelmässig diese Art gebaut erscheint, ist es schwer, sie mit anderen Arten zu vereinigen. Am nächsten steht sie scheinbar der *Buliminella*

carsei Plummer. Leider liegt mir kein Material dieser Form vor, trotzdem ich Gestein aus der Taylor Formation von Texas geschlämmt habe. *Buliminella carsei* Plummer (1931, S. 179, Taf. VIII, Fig. 9) ist den Abbildungen nach oben und unten stärker zugespitzt und die ersten Windungen sind deutlicher gekammert. Nach der Abbildung im »Illustrated Key« von Cushman 1933, Taf. 27, Fig. 5, ist *Buliminella carsei* Plummer eine bedeutend breitere Form mit weniger tiefen Nähten. Da die Variation bei der vorliegenden Form gering ist, möchte ich sie zunächst von den amerikanischen Taylorarten trennen.

In der europäischen Kreide steht *Bulimina laevis* Beissel in gewissen Beziehungen zu der vorliegenden Art. *Bulimina laevis* Beissel ist eine der häufigsten Arten in den norddeutschen Senon und man darf sie nicht, wie Franke es mehrmals machte, mit *Bulimina ovula* Reuss vereinigen. *Bulimina laevis* = *Buliminella laevis* ist durch Beissel in zwei Typen beschrieben und abgebildet, als schlanke schmale und als breit ovale Form (1891, S. 66, T. XII, Fig. 38—43). Behandelt man die weitaus häufigere ovale Form (entsprechend den Fig. 42 u. 43) als Ausgangstyp, so hat sie im Umriss fast die gleiche Gestalt wie die von Reuss 1851 aus dem Lemberger Senon beschriebene *Bulimina ovula*. Einige Seiten früher habe ich bei der Behandlung von *Bulimina ventricosa* (s. Seite 126) die Lemberger Form von *B. ovula* als *Bul. lwowensis* n. sp. abgetrennt. Dass *Bulimina lwowensis* nicht identisch ist mit *Buliminella laevis*, geht aus folgendem hervor: Alth beschreibt aus dem Lemberger Senon eine *Bulimina ovula* 1850, S. 264, T. XIII, Fig. 18. Diese Form entspricht trotz der nicht guten Abbildung völlig der Abbildung bei Beissel. Die Grösse ist 0.5—0.75 mm, die Art ist häufig bei Lemberg! Reuss 1851 betont, dass die Kammeranordnung seiner Stücke ganz anders ist als bei Alth, die Stücke 0.33—0.50 mm lang und bei Lemberg sehr selten sind. Es trennen sich also *Bulimina lwowensis* und *B. laevis* 1) durch die Grösse, 2) durch die Art der Kammeranordnung. Die erstere hat regelmässig 3 Kammern pro Umgang, die sehr hoch und breit sind, die letztere hat 3—4 schmälere sehr schiefstehende Kammern im Umgang.

Bulimina lwowensis lag mir nicht vor, *Buliminella laevis* dagegen hat eine grosse Verbreitung, und ich habe sie aus dem Senon Rügens, Fischwalde, und Schonen. *Bul. laevis* ist sehr häufig und nach Richter (1935) macht sie bis 10 % der Foraminiferen von Rügen aus.

Buliminella laevis ist grösser, die Kammern liegen schräger und sind weniger gewölbt als bei *Bul. hofkeri*. Ausserdem ist der letzte Umgang plötzlich breiter als der ältere Teil der Schale, während bei der Eriksdalsform der Übergang allmählich ist.

Weitere Formen, die der neuen Art nahe stehen, sind mir nicht bekannt. Die Art benenne ich nach Herrn Dr. I. Hofker, De Haag.

Der Holotyp Pr. 219 misst: Länge 0.40 mm.
Breite 0.22 mm.

Buliminella obtusa D'Orb.

Taf. VIII, Fig. 2, a, b.

1840. *Bulimina obtusa* D'Orbigny, S. 39, Taf. IV, Fig. 5, 6.
1934. » » Cushman (C.C.L. Vol. 10), S. 28, Taf. 5, Fig. 1a, b.

Diagnose: Schale länglich oval, an den Enden abgestumpft. Spirale gestreckt, aus 4—5 Windungen zusammengesetzt. Die einzelnen Umgänge fast gar nicht getrennt, nur der letzte kann durch seine grössere Wölbung etwas vorragen. 3 Kammern befinden sich in jedem Umgang. Sie sind im Anfang nicht, später leicht gewölbt, wenig schräg, die Nähte sind in den letzten Umgängen deutlich, doch nur im letzten können sie leicht vertieft sein. Die Mündungsfläche niedrig, sehr schräg stehend, wenig gebogen und scharf abgesetzt.

Die eriksdaler Form stimmt im allgemeinen mit dem D'Orbigny'schen Original gut überein. Dies gilt besonders für die abgestumpfte ovale Form, wodurch sich diese von allen anderen ähnlichen *Buliminen*, laut Originaldiagnose und Originalabbildung unterscheidet. Die wichtigsten Unterschiede gegenüber dem Original sind: der relativ zu grosse letzte Umgang, die steiler stehenden Kammern und die niedrigere Mündungsfläche. Die Grösse der Schale ist gleich. Vergleicht man die eriksdaler Form mit den Abbildungen von Cushman 1934, so stimmen diese noch besser überein, so dass wahrscheinlich die Abbildung bei D'Orbigny etwas stilisiert ist. Trotzdem bleibt der sehr hohe letzte Umgang eine Eigenart des vorliegenden Exemplars. Wie weit sie konstant ist, darüber kann erst weiteres Material entscheiden.

So oft in der Literatur *B. obtusa* erwähnt ist, findet sich unter den abgebildeten Formen keine, die mit Sicherheit hierzu gerechnet werden kann. (1892 Chapman, 1899 Egger, 1931 Cushman — Tennessee, 1931 Cushm. J. of Pal.) Dagegen muss *Bulimina murchisoniana* D'Orb. bei Cushman 1931 J. of Pal. S. 309, T. 35, Fig. 14 vielleicht hierzu gerechnet werden.

D'Orbigny betonte in der Diagnose, dass die Schale rauh uneben ist (rugueuse-rugosa). Ob sich dies auf die unterschiedlichen gewölbten Windungen und Kammern bezieht oder ob die Schale agglutinierend ist, bleibt offen. Nach Cushman ist das erstere der Fall — und ich schliesse mich seiner Ansicht an. Für die Zukunft wäre es gut, sich bei der Bestimmung der Art die D'Orbigny'sche Diagnose und die Abbildungen von Cushman 1934 als typbestimmend anzusehen.

Masse (Pr. 200): Länge 0.42 mm.
Breite 0.25 mm.

Bolivina tegulata Reuss.

Taf. IX, Fig. 7.

1846. *Virgulina tegulata* Reuss, S. 60, Taf. XIII, Fig. 81.
1851. *Bolivina* » » S. 45, Taf. IV, Fig. 12.

1875.	*Virgulina*	*tegulata*	Reuss, S. 109, Taf. 23, Fig. 6.
1877.	»	»	Marsson, S. 155.
1891.	*Virgulina*	»	Beissel, S. 65, Taf. XIII, Fig. 1—7.
1899.	*Bolivina*	»	Egger, S. 45, Taf. XVI, Fig. 10—11.
1925.	»	»	Cushman, (C.C.L. Vol. 2), S. 86, Taf. 12, Fig. 2.
1927.	»	»	Franke, S. 21, Taf. II, Fig. 7.
1928b.	»	»	» S. 153, Taf. XIV, Fig. 5.
1931.	*Loxostomum*	»	Cushman (Tenn.), S. 51, Taf. 8, Fig. 8.
1934.	*Bolivina*	»	Morrow (J. of Pal.), S. 196, Taf. 30, Fig. 21a—b.

Diagnose: Schale länglich, lanzettlich, unten zugespitzt. Ränder gerundet oder schwach gewinkelt. Jederseits 8—10 wenig gewölbte Kammern, welche leicht schräg liegen und alternieren. Sie sind höher als breit, die letzte Kammer zugespitzt. Die Schale nimmt langsam an Breite zu, die Grösse der Kammern wächst allmählich. Die Trennlinien der einzelnen Kammern sind schwach vertieft. Windschiefe Verdrehungen der Schale sind häufig.

Die Exemplare aus Eriksdal sind typisch, nur ihre Kammern liegen schräger als bei den Originalen von Reuss. Durch die Verdrehungen der Schale tritt diese Erscheinung stärker auf. Auch ist der Zuwachs schmäler und allmählicher. Dagegen ist die nahestehenden *B. reussi* bedeutend zugespitzter an den Enden und lässt sich noch weniger mit den vorliegenden vereinigen. Die vorliegenden Exemplare variieren so, dass zu den typischen Reuss'schen Formen genügend Übergänge vorhanden sind. Die eriksdaler Stücke ähneln den amerikanischen Formen wie *Loxostomum plaitum* Carsey (1926, S. 26, Taf. 4, Fig. 2) und Cushman (1927, C. C. L. S. 89, Taf. 12, Fig. 7a, b, 1931 Cushman I. Pal. S. 310, Taf. 35, Fig. 16), doch bleibt ihre Mündung auch im Alter immer noch *Bolivina*-ähnlich, da sie von der Berührungsstelle der letzten und vorletzten Kammer bis auf die Mitte der letzten Kammer reicht.

Die Verdrehung der Schale erreicht oft ein Maximum im unteren Teil, so dass man versucht ist, diese Art sehr nahe an die Gattung *Virgulina* anzuschliessen. Mikroskopische Untersuchungen im durchfallenden Licht erweisen aber, dass es sich nur um einfache Verdrehungen, nicht um wirkliche spirale Aufwicklungen des ersten Teils handelt. Trotzdem steht diese Art in einem Übergangsstadium von *Virgulina* — zu *Bolivina*.

Abweichend vom normalen Bau sind einige sehr wenige Exemplare, die eine äusserst geringe seitliche Abplattung aufweisen und im Querschnitt eine stärkere rundliche Form haben. Auch die letzte Kammer ist niedriger und die Mündung nähert sich sehr der von *Loxostomum*. Die geringe Anzahl von Exemplaren hindert schon jetzt diese Gruppe vom Typ abzutrennen.

Bolivina tegulata kommt in der ganzen Oberkreide vor.

Das Original (Pr. 90) misst: Länge 0.50 mm.
Breite 0.22 mm.

Bolivina sp.

Taf. IX, Fig. 6, a, b.

Die blattförmige Schale ist unten plötzlich zugespitzt, verbreitert sich zur letzten Kammer allmählich. Im Querschnitt breit oval. Die Kammern liegen zweizeilig im Winkel von ungefähr 45 Grad, sie sind bedeutend breiter als hoch und nehmen schnell von unten nach oben an Grösse zu. Die breiten Seiten sind flach, doch markieren sich die Kammern durch geringe Einschnürungen, Wölbungen und durch die dunkel durchscheinenden Kammernähte. Die Seitenränder sind gerundet. Die Form ähnelt stark *Bolivina incrassata*, ist aber breiter und dicker, nach unten hin spitzer und die Kammern markieren sich deutlicher.

Masse (Pr. 91): Länge 0.36 mm.
Breite 0.19 mm.

Loxostomum voigti n. sp.

Taf. IX, Fig. 8, a, b, Textabb. 46.

Diagnose: Schale schlank gestreckt, leicht seitlich zusammengedrückt, glatt. In den meisten Fällen ist sie in der Länge windschief verbogen, besonders weist der ältere Teil der Schale die stärkste Verbiegung auf. Schmalseiten breit gerundet. Die einzelnen Kammern sind klein und niedrig, nur die jüngsten gewölbt. Ihre Anordnung ist typisch bolivinenmässig, in der weit vorgeschrittenen Entwicklung mit einer schwachen Andeutung zur Einreihigkeit (uniseriality). Die Kammern sind im ältesten (Anfangs) Teil wenig getrennt, erst später vertiefen sich die Nähte deutlich, so dass sich die jüngsten Kammern scharf scheiden. Hinsichtlich der Neigung der Nähte zur Längsachse weist die Form ziemlich grosse Differenzen auf. Doch liegen die Nähte nie sehr schräg, wodurch die Kammern meistens liegend und gedrückt erscheinen. Ausserdem sind die Nähte, hauptsächlich nur zwischen den jüngsten Kammern, charakteristisch sinusförmig geschwungen, dadurch erhalten diese Kammern nierenförmige Gestalt. Die Mündung liegt bei allen grösseren Exemplaren sehr hoch, nahezu auf dem Scheitel der letzten Kammer und zieht sich kommaartig an der Innenseite der Kammer herab, erreicht jedoch nie die Naht der vorletzten Kammer. Die Schale selbst ist feinporig, und es scheint, dass die Poren oft in Reihen parallel zur Längsachse angeordnet sind. So entsteht eine sammetartige Erscheinung, die eine äusserst feine Berippung der Schale vortäuscht.

Diese neue Spezies steht dem Typ-Exemplare von *Loxostomum plaitum* Carsey (Univ. Texas Bull. 1926 und Plummer, Un. Tex. Bull. 1931) nahe. Sie unterscheiden sich 1) durch die geringe Anzahl der Kammern bei gleicher Länge, 2) durch die nicht so schräg stehenden 3) dafür gewölbteren Kammern,

4) durch den breiteren Anfang und 5) durch die grössere Breite und Rundung bei der schonischen Form. Die mir zur Verfügung stehenden Topotypen der Navarroformation wirken ausserdem flacher und sind leicht von der schonischen Form zu unterscheiden. Gleichfalls steht sie der bei Egger 1899 S. 44, T. XVI, Fig. 1—3 gegebenen *Bolivina textularoides* Rss nahe, die nicht mit dem Reuss'schen Typ aus der Unterkreide übereinstimmt. Unterschiede zwischen der Egger'schen und der schonischen Form bestehen hinsichtlich der Mündung und in der breiteren Rundung der Schmalseiten bei der alpinen Spezies.

Die grosse Anzahl der Exemplare, die als *Loxostomum plaitum* Cars. beschrieben sind (Sandidge 1932 Americ. Midland Nat.; Cushman 1931, J. of Pal. Vol. 5, S. 310; Cushman & Jarvis 1932, Smith. Institut, S. 44), lässt auf eine sehr grosse Variation dieser Art schliessen, doch scheinen anderseits verschiedene Formen hierunter vereinigt zu sein. Unter diesen Typen steht die von Cushman 1932 in J. of Pal. S. 310, T. 35, Fig. 16a, b. beschriebene Form durch die Breite der Schmalseite und durch die unscharfe Trennung der ältesten Kammern so nahe der schonischen, dass sie eine Vermittlung zwischen *L. plaitum* und *voigti* darstellt.

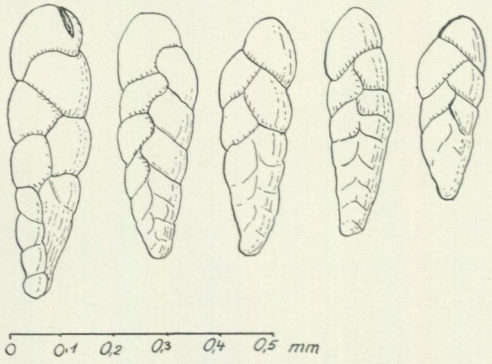


Abb. 46. *Loxostomum voigti* n. sp. Variationen.

Die Variationsfähigkeit der schonischen Exemplare ist recht bedeutend (siehe Textabb. 46). Es variiert die Kammerform, deren Mass zwischen den Quernähten parallel zur Achse, und zwischen Mittelnaht und Rand sich so ändert, dass sowohl das erste als auch das zweite das grössere sein kann. Die Schräge der Kammern wechselt stark. Die Gesamtform und die Zahl der Kammern bei gleicher Länge und die Breite in gleicher Höhe der Schale ändert sich ebenfalls. Im Grossen und Ganzen bleibt die spezifische Form und alle ihre Merkmale trotz der Variation erhalten.

Ich prüfte die Möglichkeit, ob die beiden sehr nahe stehenden Formen, die gemeinsam in Eriksdal vorkommen, *Loxostomum voigti* und *Bolivina tegulata*, trotz der verschiedenen Mündung nur verschiedene Generationsformen darstellen. Es ergab sich, dass jede der beiden Arten eine beträchtliche Variation der Grösse der Anfangskammer aufwies. Es finden sich bei beiden Formen gleich grosse Anfangskammern, so dass sie zwei gut getrennte Arten darstellen, die auch mit Recht zwei verschiedenen, wenn auch sehr nahe stehenden Gattungen zugewiesen werden können.

Benannt habe ich diese Spezies nach Herrn Privatdozenten Dr. E. Voigt, Halle, der u. a. die Faziesverhältnisse und Sedimentation der schonischen Kreide behandelt hat.

Masse des Holotyps (Pr. 164): Länge 0.56 mm.
Breite 0.16 mm.
Dicke 0.12 mm.

Reussella cushmani n. sp.

Taf. VIII, Fig. 7, a—c, Textabb. 47.

1931. *Pseudovigerina sp.* (?) Cushman, C.C.L. Vol. 7, S. 40, Taf. 6, Fig. 1a—c.

Diagnose: Schale gestreckt, keilförmig, oben leicht gerundet oder abgeflacht. Kanten wulstig vorspringend, im unteren Teil hin und wieder schwach gezähnt, im oberen etwas gelappt. Seiten konvex oder eingeknickt. Die Kammern folgen triserial. Die Trennung der Kammern nur undeutlich markiert, da sie unregelmässig gewölbt auf den Seiten hervortreten. Auf der Mündungsfläche sind in der Jugend alle drei Kammern sichtbar. Sie sind mehr oder weniger leicht gewölbt, und die schlitzförmige Mündung liegt an der Innenseite der letzten Kammer. Oft ist noch die vorletzte Mündung sichtbar. Mit zunehmender Grösse wird die Wölbung der letzten Kammern an der Mündungsseite stärker. Die Kammern überdecken sich dann weiter, bis die letzte Kammer fast die ganze Mündungsseite einnimmt. Dann wandert auch die Mündungsöffnung vom Rande mehr in die Mitte der letzten Kammer, bleibt aber schlitzförmig und behält die ursprüngliche Richtung bei. Die Schale ist kalkig, fein aber deutlich geport.

Diese relativ häufige Art aus Eriksdal stimmt sehr gut mit dem isolierten einziger Exemplar aus der Kreide von Antigua überein, das Cushman für eine Pseudovigerina (?) hielt. Die Unterschiede bestehen nur hinsichtlich der schärferen Skulpturierung der Seitenflächen durch die Kammerwölbungen. Doch geht aus der Abbildung nicht klar hervor, wie stark diese wirklich ist. Sonst stimmen die Exemplare völlig überein. Die Art der Mündungsbildung in den verschiedenen Entwicklungsstadien spricht gegen die Auffassung, dass es sich um eine Pseudovigerina handelt.

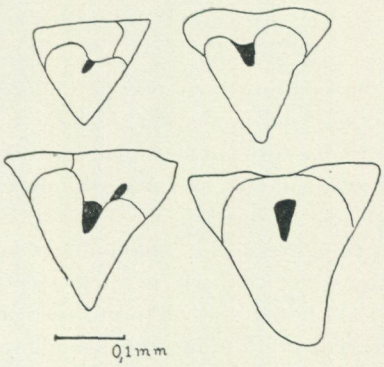


Abb. 47. *Reussella cushmani* n. sp. Mündungsflächen bei verschieden alten Exemplaren.

Von der scheinbar stratigraphisch so weit verbreiteten *Reussella* (*Verneuillina*) *spinulosa* Rss., die vom Turon bis rezent vorkommen soll, unterscheidet sie sich, wenn man sich an die Originaldiagnose von Reuss 1850 (S. 374, T. XLVII, Fig. 12) hält, durch die Seitenflächen und die Seitenkanten. Bei der schonischen und westindischen Form sind die Seitenflächen konvex oder ein-

geknickt, bei der Reuss'schen Form »..... eben nur sehr wenig ausgeschweift«. Die Kreideform hat wulstige, nur im unteren Teil scharf gekielte Kanten, deren Stachelbildung zwar vorhanden, aber gering ist. Dazu im Gegensatz hat *Reussella spinulosa* »die Seitenkanten scharf gekielt, an jeder Kammer mit einem feinen, abwärts gerichteten Stachel versehen«. — Die Mündung ist ein seitenparalleler Schlitz bei der Reuss'schen und ein senkrecht oder schiefstehender Schlitz bei der vorliegenden Form. Dabei glaube ich den Abbildungen nach noch Unterschiede zwischen den tertiären und den rezenten Formen zu beobachten, doch kann dies nur an Originalmaterialien nachgeprüft werden. Soweit aus der Kreide *Reussella spinulosa* erwähnt wird, handelt es sich durchweg um andere Formen, die sich allein nach den Beschreibungen und Abbildungen nicht sicher bestimmen lassen.

Masse des Holotyps (Pr. 186): Länge 0.29 mm.
Breite 0.17 mm.

Reussella minima n. sp.

Taf. VIII, Fig. 6, a—c, Textabb. 48.

Diagnose: Schale sehr klein, verkehrt pyramidenförmig. In der Aufsicht dreieckig mit abgestutzten Ecken. Die Mündungsfläche stumpf gerundet, die Seitenflächen fast eben. Die Kammern greifen regelmässig übereinander und sind triserial angeordnet. Das gegenseitige Überdecken der Kammern geht nie so weit, dass ein uniserialer Schalenabschnitt entsteht. Abgesehen von den ersten sind die Kammern von den Seitenflächen aus gesehen mehr oder weniger nierenförmig, fast durchweg breiter als hoch. Die Nähte sind deutlich, leicht vertieft. Die letzten Nähte sind charakteristisch »S«-förmig geschwungen. Die Mündung ein breiter, einfacher Schlitz. Die Schale ist besonders im unteren Teil, vereinzelt im ganzen mit feinen Rauhigkeiten besetzt.

Die abgestutzten oder leicht gerundeten Kanten sowie die durchweg triseriale Anordnung der Kammern lassen es zweifelhaft erscheinen, ob eine *Reussella*-Art vorliegt. Die Ansicht von Cushman, dass *Reussella* von *Bulimina* abzuleiten ist, wird durch Übergangsformen wie die vorliegende bestätigt. So rechne ich alle Formen mit ausgeprägt dreieckigem Querschnitt zur Gattung *Reussella*, unabhängig davon, ob die Kanten scharf oder als Grat ausgebildet sind wie bei dem Genotyp *Reussella spinulosa* Reuss, oder gerundet-abgestutzt. Die primitiven Formen werden gerundete Kanten und ganz triseriale Anordnung der Kammern aufweisen. Die entwickelten Formen sind dagegen mit scharfen Kanten versehen und im Alter uniserial.

Die vorliegende Spezies ähnelt *Reussella* (Reussia) *subrotundata* Cushman & Thomas (1930, J. of Pal. Vol. 4, S. 38) aus dem amerikanischen Eocän. *R. minima* ist jedoch kleiner, ihre Kammern gewölbter, die Pyramide breiter und die Mündungsfläche niedriger als bei der eocänen Spezies. Ausserdem ist die Schale rauh, während die amerikanische Form glatt ist.

In den meisten Fällen sind die Schalen äusserst klein, vereinzelt erreichen sie eine Länge von 0.23 mm. Die Grösse des Holotypexemplars ist die häufigste. Variationen von schmäleren und breiteren Exemplaren sind beobachtet und sind vielleicht auf den Generationswechsel zurückzuführen.

Masse des Holotyps (Pr. 124): Länge 0.17 mm.
Breite 0.12 mm.

Anmerkung: R. minima steht äusserst nahe »*Bulimina*« *ornata* Cushman & Parker 1935 C. L. L. S. 97 Pl. 15 Fig. 4a, b aus dem Taylor.

Reussella (?) *buliminoides* n. sp.

Taf. VIII, Fig. 8, a—c, Textabb. 48.

Diagnose: Schale verkehrt pyramidenförmig, im Querschnitt dreieckig mit stark gerundeten Ecken und leicht eingebogenen Seiten. Die Mündungsfläche hoch gewölbt. Die Kammern triserial angeordnet, überdecken sich stark in der Höhe und auf der Mündungsfläche wenig. So sind alle älteren Kammern in der Ansicht niedrig und die letzten sehr hoch, die ersten durchweg breiter, die letzteren schmäler als hoch. Die Nähte sind deutlich vertieft, verlaufen horizontal und fast gerade. Die Mündung ist ein schmaler Kommaförmiger Schlitz. Die Schale ist glatt, deutlich porig.

Wie bei der vorhergehenden Art bleibt hier die Frage offen, ob eine *Reussella* oder *Bulimina* vorliegt. Die noch stärker gerundeten Kanten sprechen für die Zuteilung zur letzteren Gattung. Doch auch hier waren für mich die ebenen, leicht

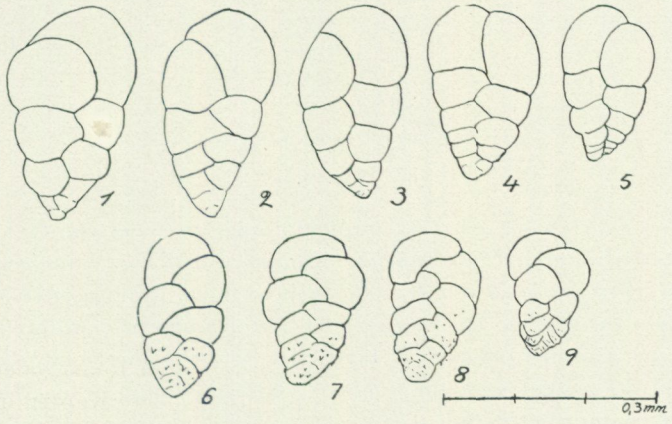


Abb. 48. Obere Reihe: *Reussella buliminoides* n. sp.
Untere Reihe: *Reussella minima* n. sp.
Variationen in verschiedenen Altersstadien 1—8 aus Schicht I: 1, 9 aus Schicht II, 2, b.

eingebogenen Seiten und der dadurch angenähert dreieckige Querschnitt entscheidend. Doch bleibt die Zurechnung zu *Reussella* bei dieser und ähnlichen Übergangsformen willkürlich.

Die Variation der Art ist gering (Textabb. 48). Es gibt unten schwach gerundete Exemplare mit wenigen Kammerreihen und grosser Anfangskammer, sie wechseln mit Exemplaren, die mehrere Kammerreihen besitzen, unten zugespitzt sind und mit sehr kleiner Anfangskammer beginnen.

Gewissermassen erinnert die Art an die häufig auftretende rezente *Bulimina elegans* D'Orbigny. Die Unterschiede sind bei näherer Untersuchungen gross. So ist der Querschnitt der vorliegenden Form ausgesprochen dreieckig, ihre letzten Kammern höher und ganze Schale oben nicht so zugespitzt wie die rezente Spezies.

Kleinere Exemplare sind bei flüchtiger Betrachtung schwer von entsprechend grossen *Reussella minima*-Exemplaren zu trennen. Die konstanten Unterschiede aber sind

R. minima.	*R. buliminoides.*
Der Anfang der Schale ist: fein rauh	völlig glatt
Die letzten Kammern: niedrig sich nur an den Kanten übergreifend	hoch, sie übergreifen gleichmässig die älteren Kammern
Die horizontalen Nähte: »S«-förmig	fast gerade.

Beide Formen sind nicht Variationen oder Generationsformen einer Art. Dies geht aus dem verschiedenen stratigraphischen Auftreten hervor. In dem grossen Material aus den liegenden Schichten II: 2 b des Eriksdaler Profils kommt kein Exemplar von *Reussella buliminoides* vor, wohl aber findet sich *Reussella minima* im feinsten Schlämmkorn relativ häufig. In den Proben der hangenden Schichten finden sich beide Arten gemeinsam und *Reussella buliminoides* tritt häufiger auf als *R. minima*.

Das Typexemplar misst (Pr. 220): Länge 0.35 mm.
Breite 0.20 mm.

Uvigerina elongata n. sp.

Taf. IX, Fig. 9, a, b.

Diagnose: Schale gestreckt zapfenförmig, im Querschnitt fast rund. Im zugespitzten unteren Ende sind die Kammern gedrängt, durch wenig vertiefte Nähte getrennt und mit feinen stachelartigen Rauhigkeiten versehen. Weiter nach oben werden die Nähte tiefer, die Kammern gewölbt und glatt. Dabei sind die Kammern höher als breit. Die letzte Kammer ist fast kuglig und trägt etwas exzentrisch ein kurzes, breites Mündungsrohr. Die Schale der jüngeren Kammern ist fein porös.

Die Form erinnert an *Uvigerina gracilis* Rss bei Egger 1899 (S. 132, T. 15, Fig. 27, 30, 31). Sie unterscheiden sich dadurch, dass die schonische Form nur im Anfangsteil fein rauh ist, einen kürzeren Mündungsteil hat und die jüngeren Kammern kugliger sind. Diese Art wurde zwar in beiden untersuchten Proben des Profils in Eriksdal beobachtet, doch ist die in der tieferen

Probe sehr selten. In der Probe aus dem höheren Horizont fanden sich zahlreiche Exemplare. Sie erreichten mehr oder weniger die Grösse des Holotyps.

Der Holotyp (Pr. 190) misst: Länge 0.37 mm.
Breite 0.13 mm.

Dentalinopsis globuliferum Rss.

Taf. VIII, Fig. 9, a, b.

1860. *Rhabdogonium globuliferum* Reuss, S. 201, Taf. 7, Fig. 6.
1927. » » Franke, S. 73, Taf. 6, Fig. 21.

Diagnose: Die Schale besteht aus zwei Kammern, einer verhältnismässig grossen, völlig kugligen und einer kleineren dreikantigen, kegligen, die die Mündung trägt und die auf der ersteren reitet. Die Mündung ist ein kleines rundes Loch auf der Spitze des dreikantigen Kegels.

Diese sehr einfachen Schalen sind in Westphalen von Reuss und Franke nachgewiesen. Von beiden wurde angenommen, dass diese zweikammerigen Schalen nur Jugendexemplare von *Rhabdogonium anomale* Rss sind. Nun findet sich diese Schale in Eriksdal, ohne dass mehrkammerige Exemplare nachgewiesen wurden. Die Möglichkeit, dass *Rh. globuliferum* nur megalosphäre Form einer Dentalinopsisart ist, soll nicht ausser Acht gelassen werden.

Das Original (Pr. 50) misst: Länge 0.19 mm.
Breite 0.16 mm.

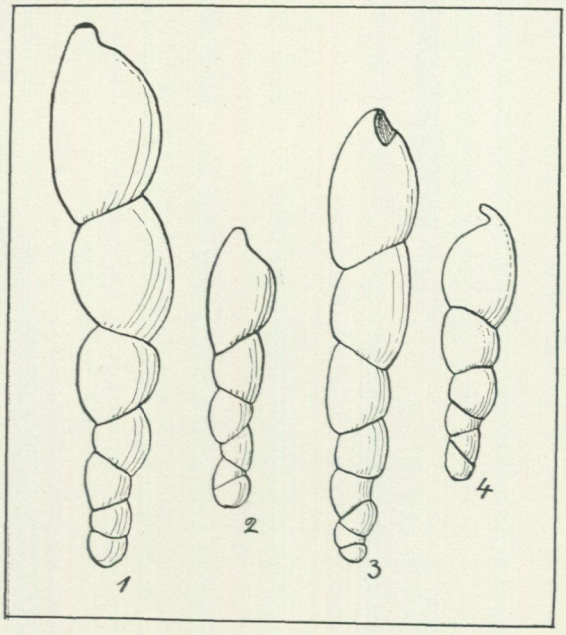
Nodosarella articulata n. sp.

Taf. IX, Fig. 10, a—c, Textabb. 49.

Diagnose: Die Schale besteht aus zahlreichen Kammern, die unsymmetrisch aufeinanderfolgen, aber selbst im Jugendstadium nicht biserial ineinander geschachtelt sind. Die Kammern wachsen in Breite und Höhe allmählich, dabei verändern sie ihre Form so, dass die Länge gegenüber der Breite stärker zunimmt. Mit Ausnahme der ersten sind alle Kammern höher als breit. Der unsymmetrische Bau der Kammern ist zwar in den unteren Teilen der Schale stärker ausgeprägt als oben, doch auch die jüngsten Kammern bleiben ausgesprochen schief. Die Kammern sind aufgeblasen und die schrägen Nähte kräftig vertieft. Die Mündung liegt unter schmalem, meist hohem Bogen. In seltenen Fällen wird aber die Mündung von einer nach vorne übergebogenen Lippe bedeckt. Die Anfangskammer ist unten gerundet.

Im vorliegenden Material finden sich feine und schmale neben gröberen Typen. Die ersten beginnen mit einer relativ kleinen, die letzten mit einer grösseren Anfangskammer (Textabb. 49). Leider war das Material nicht aus-

reichend, um diese Erscheinung näher zu studieren. Grosse Formen wie der Holotyp sind sehr selten, dagegen sind die kleineren, wie Textabb. 49 Fig. 2 u. 4 häufiger. Die grossen Exemplare stammen aus der Probe, die ich von Herrn Dr. Hägg erhielt. Durch eine Verletzung eines Exemplars konnte im



Textabb. 49. *Nodosarella articulata* n. sp.
Verschiedene Ausbildungen. 1 und 3 aus Probe »Hägg«. 2 und 4 aus Probe II, 2b.

Inneren der Kammer eine Verlängerungsröhre der alten Mündung festgestellt werden, wie sie Heron Allen & Earland bei *Ellipsoidella pleurostomelloides* (1910) nachgewiesen haben.

Masse des Holotyps (Pr. 127): Länge 1.23 mm.
Breite 0.27 mm.

Nodosarella solida n. sp.

Taf. IX, Fig. 11, a, b.

Diagnose: Die kleine Schale ist fast gerade, die Kammern sind nur wenig unsymmetrisch angeordnet. Die Kammern sind fast so breit wie hoch, durch mässig tiefe Einschnitte voneinander getrennt. Die älteren Kammern greifen leicht unsymmetrisch ineinander und werden oben fast regelmässig kuglig. Die Anfangskammer ist gross, unten gerundet. Die Mündung liegt unter einer sehr kleinen Wölbung.

Nod. solida unterscheidet sich durch die geringe unsymmetrische Anordnung und die fast regelmässigen kugligen Kammern von bisher beschriebenen Formen. In gewisser Beziehung steht sie zu *Ellipsonodosaria lepida* (z. T.) bei Franke 1928b aus dem Obersenon Westphalens (S. 55, T. IV, Fig. 29), sie ist aber durch den abweichenden Bau der Mündung gut unterschieden.

Masse des Holotyps (Pr. 126): Länge 0.56 mm.
Breite 0.16 mm.

Conorbina nov. gen.

Schale frei oder angeheftet, kegelförmig mit erhabener Spiral- und ebener bis konvexer Nabelseite. Kammern in mehreren schmalen, spiralen Umgängen angeordnet, die meist an Breite wenig zunehmen. Im Anfang ist ein ungekammerter Umgang oder ein ungekammerter Teil eines Umganges nicht vorhanden. Die Zahl der Kammern eines Umganges ist meistens im Anfang grösser als später, weil die Kammern im Laufe des Wachstums schnell an Länge zunehmen. Der Rand zwischen Spiral- und Nabelseite ist meist scharf. Auf der Nabelseite sind nur die Kammern des letzten Umgangs sichtbar. Ein Nabel kann sowohl vorhanden sein als auch fehlen. Die Mündung ist ein schmaler Schlitz am Grunde der letzten Kammer. Dieser Schlitz ist meist zum Nabel oder zur Mitte der Nabelseite gerichtet und erreicht nicht die Peripherie der Nabelseite.

Der Genotyp ist *Conorbina marginata* n. sp. Das stratigraphische Auftreten der Gattung ist von der oberen Kreide bis rezent zu verfolgen.

Arten, die zu dieser Gattung gerechnet werden müssen, sind unter anderen:
Rotalia turbo D'Orbigny 1826.
Rosalina squamiformis Rss 1854.
Discorbina patelliformis Brady 1884.
Rosalina orbicularis Terquem 1876.

Die Aufstellung der Gattung *Conorbina* ergab sich aus der bisher ungenügenden Trennung der zahlreichen und äusserst verschiedenen Discorbisarten.

Man rechnete bisher zwei unterschiedliche Formengruppen zur Gattung *Discorbis:* einen planokonvexen Typ, dessen Kammern in einer schnell, breiter werdenden Spirale angeordnet sind, wie *Discorbis vesicularis* D'Orb. und einen hohen Typ wie *Discorbis* (*Rosalina*) *orbicularis* Terquem, dessen Umgänge nur wenig in der Breite zunehmen. Dieser letzte Typ schliesst sich dem Genus *Patellina* an und unterscheidet sich von *Patellina* durch den ganz gekammerten ersten Umgang, durch die regelmässige, glatte Kammerung der Nabelseite und die einfache Mündungsbildung.

Cushman leitet in seinen schematischen Tafeln (Foraminifera, their Classification and Economic Use) *Discorbis* von *Patellina* ab, diese Konstruktion kann man aus didaktischen Gründen in folgender Form erweitern:

Patellina → *Conorbina* → *Discorbis* → *Lamarckina*

Hierbei sind unter »Discorbis« nur die Formen zusammengefasst, die sich mehr oder weniger dem Genotyp *Discorbis vesicularis* anschliessen.

Unabhängig von dieser »Stammlinien«-Konstruktion schliesst sich *Conorbina* nahe an *Discorbis* an, beiden gemeinsam ist die Art der Kammerfolge und der Bau der Mündung. Getrennt sind beide Genera durch die obenangeführten Unterschiede. Übergangstypen, bei denen es schwer fällt zu entscheiden, ob sie der einen oder der anderen Gattung anzuschliessen sind, sind bei so nahe verwandten Formen zu erwarten.

Eine Erscheinung, die bei gewissen *Conorbina*-Arten und höher entwickelten *Patellina*-Arten gemeinsam auftritt, ist eine radial gerichtete Versteifung durch kleine Leisten im Inneren und auf der Unterseite der Kammern. Es handelt sich bei dieser Erscheinung wahrscheinlich um eine Homoiogenesis im Sinne von Eimer (Homoiologie nach Plate).

Conorbina marginata n. sp.

Taf. X, Fig. 5, a—c, Textabb. 50.

Diagnose: Die Schale ist sehr klein, hutförmig, so dass sie auf der Spiralseite einen oben abgerundeten steilen Kegel und einen flacheren Rand hat. Auf der Unterseite ist die Schale fast eben, oder leicht gewölbt. Im Umriss ist die Form rundlich und zwischen den letzten Kammern leicht eingekerbt. Die Kegelgestalt schwankt etwas in der Höhe, Abrundung und Steilheit, stets sind bei grösseren Exemplaren die flacheren Ränder zu erkennen. Die Spirale ist im Anfang recht eng gegliedert. Die Umgänge sind zuerts recht schmal und fast regelmässig spiral begrenzt. Die Kammerteilungen scheinen dunkel durch, sind sehr fein und folgen dicht aufeinander. Erst am Ende des dritten Umganges oder im Anfang des vierten strecken sich die Kammern und werden schmal. Auf der flachen Unterseite überdecken sich die Kammern fast ganz, so dass die letzten 4—5 die ganze Fläche einnehmen. Sie sind nur durch seichte Vertiefungen getrennt und an der Mündungsfläche der letzten ist ein kleiner Absatz angedeutet.

Eine Unterteilung der einzelnen Kammern fehlt, wenn man von einer feinen Andeutung am Aussenrande der Kammern des letzten Umgangs absieht. Diese feine Strichelung ist auf der Unterseite deutlicher zu erkennen als auf der Kegelseite.

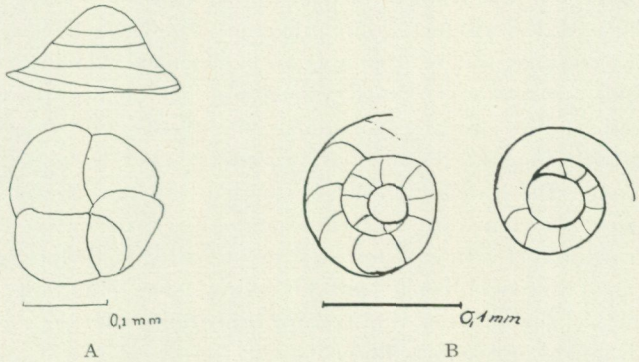
Die Exemplare von Eriksdal ähneln einer Unterkreideform aus Texas, die nach Cushman und Alexander (1930 C. C. L.) jedoch eine echte *Patellina* ist. Dies ist *Patellina subcretacea*, die im Anfangsteil einen ungekammerten Umgang aufweist. Leider ist bei dieser Form die Nabelseite und Mündungsbildung unbekannt, so dass man keine Aussagen über den Grad der Verwandtschaft bei der primitiven *Patellina* und der recht früh auftretenden *Conorbina* machen kann. Die *Patellina* zeigt schon eine deutliche radiale Streifung.

In sehr nahe Beziehung ist wahrscheinlich *Rosalina squamiformis* Reuss

(1854 S. 69, Taf. 26, Fig. 2) mit der vorliegenden Art zu bringen. Der Hauptunterschied ist die Grösse, die bei der alpinen Form 0.5 mm beträgt. Die Reuss'sche Art löst früher die regelmässige Spirale auf, behält aber selbst in späteren Stadien noch mehr Kammern pro Umgang als die eriksdaler Form. Die letztere hat keinen, die alpine Art dagegen einen sehr kleinen Nabel. Im Alter sind beide Arten fast gleich.

Von den rezenten *Conorbina*-Arten ist sie durch das Fehlen eines Nabels auf der Nabelseite scharf geschieden, während die Spiralseite gewissen Exemplaren von *Conorbina* (*Discorbis*) *orbicularis* Terquem ähnelt.

Die Variation der Art ist gering. Die Spiralseite ist einmal spitzer, ein anderes mal stumpfer keglig. Die Tafelfigur stellt ein spitzes, die Textfigur ein



Textabb. 50. *Conorbina marginata* n. sp.
A stumpfkegliges Exemplar, Seiten- und Nabelansicht.
B Anfangswindungen mit verschieden grosser Anfangskammer.

stumpfes Exemplar dar. Die Anfangswindungen sind selten deutlich erkennbar. Ihre feinen Kammerquerwände werden leicht übersehen, da die Anfangswindungen meistens ausgefüllt sind. In den wenigen Exemplaren, die den Anfangsteil mit der vollständigen Kammerung zeigten, konnten verschieden grosse Anfangskammern festgestellt werden, die auf einen Generationswechsel schliessen lassen. In wie weit die Kegelform vom Generationswechsel abhängig ist, liess sich nicht feststellen.

Der Holotyp (Pr. 204) misst: Höhe 0.12 mm.
Durchmesser 0.24 mm.

Conorbina martini n. sp.

Taf. X, Fig. 4, a—c, Textabb. 51.

Diagnose: Schale im Umriss kreisrund bis unregelmässig oval. Spiralseite flach keglig oder knopfartig. Anfangsteil meist etwas erhaben. Nabelseite eben oder konvex. Die Spiralseite hat zahlreiche Umgänge, die erst recht

hoch[1], nach aussen niedriger sind. Die Kammern der inneren Umgänge sind nur strichförmig begrenzt, die jüngeren Kammern sind wulstig aufgewölbt und durch flache Vertiefungen getrennt. Die Kammereinteilung bleibt jedoch in der Aufsicht schwer erkennbar und erst im durchfallenden Licht kann man den Aufbau der Schale feststellen. Um die Anfangskammer legen sich ein bis zwei Umgänge, deren Kammern meist höher als breit sind, selten gleich breit und hoch. Die Höhe der Kammern und somit auch der Umgänge nimmt sehr schnell zu. Pro Umgang sind 6—9 Kammern vorhanden. Beim Weiterwachsen ändert sich die Form und die Anlage der Kammern. Sie werden schmal sichel förmig und umfassen den älteren Teil der Schale halb bis drei viertel. Diese Kammern ordnen sich zu immer niedrigeren, wulstigen Umgängen. Gleichzeitig verringert sich die Kammerzahl pro Umgang von 4 auf 2. Der Übergang von Aufbau des Anfangs- zum jüngeren Teil der Schale vollzieht sich ziemlich plötzlich, und zwar bei Exemplaren mit kleiner Anfangskammer später als bei solchen mit grösserer. Nach aussen werden die Kammern sehr flach und der Rand ist mit einem sehr dünnen, massiven Saum umgeben. Daher sind die meisten Exemplare randlich stark verletzt. Der Rand ist zugeschärft, oft leicht gewellt. Die Nabelseite zeigt nur undeutlich Einzelheiten. Alle Kammern sind sichtbar, nur ihre Begrenzungen schwer zu unterscheiden. Die letzte Kammer nimmt einen grösseren Raum ein, sie ist sichelförmig, mit einem nach innen gerichteten lappenartigen Vorsprung. Die Mündung ist ein sehr feiner, kaum wahrnehmbarer Schlitz am Innenrande der letzten Kammer. Die Schale ist dicht mit feinen Poren besetzt.

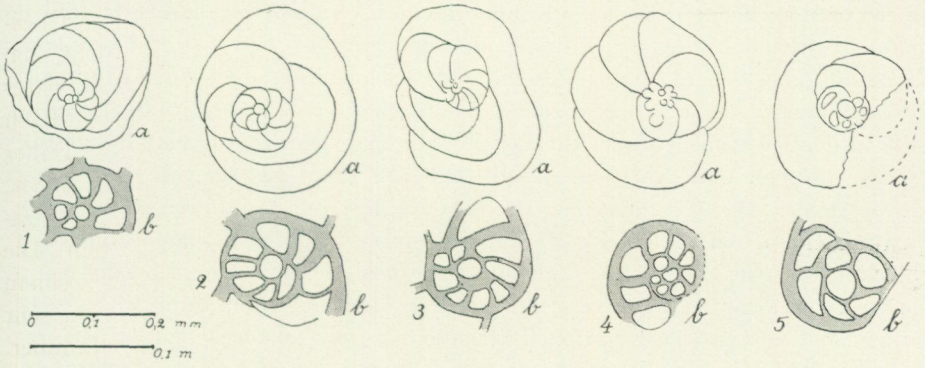
Diese Art ist im Eriksdalmergel sehr selten. Es liegen mir ca 20 Exemplare vor, die in Einzelheiten stark variieren. Allen gemeinsam ist die flache Form, der zugeschärfte sehr dünne Rand, die zweifache Art der Kammeranordnung und die wulstig angedeuteten Kammern. Sieht man von individueller Variation ab, so lassen sich zwei Typen trennen. Die auf der Textabb. 51 dargestellten Exemplare sind junge Formen, die bei durchfallendem Licht sehr gut den Anfangsteil erkennen liessen. Die Exemplare 1—4 besitzen eine Anfangskammer mit dem Durchmesser von 13—19 μ. Die folgenden zwei Umgänge bilden eine stetig anwachsende Spirale mit 8—17 hohen und schmalen Kammern, dann schliessen sich die niedrigen, peripher angeordneten Kammern an. Das Exemplar Fig. 5, dessen Anfangskammer einen Durchmesser von 26 μ hat, weist nur einen Umgang mit 6 Kammern auf, die gleich hoch und breit sind. Die 7. Kammer ist nach der Art der jüngeren Kammern angelegt und die 9. umfasst fast den ganzen älteren Teil. Wahrscheinlich stellen die beiden Typen Generationen dar, doch müssen weitere Untersuchungen die Regelmässigkeit dieser Erscheinung bestätigen.

Der Holotyp (Pr. 222, Taf. X, Fig. 4) stellt nicht das grösste Exemplar dar. Die Art erreicht durchschnittlich einen Durchmesser von 0.45 mm, doch sind fast alle grösseren Exemplare randlich stark verletzt. Die Nabelseiten

[1] Unter Höhe der Umgänge und Kammern ist hier und im Folgenden das Mass in der Richtung der Radien verstanden, unter Breite die Ausdehnung parallel zur Peripherie.

der grösseren Exemplare sind schlecht erhalten, und nur kleinere Stücke zeigen Einzelheiten deutlich. Die peripheren Kammerabschnitte sind nur zum geringen Teil von dem eigentlichen Kammerraum eingenommen. Im durchfallenden Licht sieht man, dass der grössere Teil durch einen massiven Rand gebildet ist, der eine schwache radiale Streifung aufweist.

Aus der Kreide steht in gewissem Sinne (*Rosalina*) *Conorbina binkhorsti* Rss aus Maastrich und aus den bayrischen Alpen der vorliegenden Form nahe. (Reuss 1861, S. 317, T. II, Fig. 3. — Egger 1899 S. 164, T. 18, Fig. 28—30.) Der zweifache Aufbau der Kammern ist auch bei *C. binkhorsti* angedeutet, kommt aber bei der geringen Kammerzahl nicht so stark zum Ausdruck wie bei der



Textabb. 51. *Conorbina martini* n. sp.
Junge Exemplare. In der unteren Reihe die dazugehörigen Anfangskammern in doppelter Vergrösserung. Fig. 1—4 Exemplare mit kleineren, Fig. 5. Exemplar mit grösserer Anfangskammer.

vorliegenden Art. Im übrigen ist *C. binkhorsti* halbkugliger, die Kammern sind nicht wulstig und die ganze Schale ist sehr derb. Die nicht gewulsteten Kammern sind der Hauptunterschied zwischen *C. martini* und der rezenten *C.* (*Discorbina*) *orbicularis* Terqu. Beide Arten stimmen weitgehend überein, nur ist die rezente auf der Spiralseite glatt und *C. martini* wulstig. Bei der grossen Variationsbreite von *C. orbicularis* finden sich sicher auch Formen, die so flach sind wie die Kreideart, im allgemeinen ist die erstere höher gewölbt. Sieht man von der Wölbung der Spiralseite und den vertieften Nähten ab, dann stimmt das Exemplar Taf. 88, Fig. 5 bei Brady 1884 gut mit den meisten Exemplaren von Eriksdal überein. Eine Trennung beider Formen ist neben den erwähnten, stets vorhandenen Unterschieden auch in Anbetracht des geologischen Alter notwendig.

Benannt habe ich die Art nach Frl. L. T. Martin, Standford University, U. S. A.

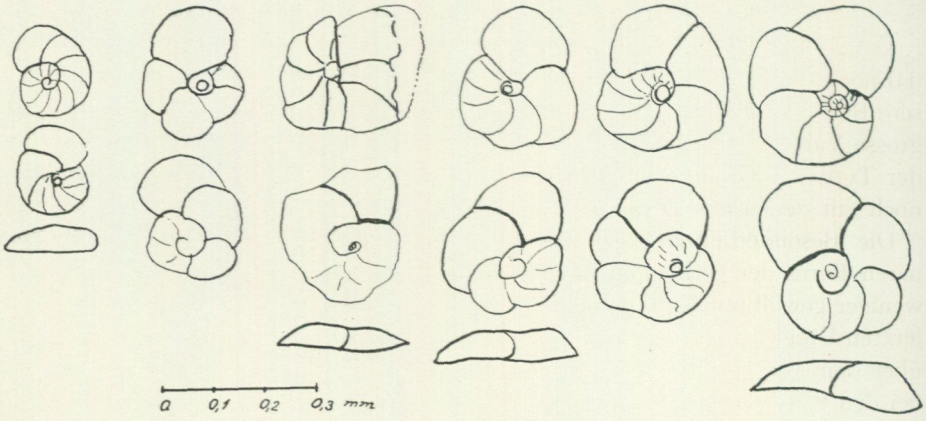
Der Holotyp (Pr. 222) misst: Durchmesser 0.34 mm.
Höhe 0.07 mm.

Discorbis plana n. sp.

Taf. X, Fig. 6, a—c, Textabb. 52.

Diagnose: Schale im Umriss fast kreisrund, auf der Spiralseite flach gewölbt, zum Rande verschieden schräg abfallend. Oft liegen die inneren Umgänge leicht vertieft. Nabelseite eben oder konvex. Nabel- und Spiralseite treffen sich in einer scharfen Kante. Die Spiralseite weist gewöhnlich 2—$2^1/_2$ Umgänge auf, doch sind die ersten vom letzten weitgehend überdeckt, so dass sie nur angedeutet erscheinen. Die Zahl der Kammern pro Umgang schwankt. In dem ersten Umgang sind bis 9 dreieckige oder trapezförmige kleine Kammern mit durchscheinenden fast geraden Nähten. Später vergrössern sich die Kammern beträchtlich, so dass 5—8 Kammern einen Umgang bilden. Die Kammernähte vertiefen sich schwach, immer deutlich zwischen den letzten Kammern. Sie sind gebogen und an der Peripherie der Schale entstehen Ausbuchtungen. Die Kammern selbst haben ungefähr die gleiche Grösse in der Radienrichtung wie in der Richtung parallel zur Peripherie. Immerhin ist die Kammergestalt recht variabel. Die Nabelseite zeigt ebenfalls alle Umgänge, ein begrenzter Nabel fehlt. Die Überlagerung älterer Umgänge durch jüngere ist teilweise schwächer auf der Nabelseite als auf der Spiralseite. Die Kammerteilung ist hier undeutlicher, die Nähte sind nur strichförmig. Nach innen sind die Kammern nicht mehr zu trennen. Die letzten Kammern sind in ihrer Mitte leicht eingedellt, so dass der Rand leicht erhaben erscheint. Die Mündung ist sehr schmal und liegt an der Kante der letzten Kammer, die nach innen gerichtet ist.

Die Variabilität der Schale ist auf den Wechsel der Kammerformen zurückzuführen. So wird die schmale und hohe Kammerform der ersten Windungen verschieden weit beibehalten, ehe die gleich breiten und hohen letzten Kammern der grösseren Exemplare angelegt werden. Oft sind die Kammern der ausgewachsenen Stücke unregelmässig gebaut, so dass der Grössenzuwachs nicht regelmässig erfolgt. (Siehe Textabb. 52.) Vergleicht man diese Art mit



Textabb. 52. *Discorbis plana* n. sp.
Verschiedene Wachstums- und Altersstadien. Obere Reihe Spiralseiten; untere Reihe Nabelseiten.

bekannten, so muss man zunächst die als *Discorbis bertheloti* D'Orb. aus der Kreide erwähnten Stücke in Betracht ziehen. Leider sind diese Stücke nicht abgebildet (z. B. bei Storm 1929). Von der rezenten *Discorb. bertheloti* D'Orb. sind die vorliegenden Stücke durch die breiteren, letzten Kammern getrennt. Kammerformen, die fast einen halben Umgang einnehmen und recht niedrig sind wie bei *Discorbis bertheloti* D'Orb. (nach Brady 1894 Taf. 89, Fig. 10 — *Discorbis subbertheloti* Cushman) liessen sich nie beobachten. Trotzdem der Rand bei der eriksdaler Form zugeschärft ist, findet sich nie eine Randleiste wie bei der rezenten Art. So sind beide Formen hinreichend getrennt und die vorliegende muss als neue Art angesehen werden. Von der aus der amerikanischen Oberkreide beschriebenen *D. correcta* Carsey (s. Plummer 1931), die auch in Eriksdal gefunden ist, ist *D. plana* durch ihren zugeschärften Rand und durch das Fehlen eines ausgeprägten Nabels gut unterschieden.

Der Holotyp Pr. 183 misst: Durchmesser 0.33 mm.
Dicke 0.06 mm.

Discorbis correcta Carsey.

[Taf. XI, Fig. 2, a—c, Textabb. 53.

1926. *Discorbis correcta* Carsey (Tex. Bul.), S. 45, Taf. 3, Fig. 5.
1931. » » Plummer (Tex. Bul.), S. 188, Taf. 14, Fig. 1—4.
1932. » » Sandidge (J. of Pal.), S. 281, Taf. 34, Fig. 7—9.

Diagnose: (nach Plummer 1931) »Test plano convex, with dorsal face gently rounded and ventral face flat or slightly concave, periphery very narrowly rounded, lobate, chambers moderately curved, form five to seven[1] in the final whorl, distinctly but not very coarsely punctate, sutures depressed, curved, umbilicus broad, shallow, in the perfect conditions covered by the successive umbilical flaps from the chambers of the final whorl, aperture a low opening into the umbilicus under the flap.«

Trotz einiger Besonderheiten möchte ich die vorliegenden Stücke aus Eriksdal noch zu der von Carsey aufgestellten Art zählen. Dies hat eine umso grössere Berechtigung, als schon Plummer darauf hin wies, dass diese Art eine sehr grosse Variationsbreite besitzt. Dies wurde mir durch zahlreiches Material aus der Typstation weitgehend bestätigt, und so konnte ich die eriksdaler Stücke noch gut denen aus Texas beiordnen.

Die Besonderheiten gegenüber den Texasformen bestehen in der meist kleineren Form, der geringeren Skulptierung, d. h. weniger vertieften Nähten und weniger gewölbten Kammern, in der meist grösseren Anzahl der Kammern im letzten Umgang, es sind 7—8. Ihr Nabel ist eng und die Lappen der Kammern über dem Nabel sind nicht so deutlich. Alle diese Erscheinungen liessen sich bei den Stücken der Originalstation beobachten, nur treten sie da extrem und

[1] Nach der Abbildung bei Plummer treten auch mehr Kammer im letzten Umgang auf. Bei den eriksdaler Exemplaren sind es häufig 8 Kammern, selten 9 im letzten Umgang.

selten auf. Der Abbildung nach zu urteilen, die Sandidge von dieser Form aus der Riply Formation gibt, stimmen diese Exemplare besser mit den vorliegenden überein. Ich glaube, dass diese Unterschiede hauptsächlich auf das verschiedene Alter der Fundorte zurückzuführen ist. Die von Carsey und Plummer gegebenen Abbildungen entsprechen Exemplaren aus der Navarro Formation, also mehr oder weniger dem Mucronatensenon in Europa. Plum-

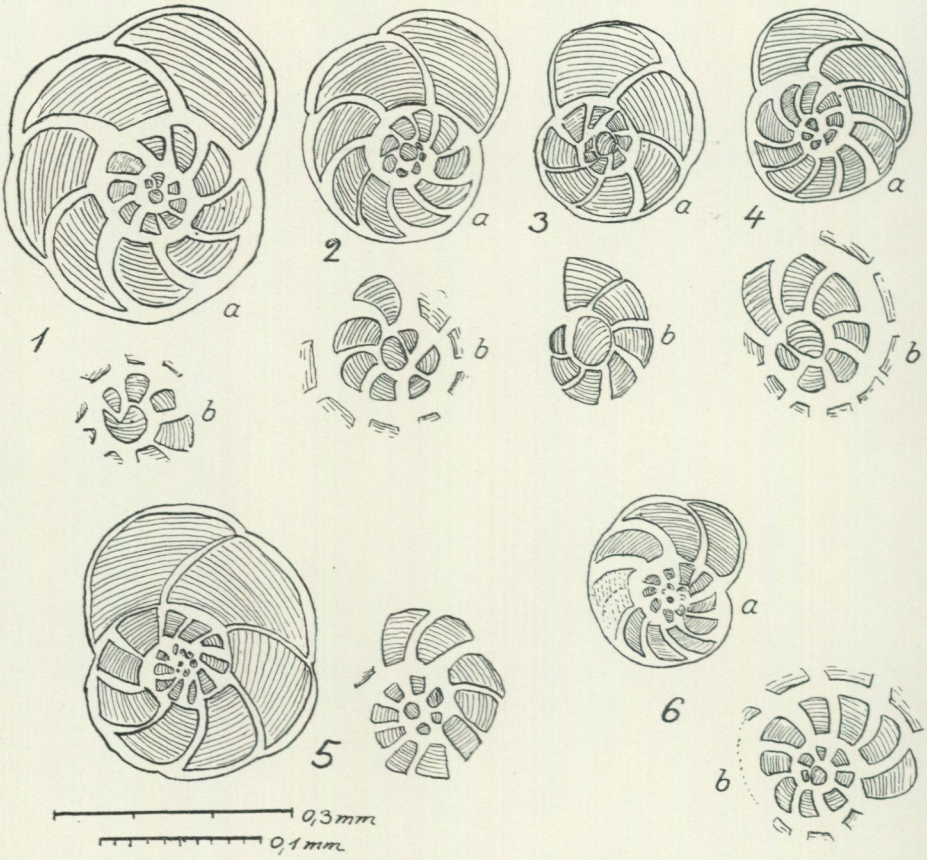


Abb. 53. *Discorbis correcta* Carsey.

Im durchfallenden Licht. Fig. 1a, b und 2a, b Megalosphär A_1, Fig. 3a, b und 4a, b Megalosphär A_2, Fig. 4a, b und 5a, b Microsphär.

Die »b« Figuren stellen die Anfangsteile der abgebildeteten Exemplare in doppelter Vergrösserung dar.

mer erwähnt, dass *Discorbis correcta* schon im Austin und Taylor auftritt, also Schichten die mit den Eriksdaler Mergeln gleich alt sind. Leider fehlen aus diesen tieferen amerikanischen Kreideschichten Abbildungen der Exemplare.

Die Variation ist auch bei den eriksdaler Stücken recht bedeutend. So ändert sich die Vertiefung der Nähte von schwachen Andeutungen bis deutlichen Vertiefungen. Die Form der Kammern wechselt, je nachdem viele oder we-

nige Kammern im Umgang vorhanden sind. Es liessen sich bei dieser Art Gruppen = gleich Generationsformen, mit verschiedenartiger Anfangskammer feststellen. Die megalosphären Exemplare herrschen bei weitem vor. Ihre Anfangskammer hat bei der A_1-Gruppe den Durchmesser von ca 20 μ, bei der A_2-Gruppe hat die Anfangskammer den Durchmesser von 26—33 μ. Dabei hat die zweite Gruppe im allgemeinen weniger Kammern im gleichen Umgang wie die ersten. Der erste Umgang der megalosphären Stücke hat wenige Kammern, der zweite die grösste Anzahl und der letzte wiederum weniger. Die microsphären Exemplare haben eine Anfangskammer mit dem Durchmesser von 11 μ. Auch in dieser Gruppe kommen Exemplare mit sehr verschiedener Kammerzahl pro Umgang vor. Es scheint jedoch, als ob bei den microsphären Stücken das Stadium des zweiten Umganges mit schmalen zahlreichen Kammern noch bis in den Anfang des dritten Umganges beibehalten wird und so die Stücke im letzten Umgang meistens mehr Kammern besitzen als die megalosphären.

Die Unterschiede dieser Art gegenüber den anderen *Discorbis*-Arten hat Plummer genügend erörtert. Nachzutragen ist der Unterschied gegenüber der gleichzeitig in Eriksdal auftretenden *Disc. plana* n. sp. *Discorbis correcta* zeichnet sich durch den schmalen und gerundeten Rand aus, während *Disc. plana* einen zugeschärften Rand besitzt. *Discorbis correcta* hat einen ausgeprägten Nabel und ist immer bedeutend höher als die zweite Species. Die Kammern sind bei allen Exemplaren von *D. correcta* schmäler als bei *plana*. Beide Formen weisen ihre eigentümlichen Anfangsbildungen auf, die es ausschliessen, sie als Generationsformen der gleichen Art aufzufassen.

Discorbis correcta gehört auf Grund der Kammerform und Anordnung, sowie nach dem Bau der Mündung noch in die Gattung *Discorbis*. Trotzdem ähnelt der Habitus schon weitgehend den Formen der Gattung *Planulina*. Auf die Beziehungen dieser Gattungen werde ich weiter unten bei der Gattung *Cibicides* (s. Seite 184) näher eingehen. Da ich bei der ersten Auszählung der Fauna annahm, dass *Planulina lundegreni* n. sp. (siehe Seite 181) auch in unberippten Formen vorkommt, verwechselte ich die kleineren Exemplare dieser Art mit jener und sie wurden beim Auszählen der Probe II 2 b gemeinsam unter dem Namen der ersteren notiert. Die nähere Untersuchung zeigt gut die Unterschiede beider Arten und eine Verwechslung ist jetzt nicht mehr möglich.

Das Original Pr. 225 stellt das grösste beobachtete Stück dar. Es misst: Durchmesser 0.45 mm. Dicke 0.10 mm.

Discorbis scanica n. sp.

Taf. X, Fig. 3, a—c.

Diagnose: Die sehr kleinen Schalen wirken fast halbkuglig, die Spiralseite ist hoch, die Nabelseite fast eben, teilweise eingedellt. Auf der Spiralseite sind mehrere Umgänge mit sehr langen halbmondförmigen Kammern vorhanden, die mit Ausnahme der allerersten stark gewölbt und durch scharfe

Vertiefungen getrennt sind. Den letzten Umgang bilden drei Kammern. Der Rand zur Nabelseite ist gerundet. Den grössten Teil dieser Seite nimmt die letzte Kammer ein, die sich mit zwei Zipfeln weit über die vorletzten Kammern legt. Im Ausschnitt zwischen den Zipfeln scheint die Mündung zu liegen, und zwar vor einem in der Mitte gelegenen dritten Vorsprung der letzten Kammer.

Die relativ seltene Art steht in gewisser Beziehung zu der von Franke 1925 (S. 91, T. VIII, Fig. 12) beschriebenen *Discorbina cretacea*. Sie unterscheiden sich durch die Grösse, durch die zahlreicheren Umgänge und schmäleren Kammern der vorliegenden, durch geringe Höhe und stärkere Rundung des Randes bei der pommerschen Obersenon-Art. Auch die Nabelseite beider Formen ist verschieden.

Die Aufrollung der Spirale und die Nabelseite ähnelt stark der tertiären *Valvulina austriaca* D'Orb. (1846, S. 181, T. XI, Fig. 7 u. 8). Doch sind bei dieser Form mehrere und kürzere Kammern pro Umgang beteiligt. Soweit aus dem Text und der Abbildung von D'Orbigny hervorgeht, hat die tertiäre wie die vorliegende eine kalkige Schale. Somit gehören beide, trotz der grossen Ähnlichkeit nicht zu der Gattung Valvulina, deren Schale durchweg sandig ist.

Die Schale der vorliegenden Art ist vom Anfang an kalkig, fein perforiert. Cushman hat 1933 im C. C. L. Vol. 9, S. 37 *Valvulina globosa* D'Orb. = *globularis* D'Orb. zum Genotyp der neuen Gattung *Valvulammina* gemacht. Auch dieser Genotyp hat ähnlichen Aufbau wie die vorliegende Art. Nun behauptet aber Cushman in der Gattungsdiagnose: »wall finely arenaceous with a chitinous lining in the early portion, later portion becoming almost entirely calcarious . . . . .«. Wie weit dieser Schalenbau für gleichgeformte Arten zutrifft, kann ich nicht feststellen. D'Orbigny verglich viele Formen seiner Gattung *Valvulina* mit den porösen, kalkigen *Rosalinen* und sah den Hauptunterschied in der Anlage der Mündung. Die Mündung scheint nach allen Beobachtungen wie bei *Discorbinen* gebaut zu sein. So halte ich die vorliegende Art noch für eine *Discorbisart*. Bei besserer Kenntnis oder nach dem Bekanntwerden ähnlicher Arten anderer Fundorte wird man eine neue Gattung für diese Formen aufstellen müssen.

Der Holotyp (pr. 192) misst: Durchmesser 0.22 mm.
Höhe 0.16 mm.

Dieses Mass entspricht ungefähr dem Durchschnitt. Der grösste beobachtete Durchmesser war 0.25 mm.

Lamarckina stormi n. sp.

Taf. X, Fig. 7, a—c.

Diagnose: Die kleine Schale ist mützenförmig. Spiralseite konisch, Nabelseite flach, schwach eingedellt. Auf der Spiralseite sind 2—3 Windungen, deren Breite nach aussen hin schnell zunimmt. Die wenigen Kammern des

letzten Umganges (5—6) sind lang, sichelförmig gebogen und teilweise durch rippenartige, sehr niedrige und wulstige Erhebungen geschieden. Der Rand zwischen Nabel- und Spiralseite ist gerundet. Die Nabelseite hat einen weiten, grossen Nabel. Die Kammern auf dieser Seite sind undeutlich durch sehr schwach vertiefte Nähte geschieden. Die Mündung am Nabelrande der letzten Kammer hat einen ausgebuchteten Rand, so dass eine kleine Lippe entsteht.

Lamarckina wird aus der Oberen Kreide selten erwähnt. Formen, die der hier vorkommenden nahe stehen, scheinen teilweise unter *Discorbis vilardeboana* D'Orb. eingeordnet zu sein. Anderseits ist diese Art durch ihre Berippung und Kammeranordnung von den bisher bekannten scharf getrennt. Einige Exemplare, die dem Holotyp sonst sehr ähneln, sind flacher gebaut.

Benannt habe ich diese Art nach Herrn Dr. H. Storm, Prag, dem ich böhmisches Vergleichsmaterial verdanke.

Holotyp (Pr. 149): Durchmesser 0.24 mm.
Höhe 0.11 mm.

Valvulineria lenticula Rss.

Taf. XI, Fig. 5, a—c, Textabb. 54, 55.

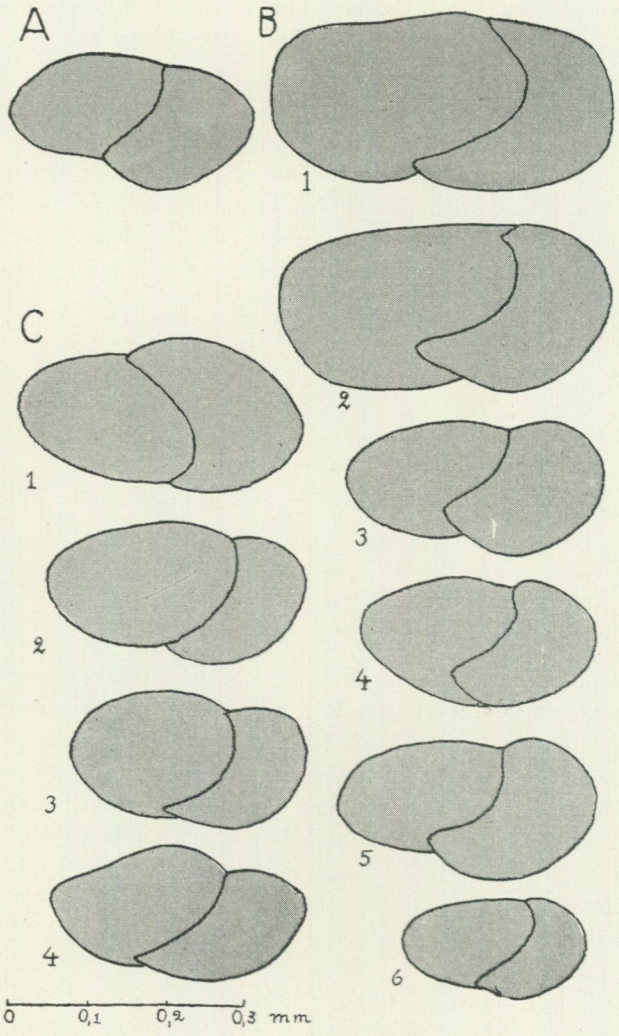
Rotalia	*lenticula*	Reuss	1845 I, S. 35, Taf. 12, Fig. 12.
»	»	»	1860, S. 221.
Anomalina	»	Franke	1925, S. 87, Taf. VII, Fig. 15.
»	»	»	1928b, S. 183, Taf. XVI, Fig. 11a—c.

Diagnose: Die kleine Schale ist fast kreisrund, auf der Spiralseite wenig, und auf der Nabelseite etwas stärker gewölbt. Der Rand breitgerundet, hin und wieder leicht abgeplattet. Die Aufwindung ist sowohl im als auch gegen den Sinn des Uhrzeigers gerichtet. Auf der Spiralseite sind meist drei Umgänge sichtbar, die schneckenartig aufgewunden und durch eine vertiefte Spiralnaht getrennt sind. Im letzten Umgang befinden sich 6—8 breitere als hohe Kammern. Die Nähte der letzten Kammern sind schwach vertieft, fast gerade oder leicht bogenförmig. Im Anfang des letzten Umganges fehlen die Nahtvertiefungen und desgleichen auf den inneren Umgängen.

Auf der Nabelseite ist nur der letzte Umgang sichtbar. Über dem schwach angedeuteten Nabel befindet sich ein lippenartiger Fortsatz der letzten Kammer. Die Kammern sind gewölbter und durch tiefere Einschnitte getrennt als auf der Spiralseite, doch bleiben auch hier die Wölbungen und Einschnitte flach. Die Mündung ist ein sehr schmaler Schlitz, der von der Kante zwischen Spiral- und Nabelseite sich bis zum Nabel erstreckt. Oft ist eine zarte Lippe über der Mündung vorhanden. Die Oberfläche der Schale ist glatt.

Die eriksdaler Formen stimmen gut mit der ersten Beschreibung und Abbildung dieser Art (Reuss) überein. Vergleiche mit Stücken aus dem Mittel-Turon von Böhmen (Lobosch), ergaben, dass die eriksdaler Exemplare etwas

gröber sind. Da die mir vorliegenden Stücke aus Lobosch nur kleine Exemplare sind, erscheinen sie am Rand nicht so breit gerundet. Dies lässt sich an kleinen Exemplaren aus Eriksdal gleichfalls nachweisen. Die jüngeren Stücke sind schmäler am Rande als grosse. Auf der Spiralseite werden teils die inneren Umgänge von äusseren überragt, teils sind die inneren höher als der letzte Umgang. Dasselbe zeigten die böhmischen Exemplare im gleichen Mass.



Textabb. 54. *Valvulineria lenticula* Reuss.

A scharfrandiges Exemplar aus Eriksdal I: 1.
B verschiedene Altersstadien aus Eriksdal II: 2 b.
C Exemplare aus Lobosch (Böhmen) Mittel-Turon.

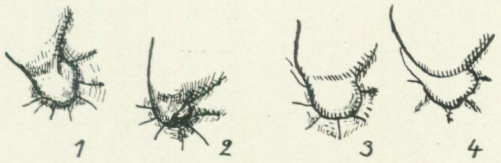
Sehr variabel ist die Bildung des Nabelfortsatzes der letzten Kammer. Die kleinste Ausbildung ist in der Textabb. 55, Fig. 2 dargestellt. Es bleibt ein Teil der Nabelvertiefung offen, der Fortsatz ist schmal und liegt selbst vertieft. Ein Teil des Fortsatzes der vorhergehenden Kammer ist nicht sichtbar. Auch die Tafelfigur (Taf. XI, Fig. 5) zeigt eine ähnliche Bildung. Textabb. 55, Fig. 1 stellt einen etwas verbreiterten Fortsatz dar. Fig. 3 und 4 sind grosse nabelscheibenartige Gebilde, die nicht vertieft liegen. Alle turonen Exemplare aus Böhmen besitzen die gleiche Nabelausbildung.

Reuss beschreibt und bildet 1860 eine *Rotalia lenticula* ab (S. 82, T. X, Fig. 3), die aus dem Minimuston und Flammenmergel (Gault-Albien) stammt. Sie unterscheidet sich wesentlich von den Turon-Emscher-Arten durch den geschärften Rand und durch die andere Art der Nabelbildung. Dies gilt auch für die als *Discorbina*

lenticula beschriebenen Stücke aus dem Cenoman Böhmens (Perner 1882, S. 64, Tafel X, Fig. 3a—b).

Die von Reuss 1875 aus der sächsischen Kreide beschriebene Form (S. 114, T. II, Fig. 11), weist eine andere Nabelform auf und die Kammern und Umgänge der Spiralseite stimmen nicht mit den turonen Böhmens überein. Ebenfalls sind die von Egger 1899 (S. 166, T. 18, Fig. 22—24) und mir 1934 (Tabelle) genannten nicht mit den erstbeschriebenen von Reuss gleichzusetzen.

Franke rechnete *Placentula nitida* (Berthelin 1880 S. 69, T. XXVII, Fig. 11) zu *Valvulineria lenticula* Rss. Diese Art stammt aus dem mittleren Gault und ähnelt in der Tat stark der *V. lenticula*. Der einzigste Unterschied scheint jedoch die Form der Kammern auf der Spiralseite zu sein.



Textabb. 55. *Valvulineria lenticula* (Eriksdal).
Fortsätze der letzten Kammer über dem Nabel.

Fasst man die Ergebnisse zusammen, so tritt *Valvulineria lenticula* in der Form, wie sie zuerst beschrieben wurde, nur vom Turon an bis zu dem tiefsten Granulatensenon auf. Diese Behauptung erhält eine Bestätigung. Franke beschreibt 1925 und 1928 die Form und bildet sie aus Kalkofen bei Lebbin in Pommern ab. Mir liegen gleich alte Stücke aus dem benachbarten Lebbiner Bruch vor. Das Alter der Fundstellen ist Ober Turon (Zone *Scaphites geinitzi* D'Orb.). Diese Exemplare stimmen völlig mit den turonen aus Böhmen überein.

Valvulineria lenticula erreicht in Eriksdal einen Durchmesser bis 4.5 mm. Das Original (Pr. 141) misst: Durchmesser 0.37, Dicke 19 mm.

Valvulineria allomorphinoides Rss.

Taf. XI, Fig. 1, a—c, Textabb. 56.

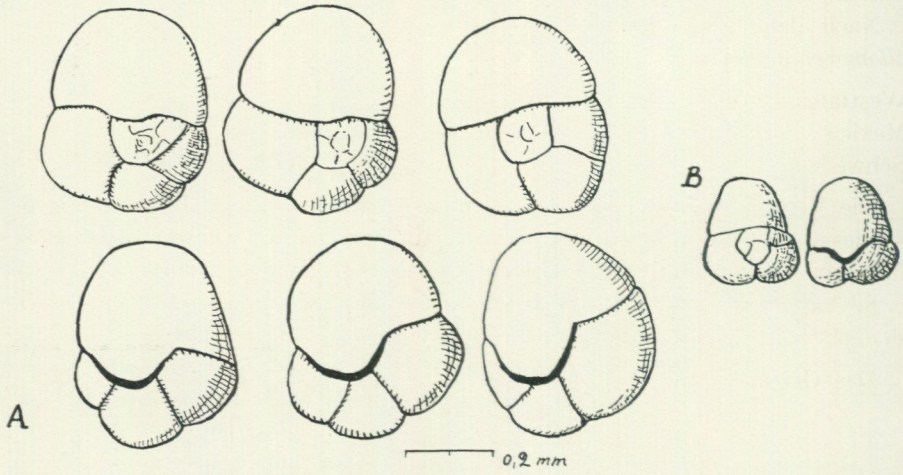
1860.	*Valvulina*	*allomorphinoides*	Reuss, S. 223, Taf. 11, Fig. 6.
1926.	*Discorbis*	»	Cushman, S. 606, Taf. 20, Fig. 18. (Ptr. Geol. 21. Fig. 5.)
1926.	»	»	Plummer, S. 139, Taf. 9, Fig. 2 (?).
1928.	*Allomorphina*	»	White, S. 304, Taf. 41, Fig. 8 (J. of Pal.)
1931.	*Valvulineria*	»	Cushman (C.C.L.), S. 43, Taf. 6, Fig. 2a—c.

Diagnose: Die glatte, glänzende Schale bildet einen nur wenig gegliederten, im Umriss trapezförmigen massigen Kern. Auf der Spiralseite ist ein sehr schwach erhabener, kleiner Teil des inneren Umganges erkennbar. Der Aussenumgang besteht aus vier schnell an Grösse zunehmenden Kammern, die durch mässig tiefe Nähte getrennt sind. Die letzte Kammer nimmt fast

die Hälfte der Schale ein. Auf der Nabelseite bedeckt die letzte Kammer die jüngeren Umgänge völlig und greift mit einer Lippe über den schmalen Mündungsschlitz und einen Teil der drei übrigen Kammern des letzten Umganges. Die Höhe der Kammern ist bedeutend. Der Rand stark gewölbt. Die Schale ist dicht, aber sehr fein perforiert.

Die eriksdaler Exemplare stimmen gut mit der Reuss'schen Originalabbildung und Beschreibung überein, wirken aber meistens massiger und erreichen einen grösseren Durchmesser (bis 0.55 mm). Die Variation dieser recht häufigen Art ist nicht bedeutend.

So schwankt der Umriss und die Form der letzten Kammer, die hoch, gerundet oder trapezförmig sein kann. Die inneren Windungen treten auf der Spiralseite bald deutlich, bald sehr verschwommen auf. Exemplare mit kleiner



Textabb. 56. *Valvulineria allomorphinoides* Rss. Eriksdal. Variationen.
A Obere Reihe Spiralseiten, untere Reihe Nabelseiten.
B Junges Exemplar im gleichen Masstab.

Anfangskammer zeigen meistens besser innere Windungen als solche mit grosser Anfangskammer. Junge Exemplare (siehe Textabb. 56) besitzen oft nur drei Kammern im letzten Umgang, wobei die letzte Kammer auffallend hoch wirkt.

Die von Franke 1925 u. 1928, Cushman 1931 (Tenn.), Cushman & Jarvis 1932 beschriebene *Valvulineria allomorphina* ist nicht mit dieser, sondern mit der im Folgenden behandelten Art *Valvulineria camerata* n. sp. zu vergleichen. Schwer ist die rezente »*Valvulineria allomorphina*« von der fossilen zu trennen. Nach der Darstellung bei Brady 1884 sind die Unterschiede bedeutend. Jedoch bei Cushman 1921 (U. S. A. Nat. Bull. 100) ist die Ähnlichkeit in Bezug auf die allgemeine Form sehr gross. Die Hauptunterschiede beider Formen beruhen auf folgenden Erscheinungen:

rezent (nur nach der Literatur)	fossil
Spiralseite:	
Kammern halbkreisförmig	Kammern mit Ausnahme der letzten mehr oder minder kuglig
Nähte schräg	Nähte radial gestellt
Nabelseite:	
Nabel deutlich	Nabel fast ganz bedeckt
Lippe der letzten Kammer über der Mündung kurz, reduziert, liegt in der Mitte des Kammerrandes	Lippe gross, deutlich abgesetzt, liegt schräg am hinteren Ende des Kammerrandes.
Schale grob perforiert mit unperforierter Area auf der Nabelseite der letzten Kammer.	Schale fein perforiert, ohne unperforierte Area

Demnach wäre es wohl angebracht, zunächst beide Formen noch zu trennen, und zwar als *Valvulineria allomorphionides* Rss — die fossile Art, und *Valvulineria bradyi* n. sp. — die rezente Art.

Nach den Beschreibungen und Abbildungen stimmen somit überein *V. allomorphinoides* aus

Westfalen	Oberstes Turon bis	Ob. Senon
Mexico	Papagallos bis	Lower Velasco
Schweden	Unter-Senon	

Die Midwayform (Plummer 1926) ist im Umriss gestreckter (nach Plummer schliesst sie sich eher im Umriss an *Rotalina subconica* Terqu. an) und ihre Mündungslippe ist auffallend spitz.

So hat *V. allomorphinoides* Rss eine Verbreitung vom Ob. Turon — Ob. Senon — vielleicht Paläozän. (Midway.)

Das Original (Pr. 51) misst: Durchmesser 0.54 mm.
Dicke 0.45 mm.

Valvulineria camerata n. sp.

Taf. X, Fig. 1, a—c, 2, a—c, Textabb. 57.

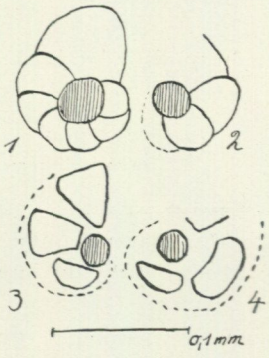
1925. *Discorbina allomorphinoides* Franke, S. 91, Taf. VIII, Fig. 11.
1928b. » » » S. 189, Taf. XVIII, Fig. 7a, b.
1931. *Valvulineria* » Cushman (Tenn. Bull.), S. 53, Taf. 9, Fig. 6a—c.

Diagnose: Die glatte Schale ist gerundet, zeigt 2—3 Umgänge auf der Spiralseite und nur den letzten auf der Nabelseite. Der letzte Umgang hat meistens 4—5 Kammern bei ausgewachsenen Exemplaren. Die Umgänge nehmen allmählich an Höhe zu. Die Höhe der letzten Kammer erreicht ungefähr $^1/_3$ des grössten Durchmessers. Die inneren Umgänge überragen etwas den letzten, ihre Spiralnaht ist nur wenig vertieft. Die Kammern sind lang gestreckt, durch vertiefte Nähte getrennt. Nach innen zu werden die Nähte ganz flach und sind selten zu erkennen.

Der Seitenrand der Schale ist breit gerundet oder leicht zugespitzt. Die Nabelseite ist gewölbt. Die letzte Kammer trägt eine kräftige Lippe. Die

Kammern sind auf der Nabelseite gewölbt und durch Vertiefungen gut geschieden. Es sind nur die Kammern des letzten Umgangs sichtbar. Die Nabelvertiefung kann leicht angedeutet sein, oder bei Exemplaren mit kleiner Lippe weit geöffnet.

Unter dieser Spezies habe ich zwei Typen vereinigt, die trotz grosser Unterschiede wahrscheinlich nur Variationen oder Generationstypen sind. Als Anfangsform betrachte ich jenen Typ, den Cushman und Franke in den obengenannten Arbeiten als *Valvulineria allomorphinoides* bezeichnet haben. Dieser Typ ist im Gegensatz zu *Valvulineria allomorphinoides* Rss im letzten Umgang 4—5-kammerig, hat auf der Spiralseite 2—3 Umgänge, wobei die inneren Umgänge ca die Hälfte des Durchmessers der ganzen Schale einnehmen, und die letzte Kammer bildet nur einen kleinen Teil der Spiralseite. Diese Form (siehe Cushman, Franke und Taf. X, Fig. 2) ist auf der Nabelseite ähnlich wie *Valvulineria allomorphinoides* gestaltet, nur nimmt auch hier die letzte Kammer einen bedeutend geringeren Raum ein. Die Form der Mündungslippe ist ähnlich wie bei der Reuss'schen Art. Während bei diesem Typ auf der Spiralseite die Kammern mässig gewölbt und Nähte leicht vertieft sind, sind bei dem zweiten Typ die Kammern stärker gewölbt und die Nähte tiefer. Der Hauptunterschied beider Typen liegt in der Ausbildung der Nabelseite. Bei der Variation ist ein tiefer Nabel vorhanden und die letzte Kammer hat eine kleine in den Nabel reichende, spitze, meist trapezförmige Lippe (siehe Taf. X, Fig. 1). Betrachtet man diesen Typ als Variation, so möchte ich ihn als *Valvulineria camerata* var. *umbilicata* bezeichnen. Die Anfangskammern beider Typen sind verschieden gross. Der Durchmesser der Anfangskammer vom Ausgangstyp beträgt 30—40 μ, dieser schliessen sich meist eine Reihe von kleinen Kammern an, ca 6 pro Umgang. Die Anfangskammer der Variante »*umbilicata*« hat einen Durchmesser von 22—25 μ und die folgenden Kammern sind recht langgestreckt, so dass meistens nur 4 pro Umgang kommen.



Textabb. 57. *Valvulineria camerata* n. sp. Anfangskammern 1. u. 2. vom Ausgangstyp, 3. u. 4. von der Variante »*umbilicata*«.

Trifft diese Beobachtung bei allen Fällen zu — das untersuchte Material war nur sehr gering — so würde die Ausgangsform die megalosphäre, die Variante die microsphäre Form darstellen.

Die abgebildeten Exemplare haben ungefähr den grössten Durchmesser. Die Mehrzahl der vorliegenden Stücke ist kleiner.

Die geologische Verbreitung ist in Amerika vom Taylor bis zur mittleren Navarroformation (d. h. Emscher bis Ob. Senon), nach Franke Turon—Ob. Senon, und in Schweden scheint diese Form nur auf Eriksdal beschränkt zu zein.

Der Holotyp der Ausgangsform (Pr. 139) misst: Durchmesser 0.44 mm.
Dicke 0.25 mm.
Der Holotyp der Variante »umbilicata« (Pr. 139 a): Durchmesser 0.45 mm.
Dicke 0.28 mm.

Gyroidina nitida Rss.

Taf. XI, Fig. 3, a—c, Textabb. 58.

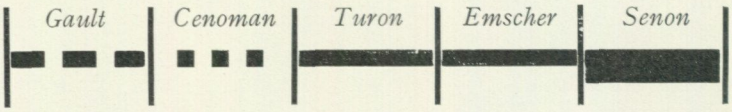
1846. *Rotalina nitida* Reuss, I, S. 34, Taf. VIII, Fig. 52, Taf. XIII, Fig. 8, 20.
1851. » » » S. 35.
1860. *Rotalia* » » S. 222.
1861. » » » S. 336.
1862. » » » S. 82.
1862. » » Karrer, S. 184.
1870. » » Gümbel, S. 283, 287.
1872/75. » *umbilicata* var. *nitida* Reuss, S. 116, Taf. II, (23) Fig. 12.
1891. » » » » Beissel, S. 71, Taf. 14, Fig. 14—19.
1897. » » » » Perner, S. 54, Fig. 25.
1898. » *soldani* » » Chapman, S. 9, Taf. II, Fig. 2.
1904. » *umbilicata* » » Hucke, S. 84.
1910. » *nitida* Franke, S. 145.
1912. » » » S. 282.
1914. » » » S. 438.
1917. » *soldani* var. *nitida* Chapman, S. 47, Taf. XI, Fig. 111.
1925. » » *f. nitida* Franke, S. 89, Taf. VIII, Fig. 3.
1928a. » » » » » S. 692.
1928b. » » » » » S. 186, Taf. XVII, Fig. 1.
1928. *Gyroidina nitida* White, S. 296, Taf. 40, Fig. 6.
1929. *Rotalia nitida* Storm, S. 60.
1932. *Gyroidina soldanii* Sandidge, S. 282, Taf. 43, Fig. 10—12.
1934. *Rotalia nitida* Brotzen, S. 72.
1934. *Gyroidina nitida* Morrow, S. 197, Taf. 30, Fig. 1a—c.

Diagnose: (Reuss) »0.165—0.35 gross, verkehrt kurz-konisch, oder halbkuglig, fast eben so hoch als breit, glänzend, glatt, oben fast flach, unten sehr gewölbt, beinahe kugelförmig, mit sehr kleiner Nabelvertiefung. Das Gewinde kaum vorstehend, aus drei schmalen Umgängen bestehend, deren letzter etwas knotig ist. Dieser mit 6 hohen, schmalen, mässig gewölbten Kammern, die durch schwach vertiefte wenig schiefe Nähte gewandet sind. An manchen Exemplaren treten die Nähte deutlich hervor und dann ist der äussere Rand des letzten Umganges lappenartig eingeschnitten. Die letzte Kammer ist besonders hoch und stark gewölbt. Der Rücken des Gehäuses gewölbt, zuweilen in Form einer abgerundeten Kante vorstehend. Mitunter ist die Spira selbst etwas eingesenkt.«

Diese erste Diagnose wird von Reuss später dahin ergänzt, dass die Peripherie abgerundet oder etwas kantig, ein enger »aber deutlicher Nabel« vorhanden ist, die Spiralseite 3 Umgänge besitzt und 6—7 Kammern im letzten

mit seicht vertieften, etwas schrägen Nähten. Auf der Nabelseite sind lineare Nähte und die letzte Kammer ist etwas erhaben.

Durch diese sehr ausführliche Diagnose lässt sich die Reuss'sche Spezies von den nahe stehenden Arten scharf trennen und dann ist das geologische Auftreten der Art begrenzt. Nach Reuss hat *Gyroidina nitida* folgende Verbreitung:



Die Exemplare aus Eriksdal entsprechen der Diagnose von Reuss, und zwar sind sie wie die 1872/75 von Reuss abgebildeten, und nicht wie die ersten sehr hohen Exemplare. Sie variieren, wie gleichfalls Reuss andeutete, in der Form der Spiralseite. Diese ist entweder ganz flach, so dass die einzelnen Umgänge nebeneinander in gleicher Höhe liegen, leicht konvex, weil die äusseren Umgänge die inneren etwas überragen, oder schwach gewölbt, da die inneren Umgänge höher liegen als die äusseren.



Textabb. 58. *Gyroidina nitida* Rss

1. Exemplar mit flacher. 2. Exemplar mit konkaver. 3. Exemplar mit konvexer Spiralseite.

Gyroidina nitida unterscheidet sich von nahestehenden Arten:

	nitida	*naranjoensis*[1]	*sparksi*[1]	*comma*[1]	*soldani*	*neosoldani*[1]
Spiralseite						
Umgänge	ca 3	3	viele	viele	4	3—4
Wölbung	flach	gewölbt	gewölbt	± gewölbt	gewölbt	erhaben
Nähte	schwach vertieft, leicht gebogen	nicht vertieft, gerade	nicht vertieft, gerade	schwach vertieft, gerade	schwach vertieft, schräg	schwach vertieft, geschwungen
Rand	nicht bis leicht gekerbt	nicht bis leicht gekerbt	deutlich gekerbt	leicht gekerbt	leicht gekerbt	leicht gekerbt
Nabelseite						
Nähte	gerade bis schwach gebogen strichförmig	schwach geschwungen strichförmig	gerade schwach vertieft	gerade strichförmig	geschwungen vertieft	geschwungen schwach vertieft
Kammern	flach	flach	leicht gewölbt	flach	gewölbt	flach

[1] *G. naranjoensis*, *G. sparksi* und *G. comma* sind von White 1928 J. of Pal. beschrieben. *G. soldani* D'Orbigny 1846 und *G. soldani* im Challeng. Reports 1884 S. 706. T. 107. Fig. 6—7 sind nicht identisch und als Neubenennung schlage ich für die rezente Art den Namen »*G. neosoldani*« vor.

Diese Erscheinungen sind nie so gesteigert, dass Verwechslungen mit anderen Arten vorkommen. Auch die Vertiefungen der Nähte auf der Spiralseite sind sehr variabel. Es finden sich ganz flach vertiefte Striche bis zu deutlichen Gruben zwischen den Kammern. Konstant bleiben bei allen Exemplaren die nicht vertieften Nähte und der tiefe Nabel auf der Nabelseite, beides Merkmale, die diese Art gegen ähnliche abgrenzen.

Die Exemplare aus Eriksdal sind im und gegen den Sinn des Uhrzeigers aufgerollt.

Es besteht die Möglichkeit, dass die ersten vier in der Tabelle aufgezählten Arten eine Gruppe von megalosphären und microsphären Generationen einer Form darstellen. Nach der Tabelle White 1928 S. 317 kommen *G. nitida* (megalosph.?), *naranjoensis* (megalosph.?) und *comma* (microsph.?) in fast gleicher Verteilung in den Lower Velascoschichten vor. Dagegen stammt *G. sparksi* aus tieferen Schichten. Da jedoch das eriksdaler und das böhmische Material viel einheitlicher ist, müssen die Arten des mexicanischen Senons als selbständige Formen angesehen werden.

Gyr. soldani und *G. neosoldani* sind nach der vorliegenden Untersuchung nicht mit *G. nitida* in Beziehung zu bringen und die oft gebrauchte Bezeichnung *G. soldani* var. *nitida* ist unanwendbar.

Die Durchsicht eines reichen Materials aus der Oberkreide aus Schweden, Pommern, Palästina und Böhmen ergab, dass der Nabel immer gleich ausgebildet war und Übergänge zu Formen ohne Nabel fehlten.

Unter den übrigen in der Literatur als *G. nitida* Rss bezeichneten Stücken, so bei Egger 1899 und 1910, Cushman & Jarvis 1932, Plummer 1931 sind andere Formen abgebildet, die wahrscheinlich selbständige Arten darstellen. Plummer beschreibt 1926 (S. 154, T. XII, Fig. 1 a—c) *Rotalia soldani* var. *subangulata* Plummer. Diese Art scheint völlig mit *Gyr. nitida* übereinzustimmen, wenn man die Variabilität der Kreideformen kennt. Damit wäre die Art noch im Paläocän nachgewiesen.

Die Grösse des Originals (Pr. 56): Durchmesser 0.52 mm.
Dicke 0.40 mm.

Etwas grössere Exemplare sind bekannt.

Gyroidina praeglobosa n. sp.

Taf. XI, Fig. 4, a—c.

1932. *Gyr. globosa* Cushman & Jarvis, S. 47, Taf. 14, Fig. 4.

Diagnose: Schale konisch bis halbkuglig, zur Spiralseite etwas verengert. Spiralseite konvex, so dass der letzte Umgang die jüngeren überragt, und diese versenkt sind. Drei Umgänge, deren Kammern nur auf dem letzten Teil des Umgangs zu erkennen sind. Die Kammern sind halb bis drittel so hoch wie lang, durch schwach gebogene oder gerade wenig vertiefte Einschnü-

rungen getrennt. Der Rand ist zwischen den letzten Kammern schwach gekerbt, im ganzen stark gerundet, so dass die grösste Breite der Schale nicht durch den Rand zwischen Spiral- und Nabelseite gebildet wird, sondern tiefer auf der Nabelseite liegt. Die Nabelseite ist gewölbt, die Nähte sind feine, nicht vertiefte Striche, nur die letzte Naht wird etwas vertieft. Sie sind gerade oder leicht gebogen. Ein Nabel ist nicht vorhanden. Die Mündungsfläche liegt sehr schräg, so dass sie an der unteren Seite weiter die älteren Windungen umfasst als auf der Spiralseite. Die Mündungsfläche ist gewölbt. Die Mündung ist ein feiner Schlitz.

Diese Form ähnelt etwas der *G. globosa*, die in den extremen Formen alle älteren Windungen auf der Spiralseite durch die letzte bedeckt (bei Hagenow und Marsson), oder die inneren wenig offen lässt (bei Reuss). Charakteristische Exemplare sind nur aus dem Ob. Senon bekannt geworden. Soweit sie aus tieferen Horizonten stammen zeigt es sich, dass die Umfassung der älteren Umgänge immer schwächer wird und sie immer mehr der *G. nitida* Rss ähneln. Solche Schalen hat Cushman & Jarvis 1932 (T. 14, Fig. 4) abgebildet. Sie stimmen völlig mit einigen Exemplaren aus Eriksdal überein und fanden sich auch im Campan Palästinas.

Soweit Exemplare durchgemustert wurden, liess sich eine Nabelbildung nicht feststellen, wie sie bei Cushman & Jarvis aus T. 14, Fig. 3, gegeben ist. Es scheint als ob bei alten Exemplaren eine Nabelbildung möglich ist, oder dass eine Form mit Nabel durch Umfassung von den älteren Windungen auf der Spiralseite gleichfalls ähnliches Anssehen gewinnt. Da Exemplare mit leichten Nabelbildungen vorhanden sind, besteht die Möglichkeit, dass es sich um extreme Variationen von *Gyr. nitida* Rss handelt, die oft mit leicht vertiefter Spiralseite beobachtet sind. Diese letzte Erscheinung ist bei den vorliegenden kräftiger ausgebildet und ich möchte bis auf weiteres die nabellosen Exemplare als neue Spezies ansehen.

Der Holotyp (Pr. 57) misst: Durchmesser 0.20 mm.
Dicke 0.15 mm.

Gyroidina anomalinoides White.

Taf. XIV, Fig. 6, a—c.

1928. *Gyroidina anomalinoides* White, S. 291, Taf. 38, Fig. 11.

Diagnose: »Die Kammern umfassen sich so, dass nur ein schmaler Teil der älteren Umgänge auf der Dorsalseite sichtbar ist. Ein kleiner Nabel auf der Ventralseite, die Suturen wenig gegliedert, gebogen, die letzte wenig tiefer eingedrückt, der Rand gerundet, die Mündung eine mondförmige Öffnung in der Mitte der Basis der letzten Kammer.« (White.)

Das eriksdaler Material stimmt gut mit den Typen aus Mexico überein und unterscheidet sich von den ähnlichen *Anomalinen*-Typen (z. B. *A. ammonoides*)

durch den schwach erhabenen inneren Umgang der »Dorsalseite« (Spiralseite), der nicht vertieft, sondern schwach erhaben ist und mit dem äusseren Umgang in einer Ebene liegt. Ausserdem ist die innere Windung in den meisten Fällen enger als bei der *Anomalina ammonoides* und eine Gliederung ist nicht zu erkennen. Die Grössenverhältnisse stimmen gut mit denen aus Mexico überein. Die Mündung der schwedischen Formen ist schmäler als bei den Typformen.

Verwandtschaft weist diese Form mit der *G.* (*Rotalina*) *depressa* Alth auf, die flacher als die vorliegende ist.

Diese Art muss zur Gattung *Gyroidina* gerechnet werden, da trotz der *Anomalina*-Ähnlichkeit die Mündung *Gyroidinen*-artig ist.

Das Alter der Art ist in Amerika etwas jünger als das schwedische Auftreten (Mendez bis Velasco).

Das Original (Pr. 53) misst: Durchmesser 0.30 mm.
Dicke 0.13 mm.

Globorotalia multisepta n. sp.

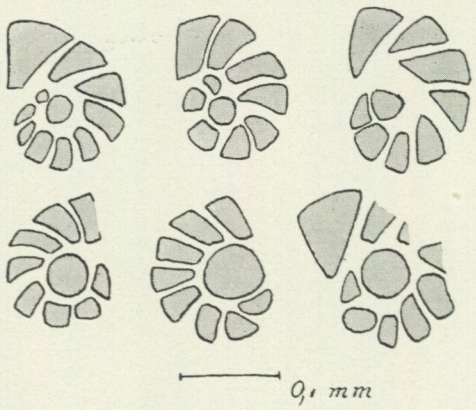
Taf. XI, Fig. 6, a—c, 7, a—c, Textabb. 59, 60, 61.

Diagnose: Schale konisch, mit flacher oder sehr schwach gewölbter Spiral- und konischer, sehr hoher Nabelseite. Im Umriss fast kreisrund. Die Spiralseite zeigt im allgemeinen 3 Umgänge, die durch eine schwach erhabene Spiralnaht getrennt sind. Die Spiralnaht setzt sich im letzten Umgang als wenig erhabene Randleiste fort. Die Kammerteilung wird erst in der zweiten Hälfte des letzten Umgangs erkennbar. Die Kammernähte sind transversal (nicht radial) gerichtet, leicht gebogen und schwach erhaben. Im letzten Umgang befinden sich 8—9 Kammern, die schmal bogenförmig oder dreieckig sind. Oft sind die Kammerquer- und Spiralleisten so niedrig, dass die ganze Spiralseite glatt erscheint. Die Nabelseite ist von der Spiralseite durch eine scharfe durchscheinende Leiste getrennt. Der Kegel der Nabelseite hat eine wenig gebogene Mantellinie und die Höhe schwankt zwischen $^1/_2$ bis $^2/_3$ des Durchmessers der Spiralseite (siehe weiter unten Generationswechsel). Ein Nabel ist angedeutet oder ein Pseudonabel vorhanden. Die Kammern mit Ausnahme der letzten sind schwach bemerkbar. Die letzten Kammern sind durch seichte Nähte getrennt, die zur Mitte hin feine Leisten tragen. Die Mündungsfläche ist scharf gegen den Kegel abgesetzt, mehr oder weniger eben. Die Mündung ist ein sehr schmaler Schlitz am Grunde der Mündungsfläche. Dieser Schlitz erreicht nicht die Kante der Spiralseite, endet aber am Nabel resp. Pseudonabel. Die Schale ist auf der Spiral- und Nabelseite dicht, aber sehr fein perforiert.

Die in Eriksdal häufig vorkommende Art zeigt eine grosse Variationsbreite. So ändert sich das Verhältnis zwischen Dicke und Durchmesser, das Ornament auf der Spiralseite und die Anlage des Nabels.

Das Verhältnis zwischen Durchmesser und Dicke ist abhängig von den Grössen der Anfangskammern, d. h. es ist ein Merkmal des Generationswech-

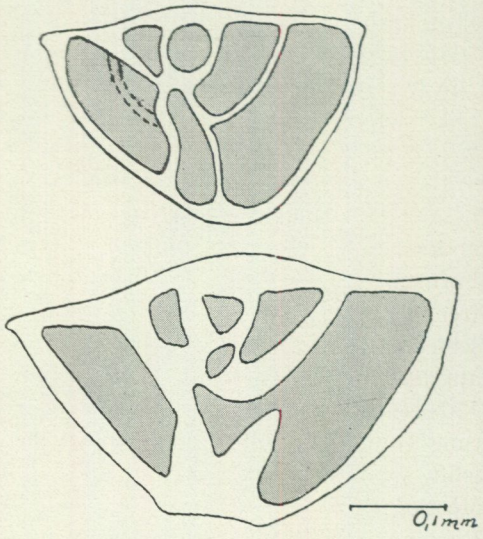
sels. Es liessen sich zwei Formen mit verschieden grossen Anfangskammern nachweisen. Die häufigere hat eine Anfangskammer mit einem Durchmesser von 27—35 μ. Diese Formen sind meist flach gebaut und der Index von Durchmesser/Dicke beträgt: 1.7—2.0 (siehe Textabb. 39, obere Reihe, Textabb. 60 und Taf. XI, Fig. 6). Der Durchmesser dieser Formen erreicht 0.55 mm und bei den meisten Exemplaren beträgt er ca 0.5 mm. Die Spiralseite ist gewölbt und die Kammerleisten sind stets deutlich.



Textabb. 59. *Globorotalia multisepta* n. sp. Anfangskammer: Obere Reihe A_1 Formen. Untere Reihe A_2 Formen.

Seltener treten steilere Exemplare auf, deren Spiralseiten meist eben sind. Der Durchmesser ihrer Anfangskammern beträgt 39—62 μ. Der Index Durchmesser/Dicke der Nabelseite schwankt zwischen 1.4—1.65. Trotzdem Exemplare mit einem Durchmesser von 0.5 mm angetroffen sind, bleibt die Mehrzahl kleiner und hat nur 0.3—0.4 mm Durchmesser.

Es hat den Anschein, dass nur Formen einer Generation, und zwar der megalosphären, vorliegen. Die beiden verschiedenen Typen würden dann den Gruppen A_1 und A_2 im Sinne Hofkers entsprechen. Ob eine microsphäre Generation vorhanden war, bleibt offen. Unter den zahlreichen Exemplaren, die ich untersuchte, fanden sich keine, die für das Vorhandensein der microsphären sprechen. Aus der Kreide von Meudon bei Paris konnte ich neben sehr vielen Exemplaren von *Globorotalia micheliniana* D'Orb. nur ein microsphäres Exemplar feststellen, das sich wesentlich von den übrigen unterschied. So wird auch hier, falls eine microsph. Generation vorhanden war, diese nur sehr selten auftreten.

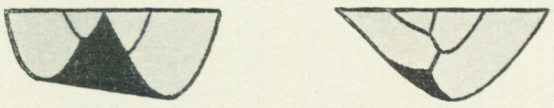


Textabb. 60. *Globorotalia multisepta* n. sp. Querschnitte oben A_2 Form, unten A_1 Form. (Die sichtbare dritte Kammer in jedem Umgang erklärt sich durch die Schiefe der Schnitte.)

Die Ausbildung der Nabelgegend ist unabhängig von der Generationsform. Echte Nabel-

bildung ist selten. Der Nabel ist sehr eng. Weit häufiger findet man scheinbare Nabelbildung »Pseudonabel«. Hierunter verstehe ich, dass nur der letzte Umgang sichtbar ist und dieser die älteren Umgänge bedeckt, gleichzeitig eine Kante in der Nähte des Zentrums vorhanden ist, die gegen den Schluss des letzten Umgangs ansteigt. Dadurch entsteht eine Art Nabelloch. (Siehe Textabb. 61.) Fehlt die Kante, so ist keine Nabelbildung bemerkbar. Die Pseudonabelbildung ist verschieden kräftig, je nach dem mehr oder weniger steilen Anstiege der Kante um das Zentrum der Nabelseite.

Die Stellung der vorliegenden Spezies zu der Gattung *Globorotalia* Cushman erfolgte auf Grund der Mündungsbildung. Diese mündet bei der vorliegenden selten direkt zum Nabel. Dagegen lässt sich dies sehr gut bei der sehr nahestehenden *Glob. micheliniana* D'Orb. beobachten. Trotzdem weisen beide Arten eine grössere Verwandtschaft mit der Subfamilie *Rotaliinae* Schultze (im



Textabb. 61. A Echte Nabelbildung. B Pseudonabelbildung im Querschnitt.

Sinne von Galloway 1933 Manual) auf, als mit den *Globotruncana*-Arten und *Globigerinen* (im Sinne von Cushman 1933 Classification). Der Bau ist vom Beginn an *Gyroidina*-artig mit Ausnahme der Mündung.

Globorotalia multisepta n. sp. wurde von der nahestehenden *Globorotalia micheliniana* D'Orb. aus folgenden Gründen getrennt. In der Diagnose von D'Orbigny wird betont, dass der letzte Umgang der *Gl. micheliniana* nur 6 Kammern besitzt. Soweit mir Material aus der Typlokalität Meudon bei Paris vorliegt, trifft diese Angabe bei allen megalosphären Exemplaren zu. Nur ein einziges microsphäres Stück konnte ich finden und dieses hatte bedeutend mehr Kammern in jedem Umgang. Die Kammerzahl im letzten Umgang der mir vorliegenden Exemplare aus Eriksdal beträgt mindestens 7, bei der weitaus grössten Mehrzahl finden sich 8 oder 9 Kammern. Da diese Erscheinung konstant auftritt und den Exemplaren ein charakteristisches Aussehen verleiht, so sehe ich sie als wichtiges arttrennendes Merkmal an, welches die Formen aus der Mucronatenkreide von denen der unteren Granulatenkreide trennt. Neben diesem Unterschied ist auch die allgemeine Gestalt etwas verschieden. Die französischen Exemplare sind durchweg eben oder fast ganz flach auf der Spiralseite, während die Eriksdalart eben bis gewölbt ist. Der Kegel der Nabelseite ist bei der französischen Form steiler als bei der neuen. Die Behauptung von D'Orbigny in seiner Diagnose, dass der *Gl. micheliniana* ein Nabel fehlt, ist nicht ganz zutreffend. Tatsächlich zeigen die meisten Stücke aus Meudon keinen Nabel, einige haben jedoch wie die schwedische Form einen Pseudonabel, und noch weniger Exemplare zeigen einen, wenn auch nicht grossen, doch echten Nabel.

Nach meinen Beobachtungen stimmen mit der Form von D'Orbigny nur Stücke aus der Mucronatenkreide überein. Alle sonst beschriebenen und abge-

bildeten Exemplare von *Globorotalia »micheliniana«* sind von dieser stark unterschieden. Schon die von Reuss aus dem böhmischen Turon beschriebenen Exemplare stimmen wenig mit denen von D'Orbigny überein und dürften der neuen Art nahe stehen. Die böhmischen Stücke besitzten alle einen sehr gut ausgebildeten Nabel, sind gradwandiger auf der Nabelseite und besitzen mehr als 6 Kammern im letzten Umgang. Auch der von Plummer 1931 beschriebene *Eponides micheliniana* aus der Taylorformation stellt eine eigne Form dar, denn sie zeichnet sich durch einen auffallend grossen und tiefen, echten Nabel aus. So gering auch die Unterschiede aller dieser sehr nahe stehenden Arten sind, finden sich in den einzelnen Vorkommen stets in sich geschlossene Formenkreise. Diese grenzen sich in verschieden alten Schichten gegeneinander ab. So dürfen vielleicht bei einer besseren Kenntnis der einzelnen Formen Vertreter dieser selten fehlenden Gruppe stratigraphischen Wert für die Oberkreide erhalten.

Die Holotypen messen die A_1 Form (Pr. 58): Durchmesser 0.52 mm.
Dicke 0.28 mm.
die A_2 Form (Pr. 58 a): Durchmesser 0.38 mm.
Dicke 0.27 mm.

Der erste stellt ein recht grosses Exemplar dar, während der zweite Holotyp zwar grösser, doch nicht so ausgeprägt gefunden wurde.

Stensiöina nov. genus.

Genotyp: *Rotalia exsculpta* Reuss.
Syn.: *Rotalia* Reuss; *Truncatulina*, *Cibicides*, Cushman; *Gyroidina* White.

Gehäuse mit flacher, leicht gewölbter oder eingedellter Spiralseite und gewölbter Umbilicarseite. Charakteristisch für alle Formen dieses Genus ist das Ornament der Spiralseite. Die Kammerscheidewände, radial und spiral, sind als erhabene Leisten oder Knotenreihen ausgebildet, zwischen denen die Kammerfläche eben und vertieft liegt. Die Nabelseite hat mehr oder weniger schmale Kammern, die durch vertiefte Suturen oder Rippen getrennt sind.

Die Mündung befindet sich am Grunde der Stirnseite der letzten Kammer. So weit bisher beobachtet wurde, ist die Mündung ein mehr oder weniger halbmondförmiges Loch, das etwas näher zum Nabel als zur Spiralseite hin liegt. Es scheinen auch Mündungen vorhanden zu sein, die sich etwas länger auf der Stirnseite erstrecken und fast vom Rande der Spiralseite bis zum Nabel reichen. Die Schale ist kalkig, feinporig, hin und wieder auf der Nabelseite gröber perforiert.

Bisher wurden Vertreter der neuen Gattung mit wechselnden Gattungsbezeichnungen versehen. So lange man die Gattung *Rotalia* sehr weit auffasste, liessen sich *Stensiöina* Exemplare leicht hier unterbringen. Mit den engeren Fassungen der Gattungsdiagnosen wurden die Arten verschiedenen Gattungen zugeteilt. Cushman stellte sie zuletzt zur Gattung *Cibicides*, die sich aber durch eine wesentlich andere Mündung auszeichnet. Zur Gattung

Gyroidina lassen sich die Exemplare gleichfalls nicht stellen, da sie keine vertieften Spiralnähte besitzen. Trotzdem schliesst sich *Stensiöina*, abgesehen von dem ihr eigentümlichen Ornament der Spiralseite eng an die Gattung *Gyroidina* an, mit der sie die allgemeine Form, die Ausbildung der Mündung und des Nabels gemeinsam hat. Die Beziehungen zur Gattung *Globorotalia* sind gleichfalls nicht zu übersehen. Die flache und mit Rippen versehene Spiralseite, die gewölbte Nabelseite und die Art der Mündung zeigen morphologische Verwandtschaft.

Zu der Gattung *Stensiöina* gehören folgende Spezies:

St. exsculpta Reuss 1860.
St. excolata Cushman 1926.
St. pommerana n. sp.

Die Verbreitung beschränkt sich scheinbar nur auf die Oberkreide.

Benannt habe ich die Gattung nach meinem Förderer, Herrn Prof. Dr. E. Stensiö, Stockholm, dessen Verdienste um die Palaeontologie bahnbrechend sind.

Stensiöina exsculpta Rss.

Taf. XI, Fig. 8, a—c.

1860. *Rotalia exsculpta* Reuss, S. 222, Taf. XI, Fig. 4a—c.
1931. *Cibicides excolata* Cushman (J. of Pal.), S. 315, Taf. 36, Fig. 8a—c.

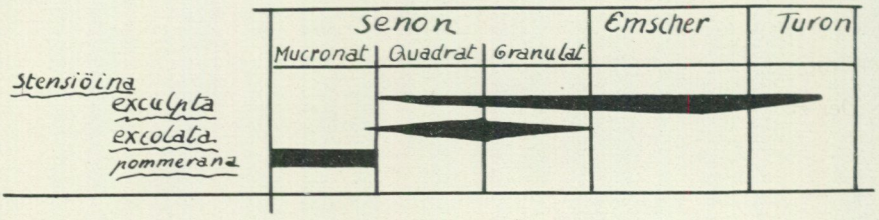
D i a g n o s e : Schale auf der Spiralseite flach eingebogen bis leicht gewölbt, meist ganz flach, auf der Nabelseite hoch gewölbt. Die Kante zwischen Nabel- und Spiralseite scharf winklig. Auf der Spiralseite befinden sich zwei bis drei langsam an Breite zunehmende Umgänge. Der letzte Umgang hat 9—11 schmale, wenig gebogene Kammern. Die Kammerwände sind als erhabene Leisten oder wenig unterbrochene Knotenreihen, die auch gabelartig aufgespalten sein können, ausgebildet. Dem Zentrum zu werden die Leisten unregelmässiger, körniger und aufgelöster. Die Spiralnaht ist ebenfalls eine Leiste. Die Nabelseite der Kammern ist gewölbt, durch schmale, aber deutliche und relativ stark vertiefte Nähte getrennt. Der Nabel ist tief, mehr oder weniger eng. Die Mündung ein kleines Loch am Innenrande der letzten Kammer. Die Schale auf der Spiralseite fein, auf der Nabelseite etwas gröber perforiert.

Die eriksdaler Exemplare stimmen mit der Beschreibung und Abbildung von Reuss überein. Sie unterscheiden sich zunächst durch die etwas gleichmässigeren, weniger in Knoten zerlegten Nahtleisten auf der Spiralseite, durch die höhere Nabelseite und durch den etwas grösseren Nabel, die Poren auf der Nabelseite sind deutlicher. Auch das von Cushman 1931 wiedergegebene Exemplar von *Cib. excolata* Cushman scheint trotz der breiteren Kammern und dem noch etwas grösseren Nabel hierher zu gehören. Die eriksdaler Exemplare stimmen nicht mit den Abbildungen von Franke 1926 u. 1928 (*R. exsculpta*) überein. Diese besitzen einen sehr kleinen Nabel

und schwach hervortretende Leisten über den unvertieften Nähten der Nabelseite. Exemplare der Mucronatenkreide aus Rügen, Finkenwalde (Pommern), aus Kvarnby (Schonen) (*Gyr. exsculpta* Rss, Brotzen 1934) und Meudon b. Paris zeigten diese Erscheinung stets im gleichen Masse.

Da die Formen aus dem Mucronatensenon einheitlich gebaut sind und das gleiche bei den eriksdaler Exemplaren der Fall ist, so können die verschiedenen Formen nicht als Generationsformen derselben Spezies gedeutet werden, sondern es liegen verschiedene Arten vor. Exemplare aus dem Turon Böhmens (Skalitz) entsprechen den Eriksdaler Funden. Die europäische Mucronaten-Form steht der amerikanischen *Stensiöina* (*Truncatulina, Cibicides, Gyroidina*) *excolata,* (Cushman 1926, C. C. F. Vol. 2, S. 22, Fig. 2a, b, T. 3 und White 1928 J. of Pal. S. 239, T. 40, Fig. 2) sehr nahe. White hebt schon die Unterschiede gegen *H. exsculpta* Rss scharf hervor: wenige ausgeprägte und unvertiefte Suturen auf der Nabelseite, daneben das Fehlen des Nabels und bedeutendere Grösse. Die Unregelmässigkeiten der erhabenen Leisten und Knoten auf der Spiralseite dürfen nur als individuelle Merkmale gelten. Von den Mucronatensenon-Exemplaren aus Pommern und Schonen ist sie sehr wenig getrennt. Die Unterschiede liegen in der Ausbildung der Suturen auf der Nabelseite, die bei *H. excolata* »indistinct«, bei der europäischen aber durch Leisten markiert sind und dass die letztere noch einen kleinen Nabel besitzt. So muss man die europäischen Exemplare des Mucronatensenons neu benennen und zwar schlage ich vor: *St. pommerana* n. sp.+[1]

Reuss erwähnt, dass *St. exsculpta* im Ober- und Untersenon vorkommt, gibt aber leider nicht an aus welchen Schichten das Typexemplar stammt. Der Form nach scheint ein untersenones Stück vorzuliegen, da die obersenonen wahrscheinlich zur anderen Art gehören. Stolley 1892 beschreibt *St. exsculpta* aus dem Quadratensenon. Diese Stücke scheinen noch nicht die Merkmale der *St. pommerana* zu haben. Demnach eignen sich die bekannten *Stensiöina*-Arten relativ gut für die Horizontierung. Ihre Verbreitung lässt sich so darstellen:



[1] + *St. pommerana* n. sp.

Syn. 1877. *Discorbina exsculpta* Marsson S. 169.
1925. *Rotalia exsculpta* Franke, S. 90. T. VIII, fig. 6a—c.
1928. *Rotalia exsculpta* z. T. Franke S. 189, T. XVIII, Fig. 3a—c.

Diagnose: Schale rund mit charakteristischer, flacher, ornamentierter Spiralseite, stark und steil gewölbter Nabelseite mit kleinem Nabel, Nahtleisten der Spiralseite einfach, bisweilen stark in einzelne Knoten aufgelöst. Nähte auf der Nabelseite durch wenig erhabene aber deutliche Leistchen, die nicht immer Peripherie und Zentrum erreichen, markiert.

Grösse bis 0.5 mm.

Vorkommen: Mucronatensenon, (Schreibkreide) in Pommern: Rügen, Finkenwalde; in Schonen: Kvarnby; in Frankreich: Meudon.

Das Orignal (Pr. 155) misst: Durchmesser 0.37 mm.
Dicke 0.13 mm.

Eponides concinna n. sp.

Taf. XII, Fig. 4, a—c.

Diagnose: Schale zierlich, klein, im Umriss fast kreisrund, mit deutlichen randlichen Einkerbungen. Nabel- und Spiralseite sind flach gewölbt, die erstere etwas höher als die andere, beide Seiten treffen sich in einer scharfen Kante. Auf der Spiralseite sind die inneren Windungen meist knoppförmig erhaben, diese Erscheinung variiert d. h. sie ist mehr oder weniger ausgeprägt. Die Kammernähte sind undeutlich als gerade, schräg stehenden Linien durchscheinend, hin und wieder schwach vertieft. Die Nabelseite zeigt einen kleinen, oft nur angedeuteten Nabel und vertiefte, leicht geschwungene Kammernähte. Die Mündungsfläche ist scharf gegen die Nabelseite abgesetzt, unregelmässig gewölbt oder gerade. Die Mündung ist ein feiner Schlitz am Grunde dieser Fläche, der sich fast von dem Nabel bis an die Kante zwischen Nabel- und Spiralseite erstreckt, dabei ist er oft unter einer kleinen Lippe verborgen.

Da diese Art einen schwachen Nabel aufweist, ist sie von den gleichfalls in Eriksdal vorkommenden *Eponides*-Arten hinreichend getrennt. Von den übrigen aus Kreide bschriebenen Formen steht sie durch die Form der Mündung und des Nabels jener Gruppe nahe, die man unter *Eponides karsteni* Rss vereinigte. Doch schon die verschiedenen Abbildungen von *Eponides karsteni* aus der Kreide bei Egger, Beissel und Franke zeigen Abweichungen von dem Prototyp (Reuss 1855), der eine Tertiärform darstellt. Doch von allen diesen Formen ist die vorliegende durch die geringe Grösse, höhere Nabelseite und charakteristische Spiralseite mit ihren nicht gebogenen Kammerwänden hinreichend getrennt.

Der Durchmesser der Art erreicht 0.3 mm, die Mehrzahl der Exemplare hat die Gösse des Holotyps.

Der Holotyp (Pr. 148) misst: Durchmesser 0.25 mm.
Dicke 0.13 mm.

Eponides whitei n. sp.

Taf. XII, Fig. 5—8, a—c.

Diagnose: Schale linsenförmig, beiderseitig gewölbt, im Umriss kreisförmig mit glattem bis leicht gekerbtem Rande. Spiralseite fast glatt, zeigt undeutlich 3 Umgänge, die langsam höher werden. Die Spiralnaht und die Kammerscheide nur durchscheinend markiert, da die Flächen über den Kam-

mern mehr oder weniger grob perforiert sind und die Wände massiv. Scheidewände zwischen den letzten Kammern sehr grosser Exemplare sind leicht erhaben. Die Kammerquerwände sind leicht gebogen oder gerade, schwach nach hinten gerichtet. Die Kammern sind auf den inneren Umgängen höher als breit, schmal, parallelogrammförmig und werden weiter zum Schluss langsam breiter. Im letzten Umgang sind bis 10 Kammer vorhanden. Die Wölbung der Spiralseite schwankt beträchtlich. Sie ist teils niedriger, teils etwas höher als die Nabelseite. Von der letzteren ist die Spiralseite durch eine scharfe, vorspringende Kante getrennt.

Die Nabelseite ist bei jungen Exemplaren meistens wenig gewölbt und wenig gegliedert. Hier sind der Nabel und die Nähte zwischen den Kammern nur angedeutet. Bei grösseren und ausgewachsenen Exemplaren ist die Nabelseite plastischer gestaltet. In der Mitte liegt eine mässig grosse, erhabene Nabelscheibe, die sowohl höher als auch etwas versenkt liegen kann. Der allein sichtbare letzte Umgang ist im Anfang mehr oder weniger glatt. Nach der Mündungsfläche zu vertiefen sich langsam die Kammernähte, so dass die letzten zwar schmale, aber stark vertiefte Rinnen darstellen. Die Nähte sind radial gerichtet, leicht und unregelmässig geschwungen. Die Kammern sind schmal dreieckig. Die Mündungsfläche liegt in einigen Fällen sehr flach auf der Nabelseite, in anderen kann sie fast senkrecht zu dieser stehen. Bei jüngeren Exemplaren greift sie oft randlich über die Nabelscheibe hinweg, bei älteren Exemplaren liegt sie tangential zur Nabelscheibe und endet bevor sie diese berührt. Je nach der mehr oder weniger steilen Lage ist sie von der Nabelseite abgesetzt. Sie ist ungefähr dreieckig, flach oder etwas gewölbt und trägt an der Basis die stets sehr grosse Mündung. Diese ist halbkreisförmig und erreicht weder die Peripherie noch das Ende der Mündungsfläche zum Nabel hin. Die Schale ist deutlich und dicht perforiert.

Schon aus der Diagnose erkennt man die grosse Variation der vorliegenden Art. Die Erhaltung der ersten Umgänge und der Anfangskammern liess es nicht zu, ohne umständliche Untersuchungen etwas über den Bau dieses Teiles und seiner Beziehungen zur Gesamtform auszusagen. Allen Formen gemeinsam ist die indifferente Spiralseite, die Nabelseite mit der deutlichen Nabelscheibe und den vertieften, radial stehenden Kammernähten. Diese Art schliesst sich deshalb nahe an *Eponides cordieriana* D'Orb. aus dem Obersenon an. Soweit mir Exemplare der Typstation Meudon vorliegen, unterscheiden sie sich besonders von der vorliegenden durch die geringere maximale Grösse und durch die viel flacheren, meist gar nicht vertieften, linienförmigen Nähte der Nabelseite. Im übrigen sind die französischen Stücke, im Gegensatz zu der D'Orbigny'schen Darstellung stärker auf der Nabelseite gewölbt als die eriksdaler Exemplare. Jugendexemplare der neuen Art, die wenig oder nicht vertiefte Nähte auf der Nabelseite besitzen, sind von gleich grossen Exemplaren der französischen Art nicht zu trennen. Die Unterschiede grösserer Exemplare sind aber so stark, dass eine Trennung notwendig ist.

Einige Formen sind so extrem gestaltet, dass ich sie, bevor der Generationswechsel bekannt ist, als Variationen besonders benenne und im Folgenden beschreibe.

Der Pr. 145 stellt ein Stück mit maximalem Durchmesser dar. Der Durchschnitt ist etwas kleiner.

Der Holotyp misst: Durchmesser 0.63 mm.
Dicke 0.28 mm.

Benannt habe ich diese Form nach Herrn Maynard P. White Ardmore, dem Bearbeiter der Mexico-Kreide, Foraminiferen.

Die auftretenden Varietäten zeichnen sich durch flachere Nabelseiten und stärker gewölbte Spiralseiten aus. So unterscheide ich:

»var. intercedens«

siehe Taf. XII, Fig. 6. Diese hat eine flache Nabelseite mit vertieften Nähten und normal grosser Nabelscheibe. Die Spiralseite ist wie bei dem Typus gewölbt, doch die Kammern sind bogenförmiger und die Spirale ist lockerer als bei der gewöhnlichen Form. An diese vermittelnde Spielart schliesst sich eine ganz extreme Form an:

»var. praeceps«

siehe Taf. XII, Fig. 5. Hier ist die Spiralseite fast halbkuglig gewölbt und die Nabelseite mit Ausnahme der stark vorragenden Nabelscheibe völlig flach. Die Windungen und Kammern auf der Spiralseite unterscheiden sich wenig von denen des Typus. Auf der Nabelseite fällt die flach liegende Mündungsfläche auf.

Globigerina cretacea D'Orb.

Taf. XIII, Fig. 1, a—c.

1840. *Gl. cretacea* D'Orbigny, S. 34, Taf. 3, Fig. 12—14.

Diese weitverbreitete und oft angeführte Art kommt in einer der Originalabbildung von D'Orbigny sehr nahestehenden Form in Eriksdal sehr häufig vor. Sowohl auf eine Diagnose als auch auf eine Synonymenliste wurde verzichtet, da ich *Globigerina cretacea* getrennt bearbeiten will.

Es hat den Anschein, dass sich unter der Bezeichnung *Globigerina cretacea* mehrere Formen verbergen. Nur durch die gleichzeitige Untersuchung dieser Art aus vielen Kreidevorkommen lässt sich diese Frage lösen. Soweit das Material aus Eriksdal untersucht wurde liess sich ein Generationswechsel, resp. eine beträchtliche Variation in der Grösse der Anfangskammern nicht feststellen. Die Tafelabbildung ist ein charakteristisches kleines Exemplar. Grössere sind häufig. Das abgebildete Stück Pr. 48 misst:

Durchmesser 0.23 mm.
Dicke 0.14 mm.

Globigerinella aspera Ehrenberg.

Taf. XIII, Fig. 2, a—c, Textabb. 62.

1854. *Rotalia aspera* Ehrenberg, Taf. 27, Fig. 57—58.
1854. » » » Taf. 28, Fig. 42, 42a.
1854. *Phanerostomum asperum* Ehrenberg, Taf. 30, Fig. 26a, b.
1891. *Rotalia aspera* Beissel, S. 73, Taf. XIV, Fig. 1—6.
1899. *Globigerina aspera* Egger, S. 170, Taf. XXI, Fig. 18, 19, 20.
1907. » » » S. 49, Taf. VII.
1914. » » Franke, S. 442.
1928a. » » » S. 632.
1928b » » » S. 192, Taf. XVIII, Fig. 10a, b.
1929. *Globigerinella aspera* Carman (J. of. Pal.) , S. 315, Taf. 34, Fig. 6.
1931. » » Cushman (Tenn.), S. 59, Taf. 11. Fig. 5a, b.
1931. » » » (C. L. C..), S. 45, Taf. 6, Fig. 5a, b.

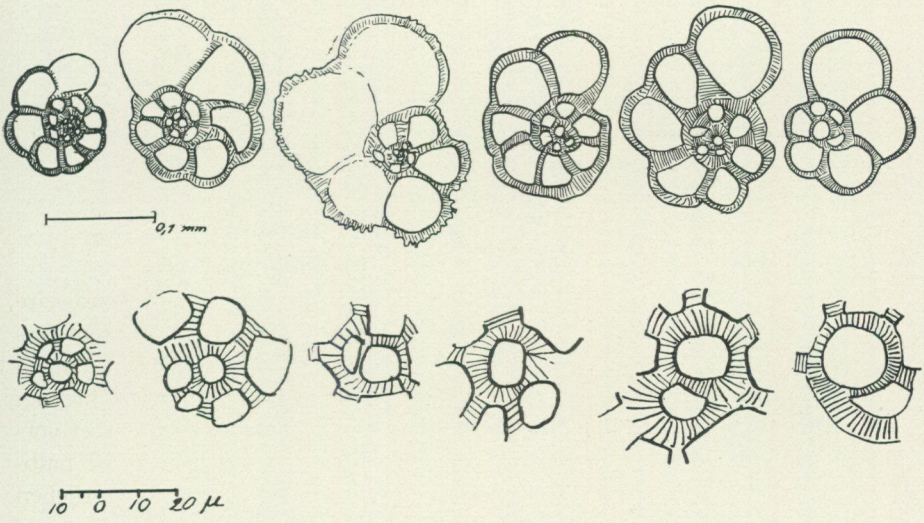
Diagnose: Schale eine flach aufgerollte Spirale, Nabel- und Spiralseite fast gleich gebaut, im Umriss rundlich bis fünfeckig. Die Schale besteht aus 2—3 Umgängen von denen nur der letzte deutlich gegliedert ist. Die kugligen Kammern nehmen sehr schnell an Grösse zu. Es kommen 6—8 pro Umgang. Sowohl auf der Nabel- als auch Spiralseite ist ein nicht allzuweiter Nabel vorhanden. Die Mündung liegt an der Stirnseite der letzten Kammer, ist halbmondförmig bis rundlich und wird meistens von einer kurzen, aber deutlichen Lippe bedeckt. Die Schale ist sehr rauh und grossporig.

Als Holotypen dieser Art legt man am besten die Exemplare Beissel's aus der Aachener Kreide zu Grunde, da die Ehrenberg'schen Abbildungen es nicht erlauben, ein körperliches Bild zu erhalten.

Schon aus den Abbildungen von Beissel geht eine gewisse Differenz in der Ausbildung der ersten Windungen hervor. In meinem Material fand ich, dass eine relativ kleine Gruppe enge erste Windungen und eine kleine erste Kammer besitzt. Der grösste Durchmesser der ersten Kammer beträgt 5 bis 7 μ. Die Kammerzahl in jedem Umgang ist bei dieser Form gross. Eine zweite Gruppe, die die meisten Exemplare umfasst, hat teils enge, teils weitere innere Windungen. Der grösste Durchmesser der ersten Kammer schwankt zwischen 10 bis 13 μ. Die letzte Gruppe umfasst Exemplare mit sehr weiten ersten Windungen und einer sehr grossen ersten Kammer, deren Durchmesser ca 17 μ beträgt. Diese Gruppen bleiben immer getrennt und Übergangsformen sind vereinzelt. So dürfen mehrere Generationsformen vorliegen und zwar entsprechen die beiden letzten Formen den megalosphären Typen »A_1« und »A_2«, die erste dagegen der microsphären Generation.

Teilweise werden ähnliche Formen in der Literatur mit *G. aequilateralis* Brady verwechselt. Die Unterschiede sind deutlich. *G. aequilateralis* neigt stärker zu lockerer Spiralbildung, ist nie beiderseitig so deutlich genabelt, d. h. die feinen inneren Windungen sind äusserlich nicht erkennbar, und die Bestachelung ist viel feiner als die von *G. aspera*.

Die von White 1928 (J. of Pal. S. 197, T. 28, Fig. 5) als *Globigerina soluta* White beschriebene Kreideform scheint sich nur durch die Grösse von der vorliegenden Form zu unterscheiden. Während die von Sandidge 1932 (J. of Pal. S. 284, T. 44, Fig. 1, 2) als *Globigerinella soluta* White beschriebene Form völlig mit der europäischen *G. aspera* ident sein dürfte.



Textabb. 62. *Globigerinella aspera* Ehrb.

Ob. Reihe: Übersichtsbilder im durchfallenden Licht. Untere Reihe: Stärker vergrösserte Anfangsteile derseben Exemplare in gleicher Reihenfolge. 1, Microsphär, 2—5 Megalosphär A_1. 6 Megalosphär A_2

Die grössten Exemplare aus Eriksdal erreichten den Durchmesser von 0.3 mm. Im Durchschnitt haben die meisten Exemplare nur 2.5 mm grössten Durchmesser. Das Originalstück

Pr. 43 misst: Durchmesser 0.24 mm.
Dicke 0.10 mm.

Globotruncana ventricosa White.

Taf. XIII, Fig. 4, a—c, Textabb. 63.

1910. *Globigerina marginata* Heron Allen u. Earland, S. 424, Taf. IX, Fig. 1—3.
1928. *Globotruncana canaliculata var. ventricosa* White, S. 284, Taf. 30, Fig. 5.
1931. » » » » Plummer, S. 199, Taf. XIII, Fig. 10.

Diagnose: Form variabel. Schale scheibenförmig eben, in der Mehrzahl schwach konchospiral aufgewunden. Die Zahl der Umgänge 2—3. Die Kammern, auf der Spiralseite sehr schwach gewölbt bis stark aufgeblasen. Die Kammerform auf der Spiralseite in den inneren Umgängen bogenförmig, im äusseren Umgang gerundeter oder kuglig. Die Kammern werden von einer

deutlichen Leiste eingefasst, welche auf dem gerade abgestutzten Seitenrande als erhabene Kante ausgebildet ist. Sind die letzten Kammern kugliger, so ist diese Leiste nur noch in der Seitenansicht bemerkbar, verschwindet jedoch nie. Der gerade abgestutzte Rand nimmt den grössten Teil der Höhe des letzten Umgangs ein. Diejenigen Individuen, deren Kammern kuglig sind, haben nur ein schmales abgestutztes Band, das die rundlichen Kammern an der Aussenseite umzieht. Unten wird der abgestutzte Rand von einer zweiten Leiste abgeschlossen. Einzelnen Exemplaren fehlt diese zweite Leiste auf der letzten, selten schon auf der vorletzten Kammer. Die Unterseite weist einen sehr grossen Nabel auf, der allen Variationen gemeinsam ist, und es bleiben nur die Kammern des letzten Umganges sichtbar. Sie sind gewölbt und werden auf dem Aussenrande wiederum von einer mehr oder weniger deutlichen Leiste eingefasst. Auf der höchsten Stelle, nahe dem Nabel besitzen die Kammern noch einen Wulst oder eine schwache Leiste. Die Mündung liegt dem Nabel zu, unter einer an dieser Seite befindlichen Lippe. Die Zahl der Kammern beträgt 6—7 pro Umgang. Die Schale ist sehr rauh und porös.

Die grosse Variabilität der Spezies zwingt mehrere Typen zu unterscheiden. Diese Typen sind durch Übergänge verbunden, dass man nicht von mehreren Arten sprechen kann. Es erübrigt sich, diese Typen als Variationen zu benennen.

Da die Embryonalkammer bei den verschiedensten Variationen eine fast gleiche Grösse aufwies, war die Vermutung, verschiedene Generationsformen nebeneinander zu haben, irrig. Es besteht die Möglichkeit, dass andere Generationsformen sehr selten auftreten und in völlig abweichender Form ausgebildet sind (s. weiter unten) oder dass ein Generationswechsel in der Eriksdaler Population fehlt.

Die Formengruppe, die charakteristisch alle speziellen Merkmale der Art besitzt, sehe ich als Grundtyp an. Von diesem Typ leiten sich die Variationen ab und selbst recht abweichende Exemplare lassen sich auf den Grundtyp beziehen. Der Grundtyp oder die ideale Form tritt im Eriksdaler Vorkommen häufiger auf als die Variationen. Das auf Taf. XIII, Fig. 4, abgebildete Exemplar stellt ein junges, die Textabb. 63, Fig. 1 ein altes Individuum dar. Die Schale ist niedrig, fast flach, konchospiral aufgewunden. Der Seitenrand gerade abgestutzt, die Unterseite leicht konvex. Bei mässig starker Vergrösserung sind die ersten Kammern bis zur Hälfte des zweiten Umganges undeutlich getrennt, oder erscheinen knollig. Erst bei starken Vergrösserungen erweisen sich die Kammern der inneren Windungen als bogenförmig. Die Bogen sind fast halbkreisförmig, meistens etwas über halb so hoch als breit. Dieses Verhältnis bleibt auch auf den äusseren Windungen der Spiralseite. Die Kammern nehmen schnell an Grösse zu. Von der Hälfte des zweiten Umganges an sind die einzelnen Kammern deutlich getrennt und durch eine kräftige Leiste randlich eingefasst. Diese Leiste wird proportional bei den weiteren Kammern kräftiger und wird bis zur letzten beibehalten. Innerhalb dieser

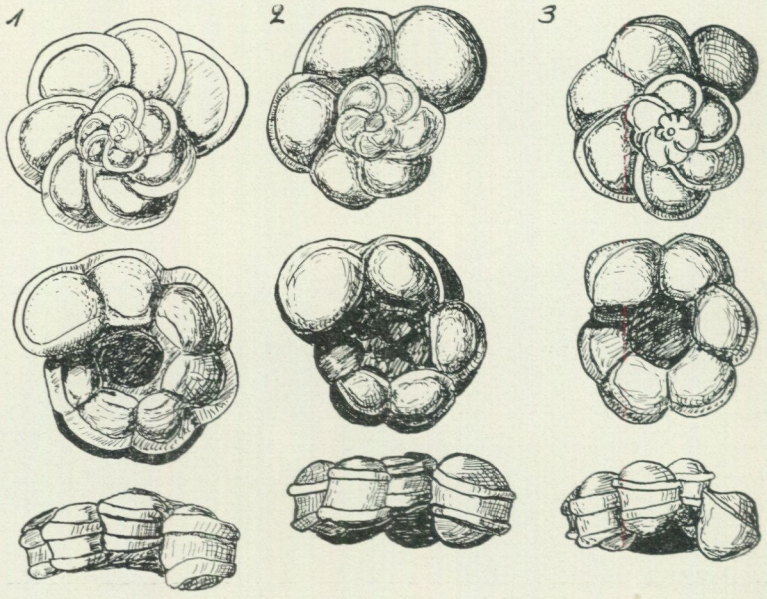
Leiste sind die Kammern mässig gewölbt, und die Rahmenleiste liegt fast eben so hoch oder etwas tiefer wie der höchste Wölbungspunkt der Kammer. Ganz eben werden die Kammern auf der Spiralseite nie, weder beim Grundtypus noch bei den Variationen. Neben dem regelmässigen Zuwachsen der Kammern ist hin und wieder eine kleinere Kammer zwischen zwei grösseren eingeschaltet (z. B. die vorletzte Kammer des Exemplars auf T. XIII, Fig. 4). Der Rand ist relativ breit und nimmt den grössten Teil der Dicke der Schalen ein. Oben und unten durch eine kräftige Leiste eingefasst, umzieht er jede Kammer. In der Seitenansicht liegt dieses Band nicht genau horizontal, sondern schräg über jeder Kammer und erscheint so gestuft. Auf der Nabelseite steigen die Kammern vom Rande aus allmählich zum Nabel an und fallen dann steil ab. Die einzelnen Kammern sind durch tiefe Einschnitte getrennt. An der Innenkante des letzten Umganges befindet sich ein tiefer gelegener, schmaler Saum, eine Art Lippe, unter der sich die zum Nabel geöffneten Mündungen der Kammern verbergen. Den Aussenrand der Nabelseite bildet ein schmaler Wulst. Auf der Innenkante der Kammern ist meistens ein zweiter Wulst angedeutet.

Dieser Grundtypus variiert in der Wölbung der Spiralseite, der Höhe der Umgänge, Zahl der Kammern pro Umgang, Wölbung der Kammern auf Ober- und Unterseite und in der Beschaffenheit der Schale selbst, die mehr oder weniger rauh ist und ein dichtes Porennetz besitzt. Die extremsten Formen innerhalb des Typus sind nahezu flach, in einer Ebene aufgewunden, die Wölbungen der Kammern, besonders auf der Spiralseite so gering, dass die Randleisten die Wölbungen überragen (Textabb. 61, Fig. 1). Die seitlichen Randleisten stehen wenig schief und gehen somit fast ununterbrochen um die ganze Schale. Andererseits ist die Wölbung der Spiralseite und der einzelnen Kammern beträchtlich, die Randleisten liegen tiefer als die Kammerwölbungen, die Schrägstellung der Seitenrandbänder über den einzelnen Kammern ist stark. Diese Gruppe bildet den Übergang zum nächsten Typ.

Bei der zweiten Variationsgruppe gibt es neben schwachkonchospiralen Exemplaren ebene und sogar leicht involut aufgerollte Individuen, deren innere Umgänge im Umriss der Kammern mit denen der Grundformen übereinstimmen. Ihre Kammern sind durchweg stärker gewölbt. Die Randleisten auf der Spiralseite bleiben in der Aufsicht gut erkennbar. Die auffallendste Abweichung gegenüber der ersten Form tritt bei den letzten 4—5 Kammern grosser Exemplare auf. Diese Kammern sind nicht mehr bogenförmig, sondern werden immer rundlicher bis sie ganz kuglig werden. Im Laufe der Umwandlung von bogenförmigen zu den runden Kammern wölben sich die Kammern stärker und die Randleiste verschwindet von der Spiralseite und bleibt nur auf dem Seitenrande sichtbar. Der gerade abgestutzte Seitenrand, der durch die obere und untere Leiste abgeschlossen wird, verringert sich durch die starke Wölbung der Kammern in seiner Breite. Unter Umständen verliert sich die untere Randleiste der letzten Kammern. Auf der Unterseite sind die Kammern etwas länger gestreckt, gleichmässig gewölbt, durch tiefe Nähte voneinander geschieden. Der dem Nabel zugewandte Lippensaum lässt sich nachweisen. Die

randlichen Wülste auf den Kammern der Nabelseite sind vorhanden und können sogar jede einzelne Kammer allseitig umrahmen. Gelegentlich wird dieser Wulst sehr niedrig. Diese Variationsgruppe tritt ausgeprägt relativ selten auf. Exemplare, die den Grundtyp und dieses Extrem verbinden, sind häufig (Textabb. 63, Fig. 2).

Die letzte Variationsgruppe, Typ III, ordnet sich zwar zwischen dem Grundtyp I und dem Extrem II ein, unterscheidet sich aber in einigen Merkmalen.

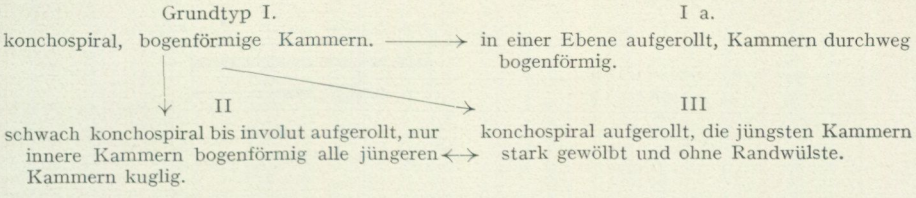


Textabb. 63. *Globotruncana ventricosa* White.

1) Sehr flache Form des Grundtyps. 2) Typ mit kugligen letzten Kammern. 3) Typ mit reduzierten Randleisten.

Auf der Spiralseite stimmt die Form bis auf die letzten Kammern weitgehend mit dem Grundtypus und zwar ausschliesslich mit den konchospiralen aufgewundenen Exemplaren überein; nur sind alle Kammern stärker gewölbt. Der letzte Umgang senkt sich gegen den älteren Teil der Schale erheblich. Daher liegt die letzte Kammer weit unterhalb der inneren Spirale. Auch der bogenförmige Umriss der letzten Kammern verschwindet, sie werden rundlicher und gewölbter, doch nie so kuglig wie die des vorhergehenden Typs. Die letzte Kammer ist meist kleiner als die vorhergehende. Der Randwulst auf der Spiralseite verschwindet bei den letzten Kammern. Der abgestutzte Seitenrand ist im allgemeinen schmäler als bei dem Typ II, und die oben und unten abschliessende Leiste wird auf den letzten Kammern sehr weit reduziert, wobei die untere regelmässig wegfällt. Auf der Nabelseite sind die Kammern stark gewölbt, von rundlichem bis dreieckigem Umriss, auf dem Aussenrand ist eine schwache Leiste sichtbar (Textabb. 63, Fig. 3).

Die Gesamtvariation der Art lässt sich folgendermassen schematisch darstellen:



Diesem Variationsschema lassen sich alle in Eriksdal vorkommenden Exemplare einordnen. Die von Heron-Allen und White gegebenen Abbildungen entsprechen mehr oder weniger dem Grundtyp. Die von Plummer beschriebene Form scheint sich nur zum Teil dieser Gruppe anzuschliessen. Das abgebildete Stück jedoch steht der *Gl. marginata* Rss nahe.

White fasste die vorliegende Art als Variation von *Globotruncana canaliculata* Reuss auf. Dabei ist es nicht leicht *Globotruncana canaliculata* fest zu umreissen, da sehr verschiedene Auffassungen über diese Art vorliegen und die Artbezeichnung von Reuss selbst verworfen wurde. So ist eine Revision der Art notwendig.

Flache scheibenförmige, mit hohem, doppelt gekieltem Rand versehene *Globotruncanen* wurden unter den folgenden Bezeichnungen beschrieben:

Globotruncana linneiana D'Orb. 1839.

Globotruncana marginata Reuss 1845/46.

Globotruncana canaliculata Reuss 1854.

Globotruncana canaliculata var. *ventricosa* White.

Diese Formen wurden oft als synonym angesehen oder als Rassen einer Art (Thalmann 1934, P. Z.). Reuss trennte 1854 die ersten 3 und definierte *Gl. marginata* und *canaliculata* sehr genau.

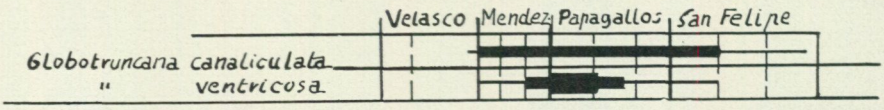
Leider vereinigte Reuss 1872/75 *Gl. marginata* und *canaliculata* wieder unter dem ersten Namen, und der Beschreibung nach scheinen weitere ähnliche Formen noch mit eingeschlossen zu werden. Darauf hin werden alle drei Artnamen willkürlich nebeneinander gebraucht oder für synonym gehalten. Zuletzt zählt Thalmann (1934b, E. C. geol. Helv.) alle Formen noch einmal auf, bemerkt aber, dass wahrscheinlich ein Teil diesen Arten synonym sein kann.

Soweit mir Material vorliegt, glaube ich, die vier Arten gut auseinander halten zu können und darüber hinaus noch eine fünfte Art zu erkennen.

Als neue Art muss die Formengruppe gelten, die Lapparent 1918 als *Rosalina linnei* beschrieb und bei der er mehrere Variationen unterscheiden konnte. Da weder der Typus noch die Variationen sich mit der *Gl. linneiana* D'Orb. decken, muss diese Form neu benannt werden. Ich schlage den Namen *Globotruncana lapparenti* n. sp. vor. Dieser Art gehören wahrscheinlich die von Cushman 1932, J. of P., S. 343, Taf. 41, Fig. 14 a—c gegebenen *Gl. canaliculata*-Formen an.

Globotruncana ventricosa ist nicht als Variation sondern als selbständige Art anzusehen. Dafür spricht: Das Fehlen von Übergängen zur Gruppe *Gl. cana-*

liculata in gleichen Fundorten, die geologische Verbreitung ist eine andere. Dies letztere geht aus der Tabelle von White hervor[1]:



So sind *Gl. linneiana, canaliculata, ventricosa* und *lapparenti* selbständige Formen, die flach scheibenförmig sind und einen hohen abgestutzten breiten Rand mit zwei Kielen besitzen. Sie lassen sich, so weit ich übersehen kann, folgendermassen trennen (abgesehen der grossen Variabilität, die jede Form aufweist):

Globotruncana	*linneiana*	*lapparenti*	*canaliculata*	*ventricosa*
Spiralseite Fläche	eben/leicht gewölbt	gewölbt	eben/leicht gewölbt	leicht gewölbt
Kammern	eben	eben	eben oder vertieft	mehr oder weniger gewölbt
Nabelseite Kammerform	rundlich	schmal gestreckt	rundlich/ dreieckig	rundlich/leicht gestreckt
Kammerwölbung	gering	stark	eben/vertieft	stark
Nabel	weit	weit	eng	weit

Gl. marginata ist von den eben behandelten stärker unterschieden, wenn man nicht *Gl. marginata* Rss 1845/46 als Typ ansieht sondern *Gl. marginata* Rss 1854. Hiernach hat sie eine flache Form, mit beiderseitig hoch gewölbten Kammern und einem n i e d r i g e n zweikieligen Saum.

Zur Bestimmung der *Globotruncana*-Arten gehört immer ein grösseres Material, da sowohl bei den erwachsenen Schalen als auch bei den verschieden alten Schalen eine grosse Formbeweglichkeit herrscht (siehe auch Plummer 1931). Trotzdem sind die einzelnen Arten scharf getrennt und lassen sich unter einander in stammesgeschichtliche Beziehungen bringen. Zunächst fehlen noch genauere Angaben über die Verbreitung jeder Spezies. Die einzelnen Arten als Rassenformen im Sinne Thalmanns 1934 (P. Z.) anzusehen, ist, abgesehen von der verschiedenen horizontalen Verteilung, nicht möglich. Nach Thalmann würden die Beziehungen sich folgendermassen gestalten:

Eurasiatischer		Zentralamerikanischer
	Rassenkreis	
Gl. linnaeana	*linnaeana* D'Orb.	*Gl. arca arca* Cushm.
» »	*marginata* Reuss.	» » *conica* Cushm.
» »	*stuarti* Lapparent.	» » *formicata* Plummer.
		» » *convexa* Sandidge.

[1] Die Korrelation dieser Schichten mit den europäischen, resp. mit den Eriksdal-Ablagerungen siehe geologischer Teil Tabelle S. 10.

Dem gegenüber gehören wohl:

1) *Gl. linnaeana-lapparenti-canaliculata-ventricosa-stuarti*, 2) *Gl. arca, fornicata, convexa*, näher zusammen und *Gl. marginata* und *Gl. conica* bilden zwei isolierte eigene Gruppen (siehe auch S. 28).

Soweit sich aus meinem Material beurteilen lässt, ist nur die geologische Verbreitung von *Gl. ventricosa* gesichert. Zwischen den Vorkommen in Mexico und Europa herrscht eine weitgehende Übereinstimmung. In Mexico (siehe die oben gegebene Tabelle) beginnt die Spezies im höchsten Teile der San Felip Formation, also entsprechend dem europäischen Ober Turon. So fand ich im böhmischen Ober Turon von Skalitz typische Exemplare dieser Art. In Mexico endet das Vorkommen mit den Mendez Schichten entsprechend Santon und Campan. Im Europa liess sich *G. ventricosa* schon über dem Santon nicht mehr nachweisen. Hier wie dort fällt das Hauptauftreten der Form in die Zeit des Emschers und in das tiefste Santon. Aus der Kreide des Balticum wird das sehr häufige Auftreten von *Gl. marginata* zuerst von Schacko 1889 aus der Scholle von Rewahl erwähnt, die genau so alt sein dürfte wie die Eriksdalmergel. Neuerdings meldet K. Richter (1935) sie aus einem Kreidegeschiebe von Hengst auf Rügen. Hier beträgt der Anteil dieser Form ca 25 % der gesamten Foraminiferenfauna. Ich nehme an, dass in beiden Fällen nicht *Gl. marginata*, sondern *Gl. ventricosa* oder ähnliche Formen vorkommen.

Das Original ist ein mittelgrosses Exemplar.
Es (Pr. 137) misst: Durchmesser 0.46 mm.
Dicke 0.24 mm.

Globotruncana globigerinoides n. sp.

Taf. XII, Fig. 3, a—c. Taf. XIII, Fig. 3.

Diagnose: Die Schale konchospiral aufgewunden. Im ausgewachsenen Zustande 3 Umgänge. Etwa sechs kuglige Kammern bilden je einen Umgang, sie sind durch tiefe Nähte geschieden. Der Nabel ist sehr weit. Auf den Kammern des letzten Umganges, deutlicher auf den älteren als auf den jüngeren bemerkt man bei starker Vergrösserung zwei feine Leisten auf dem Aussenrande der Schale. Die Schale ist rauh und stark porös.

Diese Art ähnelt ausserordentlich *Globigerina cretacea*, muss aber auf Grund der randlichen Ornamentik noch zu dem Genus »*Globotruncana*« gestellt werden. Sie schliesst sich der *Glob. ventricosa* in den äusserst extremen Formen mit kugligen Kammern an, doch konnte ich Übergänge zwischen beiden Formen nicht feststellen. Jedenfalls ergibt es sich, dass Übergänge zwischen *Globotruncana* und *Globigerina* vorhanden sind und es nicht immer leicht ist, beide Gattungen einfach zu trennen. *Globotruncana marginata* Rss ist niedriger und besitzt einen stärker ausgeprägten Saum.

Der Holotyp (Pr. 138) misst: Durchmesser 0.48 mm.
Dicke 0.24 mm.

Anomalina lorneiana D'Orb.

Taf. XII, Fig. 1, a—c, 2, a—c, Textabb. 64.

1840. *Rosalina lorneiana* D'Orbigny, S. 36, Taf. III, Fig. 20, 21, 22.
1865. *Discorbina lorneiana* D'Orbigny u. Reuss, S. 456.
1880. *Anomalina rudis* Berthelin, S. 68, Taf. IV, Fig. 15.
1892. *Planorbulina lorneiana* Chapman, S. 517 (Taplow).
1899. *Anomalina* » Egger, S. 152, Taf. 18, Fig. 7, 8, 9 (?).
1927. » » Franke, S. 181, Taf. XVIII, Fig. 3a, b, c.
1928. » » Storm, S. 60.
1931. » » Cushman (C.C.L.), S. 45, Taf. 6, Fig. 9a—c.

Diagnose: Die Schale ist im Umriss rundlich, mit gewölbten Umgängen und gerundetem Aussenrand. Die Unterseite ist tief genabelt und die Oberseite weist mehr oder weniger vertiefte innere Umgänge auf. Die Spirale besteht aus einem sehr grossen äussern und 1—2 wenig gegliederten inneren Umgängen. Im äusseren Umgang sind 7—8 Kammern vorhanden, die an grösseren Exemplaren alle, bei kleineren die letzten des Umganges gewölbt und durch stark vertiefte Nähte getrennt sind. Die Nähte setzen sich über den Rücken von der Spiral- zur Nabelseite fort. Die Kammern haben an der Mündungsseite über der langgestreckten Mündung eine schmale Lippe, die bis über die Nabelkante reicht und hier einen kurzen, im Nabel liegenden Fortsatz bilden. Die Schale ist grob porig und wirkt deshalb leicht rauh. Generationsformen sind nachgewiesen, sie lassen sich äusserlich unterscheiden.

Die eriksdaler Exemplare stimmen mit der von D'Orbigny gegebenen Diagnose und Abbildungen von *Anomalina lorneiana* im grossen ganzen überein, wenn man davon absieht, dass D'Orbigny nur eine Form berücksichtigte und weder auf die Variabilität noch auf den Generationswechsel einging. Eine Differenz zwischen dem Original und den vorliegenden Stücken herrscht in der Anzahl der Kammern im letzten Umgang. Nach D'Orbigny sind 7 Kammern im letzten Umgang vorhanden. Im eriksdaler Material schwankt die Anzahl zwischen 7—8. Die Form der Kammern ist je nach der Generationsform veränderlich und man erhält den Eindruck, dass die D'Orbigny'sche Abbildung einen megalosphären Typ darstellt. Bei dem schwedischen Material kommen nicht so schräge Kammern auf der Spiral- und nicht so gleichmässig bogenförmige auf der Nabelseite vor wie bei der D'Orbigny'schen Abbildung. Trotzdem mir französisches Material zum Vergleich zur Verfügung stand und die aufgezählten Unterschiede gut zu bemerken sind, stelle ich die vorliegenden Formen zunächst noch zu *A. lorneiana* D'Orb. Es besteht sehr wohl die Möglichkeit, dass es sich infolge der Altersunterschiede (Ob. Mucronatenkreide — Unterste Granulatenkreide) um zwei verschiedene Arten handeln kann, doch lassen sich beide Formen noch nicht scharf trennen.

Der Vergleich mit den anderen, in der Literatur gegebenen *A. lorneiana* ist sehr schwer. Soweit diese Form nur tabellarisch aufgeführt wurde, z. B. Reuss,

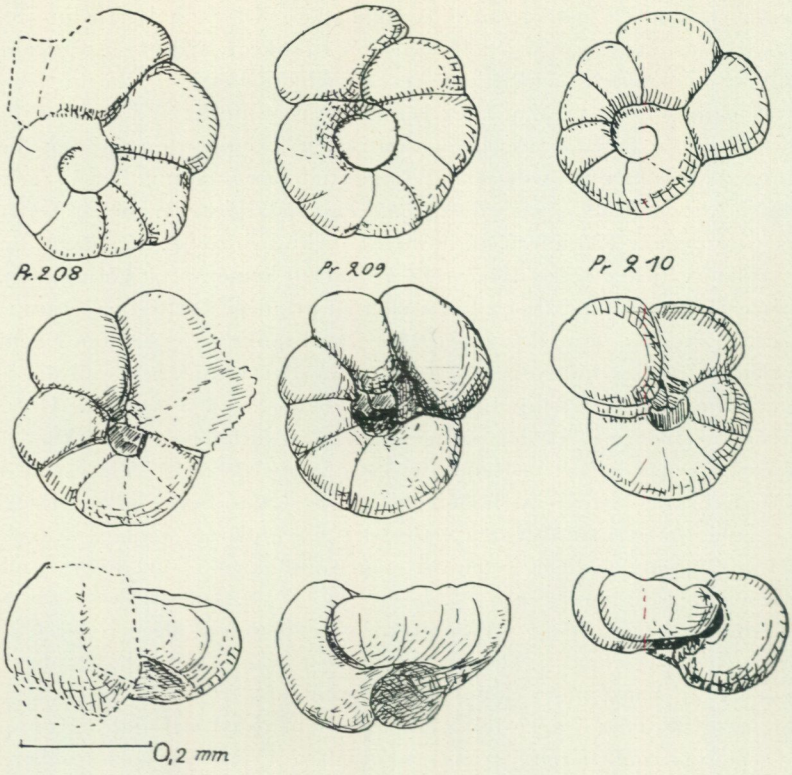
Chapman, Storm, ist jede Kontrolle unmöglich. Die von Berthelin 1880 als *A. rudis* bestimmte Form wurde schon von Franke 1927 zur *A. lorneiana* gezogen. Es handelt sich hier um eine recht hochkammerige Form im Gegensatz zur D'Orbigny'schen. Die Zahl der Kammern ist 8 im letzten Umgang. Diese Form schliesst sich näher an die schwedischen Exemplare an als an die Originalform. Auch hier fehlt die Darstellung und Beschreibung der Variationen. Bei Egger 1899 finden wir eine *A. lorneiana* dargestellt, die 1) bedeutend kleiner ist, 2) mehr Kammern im letzten Umgang aufweist, 3) hohe Kammern hat 5) ohne Nabelfortsätze dargestellt ist und 6) keinen breit gerundeten, sondern zugeschärften Rand besitzt. Danach zu urteilen, dürfte diese Form nicht mehr zu *A. lorneiana* gestellt werden. Die von Franke untersuchten Exemplare sind kleiner als das französische Original, die Berthelin'schen und die schwedischen Exemplare. Sie stammen aus dem deutschen Unterturon. Der Nabel schwächer vertieft als bei den vorigen und das auffallendste Merkmal dieser turonen Stücke ist der breite Rand, der fast symmetrisch gerundet ist, während das Original eine bedeutend höhere Nabel- als Spiralseite hat. Diese letzte Erscheinung findet man bei den eriksdaler Exemplaren weniger ausgebildet.

Nach all diesem bleibt es offen, ob vom Gault an bis zum höheren Mucronatensenon nur die eine Form, *A. lorneiana* D'Orb. auftritt, oder ob es sich um eine Reihe von sehr nahe verwandter Formen handelt, die sich durch geringe Änderungen unterscheiden. Dieses letztere ist wahrscheinlich, da die bisher dargestellten Formen nicht völlig übereinstimmen.

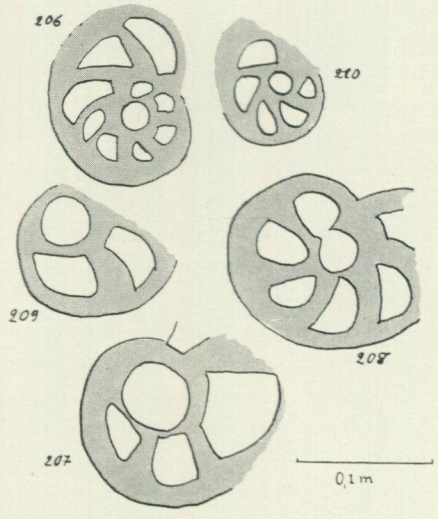
Sehr nahe Beziehungen bestehen auch zwischen den eriksdaler Exemplaren und *Anomalina moniliformis* Reuss. So oft diese Form von Reuss selber abgebildet und beschrieben wurde, scheinen die Unterschiede hauptsächlich in der bedeutenderen Grösse (bis 1.2 mm Durchmesser) und in dem Fehlen der Lippenfortsätze im Nabel bei der böhmischen Form gegenüber *Anomalina lorneiana* zu bestehen. (Die später beschriebenen *A. moniliformis* bei Egger 1899, Franke 1925, 1928 und Wickenden 1932, J. of Pal. scheinen wenig mit der Reuss'schen Art gemeinsam zu haben). Besonders junge Exemplare aus Eriksdal, bei denen die Lippenfortsätze im Nabel sehr klein sind und wenig sichtbar, ähneln schon durch die starke Wölbung und tiefern Nabel sehr der böhmischen Art.

A. lorneiana liess sich in den Eriksdaler Mergeln in folgenden Formen nachweisen. 1) die B-Form: die Anfangskammer hat einen Durchmesser von 15—22 μ. Die folgenden Kammern sind klein, niedrig, es liessen sich im ersten Umgang 6—8 Kammern feststellen. Bei grossen Exemplaren verwachsen die inneren Umgänge scheibenförmig auf der Spiralseite und lassen nur im durchfallenden Licht Details erkennen. Der äussere Umgang auf der Spiralseite ist niedrig, wodurch auch die Kammern niedrig und gestreckt erscheinen.

Der Medianteil ist breiter als der äussere Umgang. Auf der Nabelseite ist der Nabel eng, steil einfallend. Die zungenförmigen Fortsätze der Kammern liegen tief im Nabel versenkt und treten wenig in Erscheinung. Soweit es sich beobachten liess, waren die B-Exemplare auf der Spiralseite gegen die Richtung des Uhrzeigers aufgewunden (siehe Taf. XII, Fig. 1, Textabb. 64, Fig. 206, 210).



A



B

Textabb. 64. *Anomalina lorneiana* D'Orb.

Pr. 208, 209 Megalosphäre Exemplare A_1. Pr. 207, megalosphäre Exemplar A_2. Pr. 206, 210 micropshäre Exemplare. 4 Gesamtansicht, B Anfangsteile im durchfallenden Licht.

2) A_1-Formen. Die Anfangskammer hat einen Durchmesser von 30—33 μ. Im anschliessenden Umgang sind 5—6 Kammern vorhanden, die schnell an Höhe zunehmen. Die maximale Breite des letzten Umgangs und der Durchmesser der inneren Windung ist fast gleich. Die Kammern sind hier auf der Spiralseite niedrig, die Nähte sehr schräg, doch beides nicht in so starkem Masse wie bei der B-Form. Auf der Nabelseite findet sich ein tiefer aber grösserer Nabel als bei der B-Form. Die Zungenfortsätze der Kammern sind gut sichtbar. Eine Medianscheibe, wie sie die inneren Umgänge der B-Form bilden, ist nicht beobachtet worden. (Textabb. 64, Fig. 208, 209).

3) A_2-Formen. Die Anfangskammer hat einen Durchmesser von 45—52 μ. Hieran schliessen sich die sehr grossen Kammern des ersten Umgangs. Es sind 4—5, die trotz ihrer Länge sehr niedrig sind. Der erste Umlauf ist auf der Spiralseite tief versenkt, hat einen geringeren Durchmesser als die Höhe des äusseren Umlaufs. Der letztere besteht aus 8 schmalen und hohen Kammern mit stark gebogenen und vertieften Nähten. Auf der Nabelseite befindet sich ein weiter Nabel und die zungenförmigen Kammerfortsätze in der Nabelgrube sind deutlich zu sehen. (Taf. XII, Fig. 2, Textabb. 64, Fig. 207.)

Masse der Originale.

B-Form (Pr. 206). Durchmesser 0.54 mm. Dicke 0.33 mm.
A_2-Form (Pr. 207). Durchmesser 0.57 mm. Dicke 0.35 mm.

Planulina lundegreni n. sp.

Taf. XIV, Fig. 1, a—c, Textabb. 65.

Diagnose: Die meist sehr kleine Schale hat einen fast kreisrunden Umriss, ist beiderseitig flach, oder leicht auf der Spiralseite gewölbt und auf der Nabelseite leicht eingebogen. Der Rand zwischen Nabel- und Spiralseite ist wenig gerundet bis rundlich abgestutzt. Sowohl die Spiral- als auch die Nabelseite zeichnen sich durch eine verschieden starke Berippung aus. Die Spiralseite zeigt 2—3 Umgänge, von denen der letzte meist mehr als 3/4 des Durchmessers beansprucht und deshalb sind die inneren sehr klein. Dabei sind die inneren Umgänge oft etwas von letzten bedeckt. Die inneren Umgänge sind meist glatt, die Skulptur ist erst im letzten Umgang sichtbar. Im äusseren Umgang von nicht allzu kleinen Exemplaren befinden sich 8—12 Kammern, meistens 10. Die Kammern sind schmal bogenförmig, die Nähte sind mit verschieden stark erhabenen Leisten besetzt. Die Leisten sind relativ recht breit, meistens so breit wie die Zwischenräume. Sie vereinigen sich am Aussenrand der Schale. Die Höhe der Leisten ist bei den verschiedenen Exemplaren ungleich. Sie nehmen im allgemeinen vom Anfang des letzten Umganges bis zur letzten Kammer an Stärke und Höhe zu. Oft sind sie nur leicht angedeutet, anderseits treten sie sehr kräftig auf. Ganz fehlen sie bei keinem der beobachteten Stücke. Über den Rand zwischen Spiral- und Nabelseite setzen sich hin und wieder schwach angedeutete Rippen fort. Auf der Nabelseite ist nur der letzte Umgang sichtbar und ein sehr kleiner, flacher Nabel wird offen ge-

lassen. Die Kammern sind gleich denen auf der Spiralseite geformt und ornamentiert. Die Mündungsfläche ist entsprechend der Kammer gekrümmt und sie wird in den meisten Fällen von zwei Seitenleisten eingefasst. Die Schale zeigt auf den Flächen zwischen den Rippen deutliche Poren, die auf der Nabelseite stärker sind als auf der Spiralseite. Die Mündung ist ein feiner Schlitz am Grunde der Mündungsfläche und dieser zieht sich bis auf die Nabelseite hin.

Die vorliegende neue Form ist in zahlreichen Exemplaren in dem Eriksdalmergel vertreten. Meistens sind die Exemplare bis auf die Grösse einheitlich geformt. Gewisse Schwankungen der Kammerzahl des letzten Umgangs liessen sich beobachten. Die Berippung wechselt und ist abhängig von der Generationsform. Den Anfangskammern nach liessen sich drei Gruppen von Exemplaren unterscheiden, die als Generationsformen aufzufassen sind.

A_1-Formen: Die Mehrzahl der vorhandenen Exemplare weist eine Anfangskammer mit dem Durchmesser von 21—24 μ auf. (Textabb. 65. Fig. 3a—c.) Die Schalen sind gut gegliedert, die Rippen meist schwach. Es sind nur drei Umgänge vorhanden und die Zahl der Kammern des letzten Umgangs schwankt zwischen 9 und 11. Die Anfangskammer ist kreisrund in der Aufsicht.

A_2-Formen: Trotzdem die Kammern dieser Gruppe nicht bedeutend grösser sind als die der ersten, möchte ich sie aus verschiedenen, stets auftretenden Eigentümlichkeiten als A_2-Gruppe ansehen. Der Durchmesser der Anfangskammer beträgt 30—35 μ. Selten ist die Form der Anfangskammer in der Aufsicht kreisrund, sondern nähert sich einem Halbkreis. Die anschliessenden Kammern des ersten Umganges sind recht gross. Der zweite und letzte Umgang enthält 8—10 Kammern. Die hierzu gehörenden Stücke weisen fast durchweg sehr schöne Berippung auf und erreichen maximale Durchmesser. Der Holotyp Taf. XIV, Fig. 1, gehört zu dieser Gruppe (s. auch Textabb. 65, Fig. 1a—c).

B-Formen (microsphär): Die Anfangskammer hat einen Durchmesser von 14—17 μ. Die Formen weisen zwei kleine, innere und einen grossen, äusseren Umgang auf. Dabei ist die Zahl der Kammern im letzten recht hoch: 11—12. Die Exemplare sind selten und zeichnen sich durch die fast ebene Ober- und Unterseite aus. Die Rippen sind schwach, die Dicke der Form etwas stärker als bei den ersteren (Textabb. 65, Fig. 2a—c).

Die neue *Planulina* hat viel weniger Beziehungen mit schon bekannten cretaceischen als mit tertiären und rezenten Arten. *Planulina* (*Rotalia*) *schlönbachi* Reuss (1863, S. 84, T. X, Fig. 5) hat zwar eine ähnliche Skulptur, hat aber einen zugeschärften und gekielten Rand, ihre inneren Windungen der Spiralseite sind deutlicher und die Nabelseite ist tiefer genabelt. *Planulina schlönbachi* bei Cushman & Jarvis 1932 (S. 52, Taf. 16, Fig. 7 a—c) dürfte wohl mehr *Anomalina pseudopapillosa* Carsey entsprechen. Die letztere hat durch ihre grosse Kammerzahl und flache Form gewisse Ähnlichkeit mit der vorliegenden. Sie unterscheiden sich durch die beiderseitige Wölbung bei der amerikanischen Form. Die Ähnlichkeit beider Formen tritt noch mehr in Erschei-

nung bei dem von Cushman aus Tennessee abgebildetem Stück (Tenn. Bul. Taf. 12, Fig. 4 a—c). Trotzdem zeigt auch dieses Exemplar gewölbtere Seiten, einen zugeschärften Rand und schmälere Rippen.

Von der tertiären *Planulina osnaburgensis* Münst. (s. Reuss 1854, S. 243, T. V, Fig. 58) unterscheidet sich *Pl. lundegreni* durch die grössere Dicke, durch den gerundeteren Rand, breitere Rippen und durch das Fehlen der Rauhig-

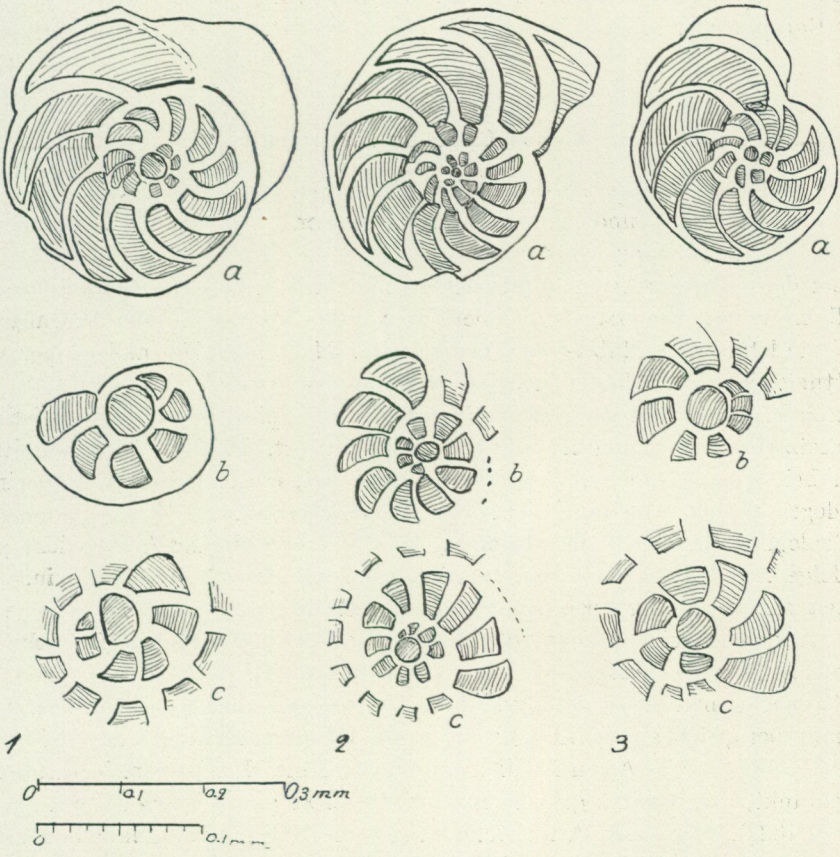


Abb. 65. *Planulina lundegreni* n. sp. Objekte im durchfallenden Licht.

1) Megalosphäre Form A_2. a) im ganzen b) Anfangskammer desselben Exemplares. c) Anfangskammern des Holotyps Taf. XIV, Fig. 1.

2) microsphäre Form B. a. und b. wie 1a, b. c ein anderes Exemplar.

3) megalosphäre Form A_1. a, b, c, wie bei Fig. 2.

keiten zwischen den Leisten. Diese Unterschiede gelten auch gegenüber der rezenten *Pl. arimensis* D'Orb. (s. Brady 1884, S. 674, Taf. 93, Fig. 10 u. 11). Die rezente Art zeigt ausserdem noch innere Windungen auf der Nabelseite, wie dies nie bei der Kreideart beobachtet wurde. Trotzdem stimmt der Habitus zwischen der rezenten und fossilen Art weitgehend überein. Die Unterschiede aber genügen um die nahe verwandten Arten zu trennen.

Die Grösse des Holotyps Pr. 54 entspricht der Durchschnittsgrösse. Die grössten Exemplare erreichten einen Durchmesser von 3.8 mm. Der Holotyp (Pr. 54) hat folgende Masse:

Durchmesser 0.23 mm. Dicke 0.9 mm.

Benannt habe ich diese, für die eriksdaler Ablagerungen sehr charakteristische Form, nach Herrn Dr. Alf Lundegren, Stockholm, der mir das wertvolle Material zur Bearbeitung lieferte und sich grosse Verdienste um die Stratigraphie der schonischen Kreide erworben hat.

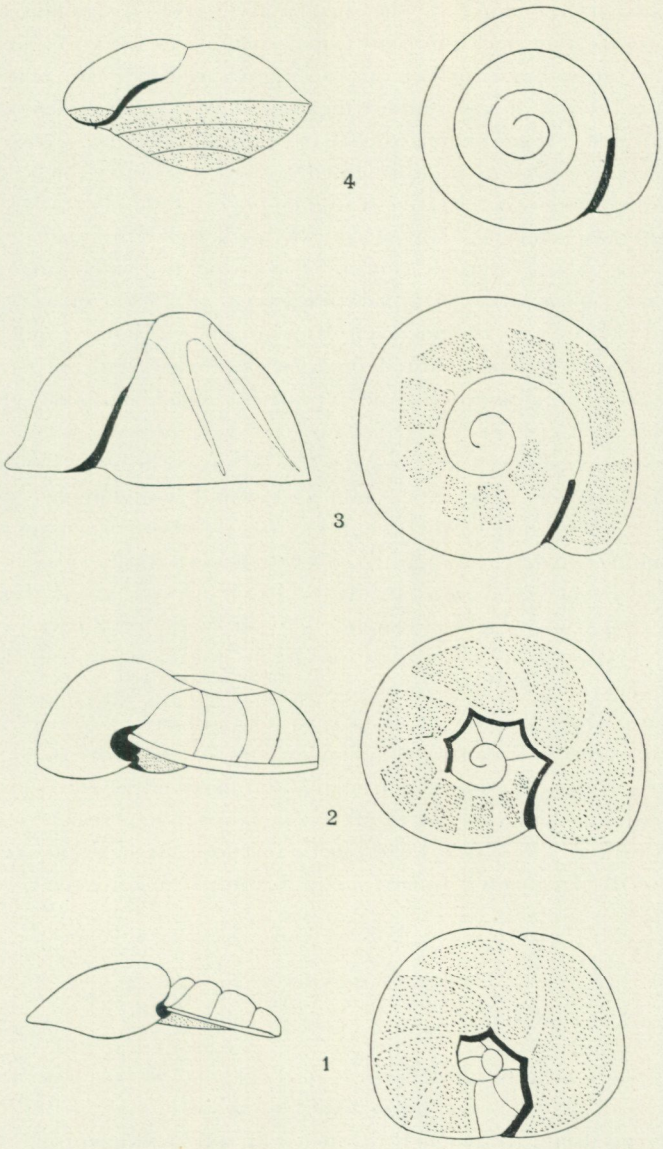
Genus Cibicides Montfort.

Die Gattung *Cibicides* ist durch klare Diagnosen gut definiert, so im Manuel von Galloway 1933 und in der Classification von Cushman 1933. Trotzdem sind einige Ergänzungen notwendig.

Bei den *Cibicides*-Arten unterscheidet man meist eine flachere und eine gewölbtere Seite. Die erste bezeichnete man bisher als Spiral- oder Dorsalseite, und die letztere als Nabel- oder Ventralseite. Nach allen Formulierungen der Gattungsdiagnose befindet sich die Mündung am Grunde der Stirnseite der letzten Kammer und setzt sich auf der flachen »Spiral-Dorsalseite« zwischen den letzten beiden Umläufen auf der Spiralnaht fort. Da diese Mündungsform sich bei keinem anderen *Rotaliden*-Genus findet, muten alle Versuche einer phylogenetischen Ableitung nicht sehr überzeugend an.

Geologisch lässt sich die Stammesgeschichte der *Cibicides*-Arten nicht gut verfolgen. Sie sollen nach den verschiedenen Autoren ungleich alt sein. Sie treten nach Schubert 1920 vom Jungpaläozoikum, nach Galloway 1933 von der Trias oder nach Cushman 1933, Liebus 1931 erst in Kreide auf. Cushman leitete sie von *Anomalina* (Kreide?), Galloway von *Discorbis* ab.

Vergleicht man die Mündungsbildung von *Cibicides* mit jener von *Discorbis* so fällt bei gleicher Orientierung die grosse Übereinstimmung auf. Bei einer Reihe von *Discorbis*-Arten ist die Mündung auf die Nabel- resp. Ventralseite beschränkt, als Beispiel gilt die rezente *Discorbis vilardeboana* D'Orb. (siehe Brady 1884). Bei diesen Arten befindet sich die Mündung am Nabelrande der letzten Kammer, meist unter einer mehr oder weniger deutlichen Lippe. Oft setzt sich die Mündung weiter unter dem Nabelrand zur nächst jüngeren Kammer fort. Neben dieser sehr häufigen Mündungsbildung tritt nicht selten bei *Discorbis* eine kleine Änderung auf. Ist die Dicke der letzten Kammer stärker und eine Stirnseite der letzten Kammer vorhanden, setzt sich die Mündung bis auf den Grund der Stirnseite fort. Dies ist der Fall bei *Discorbis vesicularis* Lamarck (Brady 1884). Die Gattung *Discorbis* weist im allgemeinen flache Nabel- und konische Spiralseiten auf. Bei sehr flachen Arten, die beiderseitig eben sind, wird die Mündungsform beibehalten, u. a. bei der hier beschriebenen *Discorbis correcta* Carsey. Diese Arten unterscheiden sich wenig von der Gattung *Planulina* D'Orb. Der Genotyp *Pl. ariminensis* D'Orb. zeigt folgende Mündungsform: Am Grunde der niedrigen Stirnseite der letzten Kammer liegt



Textabb. 66. Die Reihe *Discorbis-Cibicides-Cibicidoides* in gleicher Orientierung. Links Seitenansicht mit Mündung auf der Stirnseite. Rechts Nabelseiten mit Mündungsschlitz in der Spiralnaht.

1) *Discorbis bertheloti* D'Orb. 2) *Cibicides lobatula* Wal. & Jac. (nach Brady). 3) *Cibicides refulgens* Montfort (nach Brady). 4) *Cibicides mundulus* Brady.

ein nicht bis zur Spiralseite reichender Schlitz, der sich auf der Nabelseite in der Spiralnaht fortsetzt und sich scheinbar bis zur drittletzten Kammer erstreckt. Demnach ist *Planulina* nur eine extreme Modification von *Discorbis*. Die gleiche, flache Nabelseite und Mündungsbildung finden wir bei einer grossen Anzahl von *Cibicides*-Arten, z. B. *Cibicides lobatula* Walker &

Jacob (Brady 1884), nur ist die bisher als Nabelseite gedeutete involute Aufwindungsseite nun als Spiralseite anzusehen (siehe Textabb. 66, Fig. 2). So unterscheidet sich *Discorbis* von *Cibicides* nur durch die Spiralseite, die bei der ersten evolut konisch (alle Umgänge sichtbar), bei der zweiten involut konisch (nur der letzte Umgang sichtbar) aufgewunden ist. Ausserdem sind bei *Cibicides* extrem konische Formen entwickelt, bei denen die Mündung sehr weit auf die Stirnseite der letzten Kammer reicht (siehe Textabb. 66, Fig. 3). Hieraus geht also hervor, dass die bisherigen Bezeichnungen Spiral- und Dorsalseite bei *Cibicides* falsch gebraucht wurden, in Anlehnung an *Rotalia*, *Eponides* und *Globorotalia*. Die letztere weist oft die gleiche Gestalt wie *Cibicides* auf. Hier wie da finden wir Mündungen auf dem Grunde der Stirnseite, die sich auf der Spiralnaht dem Nabel zu fortsetzen, nur ist die Nabelseite bei *Globorotalia* konisch, die Spiralseite flach und bei *Cibicides* umgekehrt. Die Unterscheidung von Nabel und Spiralseite wird schwieriger, wenn keine sessilen sondern mobile *Cibicides*-Arten vorliegen. Bei den mobilen *Cibicides*-Arten ist die Nabelseite evolut aufgewunden und mehr oder weniger stark gewölbt. Der einzige Anhaltspunkt, die Nabelseite zu erkennen, ist der Mündungsschlitz in der Spiralnaht, so bei *Cibicides eriksdalensis* n. sp. (siehe S. 193) und *Cibicides mundulus* Brady (s. Brady 1884, Taf. 95, Fig. 6, *Truncatulina* sp.). Es wäre vielleicht angebracht die mobilen *Cibicides*-Arten mit gewölbter Nabelseite als Subgenus *Cibicidoides* nov. subgen. von den übrigen zu trennen (Textabb. 66, Fig. 4).

Die Ableitung der Gattung *Cibicides* ist sehr schwer. Es liegt nahe, *Cibicides* von *Discorbis* herzuleiten, andererseits finden sich oft *Anomalina*-Arten mit *Cibicides*-artiger Mündung, d. h. der Mündungsschlitz setzt sich noch weit in der Spiralnaht der Nabelseite fort. So glaube ich, *Cibicides* ist nur eine Anpassungsform an die sessile Lebensweise und sie lässt sich von verschiedenen Gattungen z. B. *Discorbis*, *Anomalina* und ähnlichen herleiten.

Cibicides ribbingi n. sp.

Taf. XIII, Fig. 5, a—c, 6, a—c, Textabb. 67, 68.

Diagnose: Schale im Umriss variabel, mit mässig gewölbter, völlig involuter Spiral- und flacher oder dem Untergrund angepasster Nabelseite. Nabel- und Spiralseite treffen sich in einer sehr spitzwinkligen scharfen Kante. Auf der Spiralseite ist nur der letzte Umgang mit 5, seltener 6 Kammern sichtbar. Die Kammern nehmen schnell an Grösse zu. Die Nähte verlaufen meistens radial, sind im Anfang wenig, zwischen den letzten Kammern stark vertieft. Die letzte Kammer greift bis zum Zentrum der Spiralseite, oft aber noch darüber mit einem Lappen auf die übrigen Kammern des Umgangs. Die letzte Kammer zeichnet sich durch ihre starke Aufwölbung aus. Die Nabelseite zeigt 2 Umgänge, die nach aussen bedeutend an Höhe zunehmen. So strecken sich einzelne Schalen von einer einfachen Spirale zu *Karreria*-artigen Formen. Die Kammern sind auf der Nabelseite im inneren Teil wenig oder

sehr schwach gegliedert. Erst im letzten Teil erkennt man die Nähte als durchscheinende Linien, die etwas strichförmig vertieft sein können oder es setzen sich die Kammern leicht stufenartig gegeneinander ab. Die letzten Kammern aller Stücke sind von einem verschieden breiten, flachen Rande umfasst und im übrigen Teile flach schüsselartig vertieft. Die Form der Kammern ist wechselnd. Im inneren Teile sind die Kammern schmal, durch stark gebogene Nähte begrenzt. Die letzten 2—3 Kammern werden unregelmässig, zugespitzt oder blattförmig. Die Mündung ist eine kurze bogenförmige Öffnung am Grunde der Stirnseite der letzten Kammer, die sich sehr eng bis zur Nabelseite fortsetzt und hier noch kurz in die Spiralnaht eindringt. Die Nabelseite ist wenig, die Spiralseite stark mit Poren besetzt.

Die grosse Veränderlichkeit der Schalen dieser neuen Form ist zum Teil auf die Anpassung an den Untergrund zurückzuführen. Im allgemeinen bleibt die Nabelseite flach und eben, doch sind Exemplare, die sich um runde Flächen (Algen?) legten und deshalb eine eingebogene Nabelseite aufweisen, nicht selten (Textabb. 67, Fig. 4). Bei der letzten Form der Anpassung findet gleich-

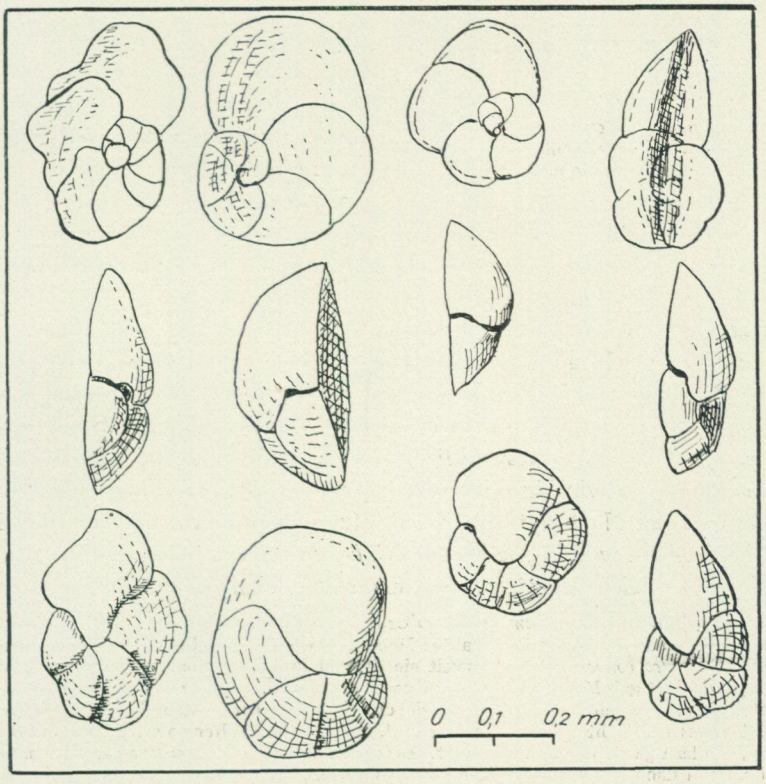


Abb. 67. *Cibicides ribbingi* n. sp.
Anpassungsformen Ob. Reihe. Nabelseiten, Mitte entsprechende Seitenansichten, unten Spiralseiten.

zeitig eine Streckung der letzten Kammer statt, um eine grössere Haftfläche zu erhalten.

Neben der Anpassung der Nabelseite an den Untergrund findet sich noch eine andere Verschiedenheit der Exemplare. So finden sich Exemplare mit einer hohen Endkammer auf der Spiralseite neben solchen mit sehr flachen. Die Untersuchungen im durchfallenden Licht zeigten, dass die ersten eine kleine Anfangskammer besitzen, die 17—20 μ Durchmesser hat (Textabb. 67, Fig. 2, 3, 4 und Textabb. 68, Fig. obere Reihe Taf. XIII, Fig. 6).

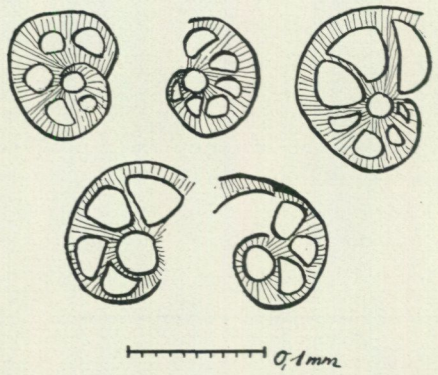


Abb. 68. *Cibicides ribbingi* n. sp. Anfangskammern. Obere Reihe von hohen Exemplaren. Untere Reihe von flachen Exemplaren.

Eine andere Gruppe von Exemplaren weist sehr niedrige Kammern auf der Spiralseite auf. Sie besitzen eine viel grössere Anfangskammer als die ersteren. Der Durchmesser ihrer Anfangskammer beträgt 25—33 μ (siehe Textabb. 67, Fig. 1, Textabb. 68, untere Reihe Tafel XIII, Fig. 5). Die Unterschiede der Gruppen sind so gross, dass man sie artlich trennen könnte, wären nicht Übergänge vorhanden und blieben nicht die wesentlichen Merkmale konstant bei beiden Gruppen. So sind die Unterschiede auf Generationswechsel zurückzuführen. Ob eine micro- und eine megalosphäre Form vorliegt oder nur zwei verschiedene Formen der megalosphären Generation, wage ich nicht zu entscheiden. Die Grösse der Anfangskammer der hohen Form scheint eher für die letzte Annahme zu sprechen als für die erste.

Cibicides ribbingi n. sp. schliesst sich nahe an die obersenone *Cibicides beaumontiana* D'Orb. an. Sie unterscheiden sich in der Höhe der Spiralseite, die sowohl bei den hohen als auch bei den flachen Formen von *C. ribbingi* stets flacher ist als bei der französischen Art. Ferner findet sich bei der neuen Art ein scharfer, sehr spitzwinkliger, nie gerundeter Rand, der bei *C. beaumontiana* fast rechtwinklig oder stark gerundet ist. Die muldenartigen Vertiefungen auf der Nabelseite über den letzten Kammern, die bei allen Exemplaren beobachtet wurden, fehlen bei *C. beaumontiana*,[1] bei der diese Kammern flach sind oder leicht gewölbt, meistens sogar leicht gebuckelt sind.

[1] *Cibicides* (*Truncatulina*) *beaumontiana* D'Orb. 1840 S. 35, Taf. III, Fig. 17—19 liegt mir in zahlreichen Exemplaren aus der Typlocalität Meudon bei Paris vor. Sie entsprechen völlig Exemplaren von *Cibicides convexa* Reuss, soweit sie dem Mucronatensenon entstammen. Die besten Abbildungen der Art gab Marsson 1878, der Exemplare aus Rügen als *Truncatulina lobatula* D'Orb. bestimmte. Leider fehlen diesen Figuren die charakteristischen Seitenansichten, die bei D'Orbigny und Reuss fast richtig wiedergegeben sind. Der Rand ist selten so scharf wie auf diesen Abbildungen, sondern gewölbter und gerundet. Dies ist abhängig von dem Grad der Krümmung der Nabelseite, denn flache Exemplare zeigen einen winkligen, stark eingebogene Exemplare einen sehr gerundeten Rand. Bei der Bestimmung von *Cibicides beaumontiana* ist auf die beachtliche Grösse der Form zu sehen. Ich vermute, dass kleinere Typen, wie sie nach Franke 1928 in tieferen Schichten als Obersenon vorkommen sollen, nicht mit dieser Art identisch sind. So hätte *Cibicides beaumontiana* eine stratigraphische Bedeutung als Leitfossil des Mucronatensenons.

Die hohe Form mit der kleinen Wohnkammer erreicht als grössten Durchmesser 0.6 mm. Die Tafelabbildung Taf. XIII, Fig. 5 stellt das grösste beobachtete flache Exemplar dar.

Der Holotyp (hohe Form) Pr. 104 misst: Durchmesser 0.33 mm.
Dicke 0.13 mm.
» » (flache Form) Pr. 152 misst: Durchmesser 0.67 mm.
Dicke 0.14 mm.

Benannt habe ich die neue Art nach Frau Hofgerichtsrätin L. Ribbing, Uppsala.

Cibicides excavata n. sp.

Taf. XIII, Fig. 7, a—c, 8, a—c.

1917. *Truncatulina convexa* Chapman, S. 45, Taf. XI, Fig. 105a, b.
1928. » *beaumontiana* Franke, S. 176, Taf. XIV, Fig. 6a, b, c.
1929. » *convexa* Cushman & Church, S. 518, Taf. 41, Fig. 14—16.
1934b. » *beaumontiana* Brotzen, S. 61.

Diagnose: Schale napfförmig oder halbkuglig, so dass die Nabelseite ausgehöhlt oder eben ist, die Spiralseite bauchig, gewölbt. Die Nabelseite schmiegt sich scheinbar Algenstengeln oder sonstigen rundlichen oder flachen Gebilden an und erhält dadurch oft absonderliche, konvexe Gestalt. Bei kleineren Exemplaren ist dies weniger ausgebildet als bei alten. Daher haben die kleinen Exemplare mehr oder weniger glatte Nabelseiten. Die inneren Windungen sind nur angedeutet, meist ist nur ein verschwommener und vertiefter Knopf sichtbar. Der letzte Umgang hat bei kleinen Exemplaren ca 6 unregelmässige Kammern, die höher als breit und deren trennende Nähte nur angedeutet sind. Bei den grösseren Exemplaren werden die letzten Kammern breiter, oft breiter als hoch, und sind gleichfalls deutlich untereinander geschieden, indem die Kammern gewölbt und durch Vertiefungen getrennt sind. Charakteristisch ist die Gestaltung des Randes zwischen Nabel- und Spiralseite. Er ist stets gerundet und die Rundung greift ein Stück auf die Nabelseite, dann erst senkt sich mit einem Knick die Nabelseite ein. Die Spiralseite ist hoch gewölbt, trägt einen deutlichen, stets recht kleinen Nabel. Bei sehr kleinen Exemplaren sind die älteren Kammern nur undeutlich getrennt. Später werden die Nähte vertieft und die Kammern gewölbt, so dass sie deutlich getrennt sind. Die Oberfläche ist glatt, trotzdem zahlreiche grobe Poren zu erkennen sind, jedoch ist sie nicht so grubig wie bei anderen *Cibicides*-Arten

---

Wie schon bei *Cib. ribbingi* n. sp. eine Artabtrennung von schon bekannten notwendig war, so muss auch diese Spezies von nahe verwandten getrennt werden. Die starke Rundung des Randes, der Nabel und die deutlich getrennten Kammern auf der Nabelseite, die stärkere Rundung und Wölbung der Nabelseite trennen diese Form von den nahestehenden *Cib. beaumontiana* D'Orb.

Beziehungen zu Formen aus der Oberen Kreide, die als *Cib.* (*Truncatulina*)

lobatula W. & J. beschrieben wurden, sind vorhanden, doch ist hier auf Grund der Originale eine Revision nötig.

In Eriksdal kommen zwei Typen dieser Art vor: Exemplare, die selten 0.3 mm erreichen, meistens 0.25—0.27 mm Durchmesser aufweisen, neben Formen die ca 0.6 mm Durchmesser erreichen. Es ist möglich, dass die einen Jugendformen, die anderen Altersformen darstellen, doch scheint es, als liegen hier verschiedene Generationsformen vor, wie bei *Cib. ribbingi* n. sp. Da die grossen Exemplare sehr selten sind, und die Erhaltung der Anfangsteile nicht gut, so kann diese Frage erst später geklärt werden.

Der Holotyp Pr. 151 und das zweite abgebildete Exemplar Pr. 150 messen:

Pr. 151: Durchmesser 0.30 mm.
Dicke 0.16 mm.
Pr. 150: Durchmesser 0.67 mm.
Dicke 0.49 mm.

Cibicides thalmanni n. sp.

Taf. XIV, Fig. 7, a—c.

Diagnose: Die relativ kleine Form hat eine flache, oft ein wenig konvexe Nabelseite, einen breiten gerundeten Rand, eine weit und mässig tief genabelte Spiralseite. Die Nabelseite hat einen engen Nabel und zeigt nur den breiten und flachen letzten Umgang. Die Kammerteilung ist schwach durch durchscheinende oder leicht erhabene, wenig gebogene Kammerwände angedeutet, zwischen denen ein stärker perforiertes Feld zu erkennen ist. Die letzte Kammer kann (wie beim Holotyp) etwas lappenförmig über die Zentralvertiefung greifen. Feine radiale Fortsetzungen der spiralen Mündungsöffnung sind noch an den letzten 3—4 Kammern erkennbar. Der glatte, gerundete Rücken ist unsymmetrisch, d. h. sein Übergang zur Nabelseite ist unmittelbarer als zur Spiralseite. Diese letztere besitzt eine vertieft gelegene Nabelscheibe und zeigt gleichfalls nur den letzten Umgang. Auf allen Kammern finden sich kurze gerade und wulstige Rippen, die sich weder über den Aussenrand fortsetzen noch den Innenrand erreichen. Gegen den Schluss des letzten Umgangs nehmen die Rippen an Intensität ab, vereinzelt sind vertiefte Nähte zwischen den Kammern vorhanden, oder es legen sich in die Nahtvertiefungen rippenartige, kleine Wülste, die sich vom Innen- zum Aussenrand hin erstrecken. Die Mündungsfläche ist gewölbt. Die Mündung liegt über dem Rand und setzt sich in der Spiralnaht der Nabelseite fort. Hier finden sich die schon oben erwähnten radialen kurzen Abzweigungen. Über dem randlichen Teil der Mündung ist hin und wieder eine kurze Lippe ausgebildet.

Diese Spezies steht mit ihrer charakteristischen Verzierung der *Anomalina clementiana* D'Orb. recht nahe. Der Hauptunterschied zwischen der eriksdaler Form und den jüngeren ist die flache Nabelseite und typische *Cibicides*-Mündung bei der ersteren. Bei *A. clementiana* ist der Nabel auf beiden Seiten

erhaben oder ausgefüllt, nicht vertieft wie bei der vorliegenden. Der neuen Art fehlen auf der Nabelseite die Rippen. Dies kann man als Folge des Anheftens der Nabelseite an einen Gegenstand auffassen.

Die mir aus Meudon vorliegenden Exemplare von *Anomalina clementiana* D'Orb. passen nur in der Art der Berippung völlig mit der D'Orbigny'schen Abbildung überein, sonst sind sie dicker und erinnern im Habitus stark an *Anomalina lorneiana* D'Orb.

Die oft in der Literatur erwähnte *Anomalina clementiana* D'Orb. bedarf sicher einer Korrektur. So sind die turonen Exemplare scharf von denen des Senons zu trennen. Von allen diesen als *Anomalina clementiana* genannten Formen (Cushman 1931, C. C. L. S. 46, Franke 1925, und 28, Brotzen 1934b) ist die vorliegende gut zu trennen, da alle erwähnten Formen nie eine so ausgesprochene *Cibicides*-Gestalt annehmen. Die unterturonen Formen haben trotz der gewölbten Nabel- und Spiralseite eine *Cibicides*-ähnliche Anordnung der Mündung, so dass sie vielleicht als Stammform der vorliegenden angesehen werden können.

Der Holotyp Pr. 178 hat folgende Masse: Durchmesser 0.27 mm.
Dicke 0.10 mm.

Benannt habe ich die Art nach Herrn Dr. Hans E. Thalmann, Bern.

Cibicides sandidgei n. sp.

Taf. XIV, Fig. 2, a—c, bis 4, a—c.

1932(?). *Cibicides wuellerstorfi* Sandidge (Am. Mid. Nat.), S. 370, Taf. 33—45 u. 6.

Diagnose: Schale mit gewölbter Spiralseite und flacher, meist eingebogener Nabelseite. Der Rand zwischen Nabel- und Spiralseite zugeschärft, meist im Profil fast rechtwinklig. Die stark gewölbte Spiralseite ist sehr variabel. Sie zeigt nur den letzten Umgang, der eine enge Nabelvertiefung umschliesst oder sich um eine mehr oder weniger erhabene Nabelscheibe legt. Die Kammern sind im Anfang des Umlaufes wenig oder gar nicht zu trennen, erst die letzten 3—4 sind durch flache oder tiefe Nähte getrennt, es sind 8—11 Kammern im Umgang anzutreffen. Die Nabelseite weist einen flachen und engen Nabel auf, der selten eine etwas erhabene Scheibe trägt. Um diesen legt sich der letzte Umgang, mit flachen oder sehr wenig gewölbten Kammern. Die Nähte sind im Anfang des Umlaufes durchscheinend oder schwach erhaben, später leicht vertieft, stark gebogen oder sogar in der Mitte geknickt. Die Mündung liegt am Grunde der Stirnseite als schmaler Schlitz, der über der Kante der Nabelseite etwas breiter wird. Auf der Spiralseite setzt er sich charakteristisch in der Spiralnaht fort. Daneben greift die Mündung noch tief zwischen die Nähte der letzten Kammern. Diese Teile der Mündung sind als radiale kurze Schlitze bei den meisten Exemplaren gut sichtbar. Die Schale ist dicht mit Poren besetzt.

Die Schalen sind äusserst veränderlich. Konstant bleibt nur die napfförmige Gestalt, mit der relativ hohen Spiralseite, die Kammerausbildung auf der Nabelseite und die eigenartige Mündung mit den grossen, radialen Fortsätzen.

Der äusseren Form nach lassen sich zwei Extreme unterscheiden, die den Eindruck erwecken, dass zwei verschiedene Arten vorliegen. Da bei genügend grossem Material sich zahlreiche Übergänge finden, so müssen alle Formen einer Art zugerechnet werden. Das eine Extrem bilden die Schalen, deren Spiralseite tief genabelt ist. Bei diesen Exemplaren sind die letzten Kammern stark gewölbt und durch tiefe Nähte getrennt. Auf der Nabelseite sind die Kammern nicht ganz eben, der Nabel ist eng oder fehlt bis auf eine Andeutung, von der die radialen Mündungsfortsätze abgehen. Bei einigen dieser Typen bemerkte ich im Anfang des Umganges Wülste zwischen den Kammern Taf. XIV, Fig. 4). Das andere Extrem sind die Formen mit einer Nabelscheibe auf der Spiralseite. Diese Nabelscheibe kann niedrig sein und darf bei sehr starker Vergrösserung noch Windungen zeigen, oder sie ist sehr hoch und gross, hebt sich in der Seitenansicht deutlich über dem letzten Umgang empor und zeigt keinerlei Struktur mehr. Bei diesen Exemplaren sind die Kammern nur wenig gewölbt, die Nähte sind seicht. Die Nabelseite ist glatt eingemuldet, der Nabel ist weit, oft ist auf dieser Seite eine Nabelscheibe ausgebildet (Taf. XIV, Fig. 2, 3).

Die dicken, sehr involuten Exemplare liessen sich schlecht im durchfallenden Licht untersuchen. Die zahlreich untersuchten Anfangsteile der Exemplare mit einem Nabel auf der Spiralseite hatten eine Anfangskammer von 15—19 μ Durchmesser. Einige wenige Stücke mit leicht vertieftem Anfangsteil hatten eine Anfangskammer mit dem Durchmesser 25—30 μ. Soweit die Exemplare mit hoher Nabelscheibe durchsichtig wurden, fand ich sehr kleine Anfangskammern mit einem Durchmesser von 11—13 μ. So dürften wohl die letzteren als microsphäre Generation, die anderen als megalosphäre A_1 und A_2 angesehen werden. Die megalosphären überwiegen.

Die microsphäre Generation weist eine grosse Übereinstimmung mit der von Sandidge 1932 beschriebenen *Cibicides wuellerstorfi* auf. Leider fehlt in der Arbeit die Seitenansicht, die notwendig wäre, um beide Formen besser zu vergleichen. Sonst sind nur geringe Unterschiede vorhanden, die bei der grossen Variation des eriksdaler Materials auch gefunden wurden. Die grosse Nabelscheibe der Spiralseite, wie sie bei dem amerikanischen Stück vorhanden ist, wurde nur einmal und nicht ganz so ausgeprägt beobachtet. Die Nähte beider Seiten sind bei dem amerikanischen Stück deutlicher, d. h. sie sind der Abbildung nach bis zum Anfang deutlich. Auffallend ist die fast gleiche Grösse der Stücke. Das Vorkommen der amerikanischen Spezies ist jünger als das der eriksdaler und dies erklärt vielleicht die Unterschiede. Trotzdem es sich ohne Originale nicht entscheiden lässt, ob die von Sandidge gegebene Form und die vorliegende einer Speizes angehören, müssen doch beide scharf von der tertiären und rezenten *Cibicides wuellerstorfi* getrennt werden. Schwager 1886 bildet zwei sehr differente Stücke unter diesem Namen ab und erwähnt im Text die grosse Variabilität der Art. Doch zeigen alle Variationen von

Cibicides wuellerstorfi nie so eng genabelte Nabelseiten mit nur einem Umgang wie die cretaceischen Arten, sondern sie haben meist drei, oft auch vier Umgänge auf dieser Seite. Die radialen Fortsätze, die bei den fossilen Kreidearten sehr kräftig ausgebildet sind, sind bei dem Schwager'schen Typ nur angedeutet. Die beträchtliche Grösse von *Cib. wuellerstorfi* ist ein weiteres wichtiges Unterscheidungsmerkmal.

Die abgebildeten Exemplare stellen die grössten mir vorliegenden dar. Ihre Masse sind:

Pr. 227 (Megalosphär)	Durchmesser	0.29 mm.
	Dicke	0.13 mm.
Pr. 153 (Microsphär)	Durchmesser	0.32 mm.
	Dicke	0.12 mm.

Benannt habe ich die Art nach Herrn John R. Sandidge, San Antonio, Texas.

Cibicides (*Cibicidoides*) *eriksdalensis* n. sp.

Taf. XIV, Fig. 5, a—c, Textabb. 69.

Diagnose: Die mehr oder weniger beiderseitig gewölbte Schale trägt einen zugeschärften, mit einem Saum umgebenen Rand. Die Spiralseite zeigt den letzten Umgang und eine Nabelscheibe, die leicht erhaben oder ebenso leicht versenkt sein kann. Die Spiralseite ist meist höher als die Nabelseite. Die Zahl der Kammern beträgt im letzten Umgang 8—12, sie sind im Anfang des Umganges nur durch heller durchscheinende Nähte getrennt. Die letzten Kammern sind gewölbt und durch gebogene, breit vertiefte Nähte geschieden. Die Richtung der Nähte ist radial. Die Wölbung der Nabelseite ist sehr veränderlich und wird in extremen Fällen fast ganz eben. Die Nabelseite zeigt einen breiten letzten Umgang und einen zentralen Knopf, der undeutlich noch eine schmale Windung erkennen lässt. Die Spiralnaht verläuft unregelmässig und greift mit breiten kurzen Schlitzen in die Kammernähte. Dies entspricht dem Nabelteil der Mündung. Die Kammern sind erst im letzen Umlauf zu erkennen. Zunächst sind sie nur durch die dunklen, mit Poren versehenen Felder über den Kammern angedeutet, später finden sich feine, vertiefte Nähte zwischen den Kammern, die strichförmig und stark gebogen sind. Die Mündungsfläche der letzten Kammer ist wenig gewölbt und trägt am Grunde über dem Rande des letzten Umganges ein breites Mündungsloch, das sich in der eben erwähnten Art auf der Nabelseite fortsetzt. Trotz den zahlreichen und oft recht grossen Poren ist die Schale glatt und meistens sehr stark glänzend.

Bei dem vorliegenden Material ändert sich besonders stark das Verhältnis der Wölbungen auf den Seiten. So ist die Nabelseite fast ganz flach und die Spiralseite kann hoch konisch werden. Daneben treten linsenförmige Stücke auf, bei denen die Nabel- und Spiralseite fast gleich gewölbt sind. Die zentrale Scheibe auf der Spiralseite ist oft leicht versenkt, dann wieder in einer

Höhe mit dem letzten Umgang oder sogar erhaben. In einigen Fällen geht sie allmählich in den letzten Umgang über, in anderen ist sie scharf begrenzt. Auf die wechselnde Zahl der Kammern wurde schon oben in der Diagnose hingewiesen. Zusammenhänge zwischen der Zahl der Kammern im letzten Umgang und der wechselnden Gestalt der Schale konnte ich nicht sicher feststellen, vermute aber, dass die Änderungen von einem Generationswechsel abhängen (vergl. Textabb. 69).

Die neue Art erinnert an *Cibicides constricta* Reuss aus dem Obersenon. Sie ist jedoch kleiner, hat einen breiteren letzten Umgang und somit auch höhere Kammern und einen deutlichen, zugeschärften Randsaum. Diese

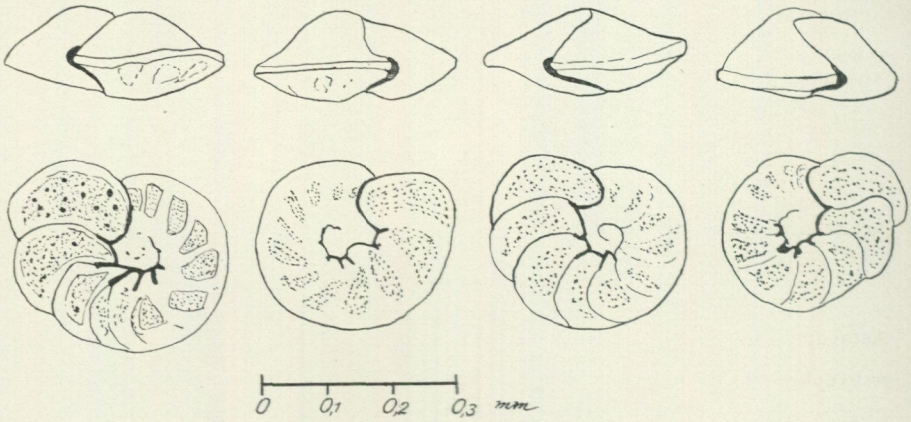


Abb. 69. *Cibicides eriksdalensis* n. sp.
Variationen der Wölbungen auf der Spiral- und Nabelseite und der Kammerzahl auf der Nabelseite.

Unterschiede trennen die vorliegende Art gleichfalls von *Cibicides* (*Planulina*) *dayi* White (J. of Pal. 1928 S. 300, Taf. 41, Fig. 3—5), die in fast gleich alten Schichten Mexikos vorkommt. *Cibicides dayi* weist fast die gleichen Variationen auf wie die schwedische Art und dies scheint auch bei *Cibicides constricta* Hag. der Fall zu sein.

Die Zuteilung der neuen Art zur Gattung *Cibicides* bedarf einer Einschränkung. Nach der oben gegebenen Diagnose (S. 193) stellen nur die festangehefteten Typen *Cibicides*-Arten i. s. str. dar. Da jedoch die gewölbte Nabelseite der neuen Art gegen solche Lebensweise spricht, wäre eine Genustrennung angebracht. Nun finden sich aber vielfach *Cibicides*-Arten, die eine Übergangsstellung einnehmen, da bei ihnen Exemplare mit flacher Nabelseite und Anpassungen an den Untergrund, neben solchen mit gewölbten Nabelscheiben auftreten. Diese Übergangsformen erlauben es nicht, eine scharfe Grenze zwischen *Cibicides* und *Cibicidoides* n. subgen. zu ziehen, deshalb fasse ich *Cibicidoides* nur als Subgenus auf.

Der Holotyp Pr. 143 stellt ein grosses Exemplar dar und misst:
Durchmesser 0.34 mm.
Dicke 0.13 mm.

Index der behandelten, synonymen und erwähnten Spezies.

fett = neu, *gesperrt* = behandelt, s = synonym, e = erwähnt.

Seite

Allomorphina allomorphinoides Rss. . . . s 153
Ammobaculites compressum Beiss. . . . . s 32
» sp. 31
Ammodiscus gaulticus Berth. 31
Anomalina ammonoides Rss . . . . . e 161
» *lenticula* Rss. . . . . s 151
» *lorneiana* D'Orb. . . 175
» *clementiana* D'Orb. . . . . s 190
» *moniliformis* Rss . . . . . e 179
» *pseudopapilosa* Cars. . . . e 182
» *rudis* Berth. . . . . s 178
Arenobulimina americana n. sp. . . 42
» *obliqua* D'Orb. . . s41, 42
» *orbignyi* Rss. . . 42
» *presli* Rss. 41
» *sabulosa* Chp. . . . . e 42
Astacolus jarvisi n. sp. 56
» sp. 58
Ataxophragmium compactum n. sp. 44
» **nautiloides** n. sp. 45
» *orbignyi* Rss. . . . s 42
» *presli* Rss . . . . s 41
» *variabile* D'Orb. 44, 45, 46
Bolivina incrassata Rss. . . . . e 133
» *linearis* Ehr. . . . . e 122
» *obsoleta* Eley. . . . . s 122
» *reussi* Gein. . . . . e 132
» sp. 133
» *textularioides* Rss. . . . . e 134
» *tegulata* Rss. 131
Bolivinita eleyi Cush. 122
Bulimina brevis D'Orb. . . . . s 124
» *cushmani* Sandid. . . . . e 126
» *elegans* D'Orb. . . . . e 138
» *elongata* D'Orb. . . . . e 128
» *globularis* Rss. . . . . e 46
» *imbricata/acuta* Rss. . . . e 128
» *laevis* Beiss. . . . . e 130
» **lwowensis** n. sp. 130
» *murchisoniana* Cushm. . . . e 131
» *obliqua var. presli* Stolley. . . s 141
» *obtusa* D'Orb. . . . . s 131
» *orbignyi* Rss. . . . . s 42
» *ovula* Rss. . . . . e 126, 130
» *presli* Rss. . . . . s 41, 42
» *presli var. sabulosa* Chap. . . e 42
» *puschi* Rss. . . . . s 128
» **pusilla** n. sp. 127
» **speciosa** n. sp. 128
» *trochoides* Rss. . . . . e 40
» *variabilis* D'Orb. . . . . s 44, 46
» **ventricosa** n. sp. 124
Buliminella carsei Plumm. . . . . e 130
» **hofkeri** n. sp. 129

Seite

Buliminella laevis Beiss. . . . . e 130
» *obtusa* D'Orb. 131
Cibicides beaumontiana D'Orb. . . . . e 188
» *constricta* Rss. . . . . e 194
» *convexa* Rss. . . . . e 188
» **excavata** n. sp. 189
» *dayi* White . . . . . e 194
» **eriksdalensis** n. sp. . . . 193
» » . . . . . e 186
» *excolata* Cushm. . . . . e 165
» *lobatula* W. & J. . . . . e 185, 188
» *mundulus* Brady . . . . . e 186
» *refulgens* Montf. . . . . e 186
» **ribbingi** n. sp. 186
» **sandidgei** n. sp. . . . . e 189, 191
» **thalmanni** n. sp. 190
» *wuellerstorfi* Sand. . . . . s 192
Conorbina marginata n. sp. . 141, 142
» **martini** n. sp. 143
Cristellaria cephalotes Rss. . . . . e 58
» *complanata* Rss. . . . . e 61
» *crepidula* F. & M. . . . . e 58
» *ensis* Rss. . . . . s 91
» *gaultina* Berth. . . . . e 48
» *hagenowi* Rss. . . . . s 58
» *harpa* Rss. . . . . s 58
» *italica* Frank. . . . . s 56
» *lata* Rss. . . . . s 91
» *lepida* Rss. . . . . s 48
» *lineana* Cars. . . . . s 92
» *lituola* Corn. . . . . e 62
» *lobata* Rss. . . . . s 53
» *navicula* Frank. . . . . s 56
» *nuda* Cush. & Jar. . . . . s 56
» *ovalis* Rss. . . . . s 49
» *recta* D'Orb. . . . . e 60
» *rotulata* D'Orb. . . . . s 48
» *secans* Rss. . . . . s 54
» *secans var. angulosa* Chapm. s 54
» *triangularis* Beiss. . . . . s 56
» *trilobata* D'Orb. . . . . s 91
» *umbilicata* Pern. . . . . s 54
Dentalina acuta Beiss. . . . . s 80
» *adolphina* D'Orb. . . . 81
» *affinis* Rss. . . . . e 81
» *annulata* Rss. . . . . e 79
» *cf. annulata* Rss. . . . 79
» *boueana* D'Orb. . . . . e 77
» *catenula* Rss. . . . . e 71
» *cognata* Rss. . . . . e 71
» *communis* D'Orb. . e 72, 75, 76, 77
» *consorbina* D'Orb. . . . . e 77
» *cylindroides* Rss. . . 73
» *deflexa* Rss. 72

Seite

Dentalina digitalis Frank. 73
» *distincta* Rss. . . . . e 71
» **ehrenbergi** n. sp. 78
» *filiformis* Rss. . . . . s 77
» *cf. inornata* D'Orb. . . . 75
» *inornata f. sororia* Franke . . s 72
» *intermedia* Rss. . . . . s 72
» *legumen* Rss. 75
» » . . . . . e 77
» *lilli* Rss. . . . . e 74
» *marki* Rss. 80
» *nana* Rss. 74
» *nobile* Hag. . . . . e 79
» *oligostegia* Rss. . . . 70
» *prægnans* Rss. 71
» **pseudofiliformis** n. sp. . . 77
» *sororia* Rss. 72
» sp. 79
» *spinescens* Rss. . . . . s 81
» *steenstrupi* Rss. . . . 80
» *subrecta* Rss. . . . . e 79
» *sulcata* D'Orb. . . . . s 80
» **wimani** n. sp. 76
Dentalinopsis globuliferum Rss. 139
Discorbina cretacea Frank. . . . . e 150
» *exsculpta* Rss. . . . . s 166
» *lenticula* Pern. . . . . e 153
» *lorneiana* D'Orb. . . . . s 178
» *patelliformis* Brad. . . . . e 141
Discorbis allomorphinoides Rss. . . . . s 153
» *bertheloti* D'Orb. . . . . e 147
» *correcta* Plumm. 147
» **plana** n. sp. 146
» » » . . . . . e 149
» **scanica** n. sp. 149
» *subbertheloti* Cush. . . . . e 146
» *vesicularis* D'Orb. . . . e 141, 184
» *vilardeboana* D'Orb. . . e 151, 184
Dorothia bradyi . . . . . e 37, 39
» *bulletta* . . . . . e 37, 38
» **plummeri** n. sp. 36
» *pupoides* D'Orb. . s e 36, 37, 38, 39
Ellipsoidella pleurostomelloides Heron Allen . . . . . e 140
Ellipsonodosaria lepida Franke . . . . e 141
Eouvigerina **stormi** n. sp. 124
» **whitei** n. sp. 124
» *americana* Cush. . . 123
Eponides concinna n. sp. 167
» **whitei** n. sp. 167
» *cordieriana* D'Orb. . . . . e 168
» *karsteni* Rss. . . . . e 167
» *micheliniana* D'Orb. . . . . e 164
Flabellammina compressa Beiss. 32
Flabellina cordata Rss. . . . . s 105
» *cushmani* Morrow. . . . . s 105
» **elliptica** Nilss. . . . . s 105
» *interpunctata* . . . . . e 108
» *ornata* Rss. . . . . e 108
» *pulchra* D'Orb. . . . . s 105
» *rugosa* D'Orb. . . . . e 107
» sp. 108
Frondicularia alcis Morrow. . 103
» *angusta* Nilss. . . . e 101
Frondicularia angusta Rss. . s e 103
» *cf. angulosa* D'Orb. 104
» *archiana* D'Orb. . e 105
» » *var. strigillata* Bagg. . s 101
» *bicornis* Rss. . e 97, 99
» *cardia* Rss. . . 95
» » . . . . s 100
» *cuspidata* Cush. 97
» **depravata** n. sp. 98
» *goldfussi* Rss.s e 100, 104
» *gracilis* Franke. 101
» *inversa* Rss. . 36
» *linearis* Franke. . e 97
» **munthei** n. sp. . 103
» *cf. marginata* Rss. 102
» *ovata* Gein. . . . s 105
» *quadrata* Chap. . e 98
» » D'Orb. . e 98
» *radiata* f. *schwageri* Stolley . . . . s 98
» **schencki** n. sp. . 100
» *cf. schwageri* Stolley 98
» *simplex* . . . . . e 105
» *tenuis* . . . . . e 101
» *turgida* Rss. . . . e 105
» *verneuilliana* D'Orb. . . . . e 102
Gaudryina bradyi . . . . . e 37
» *carinata* Franke . . . 35
» **frankei** n. sp. 33
» *laevigata* Franke . . . . . e 34
» *pupoides* D'Orb. . . s36, 38, 39
» *rugosa* D'Orb. . . . . e 35
» *stephensoni* Cush. . . . . s 35
Glandulina cylindracea Rss. . . . 91
» **haddingi** n. sp. 90
» *laevigata* . . . . . s 90
» *manifesta* Rss. . . . . e 90
» *mutabilis* Rss. 89
» *pygmaea* Rss. 90
» **robusta** n. sp. 89
Globigerina cretacea D'Orb. 169
» *marginata* Rss. . . . . s 171
» *soluta* White . . . . . e 171
» *aequilateralis* . . . . . e 170
» *aspera* Ehrenb. . . . . s 170
Globigerinella aspera Ehr. . 170
Globorotalia micheliniana D'Orb. . . . e 162
» **multisepta** n. sp. 161
Globotruncana arca Cush. . . . . e 175
» *canaliculata* . . . . . s 175
» *conica* Cush. . . . . e 175
» *convexa* Sandidge . . . . e 175
» **globigerinoides** n. sp. . 177
» *fornicata* Cush. . . . . e 175
» **lapparenti** n. sp. . . . 175
» *linneiana* D'Orb. . . . . e 175
» *marginata* D'Orb. . . . s 175
» *stuarti* Lapp. 175
» *ventricosa* White . 171

Seite

Globulina cf. minuta Roem. . . . 115
» *prisca* Rss. 114
Guttulina trigonula Rss. . . 113
» sp. 114
Gümbelina globifera Rss . . . . . e 118
» *globulosa* Ehrb. . . . . e 118
» **pulchra** n. sp. 121
» *pupa* Rss . . . . . e 119
» *striata* Ehrb. 118
» *sulcata* Ehrb. 121
» *tessera* Ehrb. . . . . e 122
Gyroidina anomalinoides White 160
» *comma* White . . . . . e 158
» *depressa* Alth. . . . . e 161
» *globosa* . . . . . s 159
» *naranjoensis* White . . . . e 158
» *nitida* Rss. 157
» *neosoldani nov. nom.* . . . . e 157
» **praeglobosa** n. sp. 159
» *sparksi* White . . . . . e 158
Haplophragmium compressum Beiss. . . s 32
» *pseudospirale* Williams e 32
Haplostiche soldani Jon & Parker . . . e 30
Hemicristellaria ensis Rss. . . . . s 92
Heterostomella cuneata Sandidge . . . e 40
» *cuneata var. curvata* Cush. e 40
» *foveolata* Mars. . . . . e 36
» *sp.* 39
Lagena acuticosta Rss. . . . . e 112
» *alata* Rss. . . . . e 113
» *apiculata* Rss. 109
» *carinata* Rss. . . . . e 113
» *costata* Will. . . . . e 112
» *ellipsoidalis* Schwager . 110
» *filicostata* Rss. 112
» *globosa* Mont. 109
» *gracillima* Sequenza. . . 110
» **grönwalli** n. sp. 111
» *isabella* D'Orb. 111
» *orbignyana* Sequ. 112
» *ovum* Ehrb. 111
» *sp.* 109
» *sulcata* Walh. & Jon. 112
Lamarckina stormi n. sp. 150
Lenticulina comptoni Sow. . 48
» » . . . . e 54
» *lobata* Rss. . . . 53
» *ovalis* Rss. . . . . e 92
» *planicosta* v. Hagenow. . . . . e 56
» *rotulata* DOrb. . s e 49, 54
» *secans* Rss. . . . 54
» *subalata* Rss. . . . . e 56
Lenticulites rotulata Lamarck . . . . . e 49
» *comptoni* Geinitz . . . . . s 48
Loxostomum plaitum Carsey. . . . e 132, 133
» *tegulata* Cushm. . . . . s 132
» **voigti** n. sp. 133
Marginulina apiculata . . . . . s 68
» *armata* . . . . . e 69
» *bacillum* . . . . . s 91
» *bullata* Rss. 62
» **chapmani** n. sp. 67
» *comma* . . . . . s 64
» **eggeri** n. sp. 64
» *elongata* D'Orb. . . . e s 60, 68

Seite

Marginulina ensis . . . . . s 91
» *glabra* D'Orb. . . . . e 67
» **(Psecadium) hamuloides** n. sp. 68
» *hamulus* . . . . . e s 64, 68
» **häggi** n. sp. 69
» *hirsuta* . . . . . e 69
» *inaequalis* Rss. . . 63
» » . . . e 64, 66
» *lata* . . . . . s 91
» *linearis* . . . . . s e 63, 66
» *pedum* D'Orb. . . . . e 67
» *regularis* . . . . . s 65
» *soluta* Rss. . . . . s 65
» **subtilis** n. sp. 65
» » . . . . . e 79
» *trilobata* . . . . . s 91
» **troedssoni** n. sp. 66
Miliolina cf. angusta Phil. . . . . s 46
» *antiqua* Franke . . . . . s 46
» *antiqua f. angusta* . . . . s 46
» (*Triloculina*) *kochi* Rss. . . s 46
Nautilus comptoni Sowerby . . . . . s 48
Nodosarella articulata n. sp. . . . 139
» **solida** n. sp. 140
Nodosaria acus Ehrb. . . . . s 78
» *affinis* . . . . . s 83
» *bacillum* . . . . . s 83
» *fragilis* . . . . . s 84
» *geinitzi* . . . . . s 83
» *marla* . . . . . s 83
» *obscura* Rss. 85
» *paucicosta* Roem. . . . . e 85
» *prismatica* Rss. 88
» *raphanistrum bacillum* . . . s 83
» *raphanus* . . . . . s e 85
» *rudis* . . . . . e 82
» *sagrinensis* Storm . . . . . e 85
» *septemcostata* Gein . . . . . s 82
» *underimcostata* » . . . . . s 82
» *vertebralis var. austinensis* . . s 82
» *zippei* Reuss. 82
Nonionella austinana Cuthm. . . e 117, 118
» *cretacea* Cushm. . . . . e 118
» **extensa** n. sp. 116
» *robusta* Plum. . . . . e 000
» **warburgi** n. sp. 117
Paleopolymorphina pleurostomelloides Franke. 113
Patellina subcretacea Cush. & Alexander e 142
Phanerostomum asperum Ehrb. . . . . s 170
Placentula nitida Berth. . . . . e 153
Planorbulina lorneiana Chapman . . . s 178
Planularia elliptica Nilsson . . . . . s 105
» *harpa* Rss. 58
» **liebusi** n. sp. 60
» **richteri** n. sp. 59
» sp. (117) 60
» sp. (171) 61
Planulina arimensis D'Orb. . . . e 183, 184
» **lundegreni** n. sp. 181
» » . . . . . e 149
» *osnabrugensis* Münst. . . . . e 183
» *schlönbachi* Rss. . . . . e 184
Polyphragma variabilis D'Orb. . . . . s 44
Polymorphina compressa D'Orb. . . . e 115

Seite

Polymorphina pleurostomelloides . . . . s 113
» *subrhombica* Rss. . . . . e 115
» *trigonula* Rss. . . . . s 113
Proteonina cf. ampullacea Brady. 29
Psecadium aduncum (Costa) . . . . . e 69
Pseudoglandulina sp. . . . . s 90
Pseudopolymorphina mendezensis White. 115
Pseudovigerina sp. (?) Cushm. . . . . s 135
Pulvinulina scaphoides Franke. . . . . e 117
Quinqueloculina *althi* Brotz. . . . . e 47
» *kochi* Rss. . . . . e 47
» *stolleyi* n. sp. . . . 46
Ramulina aculeata Wright. . . 116
Reussella cushmani n. sp. 135
» (?) **buliminoides** n. sp. . . 137
» **minima** n. sp. 136
» » » . . . . . e 138
» (*Verneuilliana*) *spinulosa* Rss. . . . . e 135
» (*Reussia*) *subrotundata* Cushm. . . . . e 136
Rhabdogonium anomale Rss. . . . . e 139
» *globuliferum* . . . . . s 139
Rheophax ampullacea Brady . . . . . s 29
» *recta* Beissel 30
Robulina comptoni Roemer . . . . . s 48
» *lepida* Rss. . . . . s 48
Robulus lepidus Rss. 48
Rosalina (*Conorbina*) *binkhorsti* Rss. . . e 145
» *lorneiana* D'Orb. . . . . s 178
» *orbicularis* Terquem. . . e141, 143
» *squamiformis* Rss. . . . e141, 142
Rotalia aspera Ehrb. . . . . s 170
» *exsculpta* Rss. . . . . s 164, 165
» *lenticula* . . . . . s 151
» *nitida* Rss. . . . . s 157
» *soldani* D'orb. . . . . s 157
» *soldani var. subansulcata* Plummer . . . . . e 158
» *soldani var. nitida* . . . . . s 157
» *turbo* D'Orb. . . . . e 141
» *umbilicata* . . . . . s 157

Seite

Rotalia umbilicata var. nitida Rss. . . . s 157
Rotalina nitida Rss. . . . . s 157
Sagrina cretacea (Heron Allen etc.) . . e 124
Saracenaria trilobata D'Orb. 91
Stensiöina exsculpta Rss. . 165
» *excolata* Cush. . . . e 165
» **pommerana** n. sp. . . . . e 165, 166
Textularia globulosa f. striata Ehrb. . . s 118
» *obsoleta* Eley. . . . . s 122
» *striata* Ehrb. . . . . s 118
Tritaxia faveolata Mars. . . . . e 36
Trochamina recta Beissel . . . . . s 30
Truncatulina beaumontiana D'Orb. e s 188, 189
» *convexa* Chapman . . . . s 189
» *lobatula* D'Orb. . . . . e 188
» *mundulus* Brady. . . . . e 186
Uvigerina elongata n. sp. 138
» *gracilis* Rss. . . . . e 138
Vaginulina bicostulata Rss. 95
» *ensis* Rss . . . . . s 92
» **eriksdalensis** n. sp. . . 34
» *intumescens* Rss. . . . . e 95
» *recta* Rss. . . . . e 94
» *schlönbachi* Rss. . . . . e 95
» *simondsi* Carsey . . . . . e 94
» sp. 95
» *strigillata* Rss. . . . . e 94
Valvulina allomorphinoides Rss. . . . s 153
» *austriaca* D'Orb. . . . . e 150
» **bullata** n. sp. 40
» *gibbosa* D'Orb. . . . . e 40
» *globosa* (*-globularis*) D'Orb. . e 150
» *inflata* Franke . . . . . e s 40
» *var. trochoides* Rss. . . . . e 40
Valvulineria allomorphinoides Rss. . 153
» **bradyi** n. nom. . . . e 155
» **camerata** n. sp. . . 155
» *lenticula* Rss. . 151
» var. **umbilicata** n. var. 156
Virgulina tegulata Rss. . . . . s 131

Literatur.

Die zitierten Arbeiten.

Alexander, C. J. & Smith, J. P. 1932. Foraminifera of the genera Flabellammina and Frankeina from the cretaceous of Texas. Journ. of Paleont. Vol. 6.

Alth, A. 1850. Geogn.-paläont. Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. Haidingers naturwiss. Abh. Bd. 3. Wien.

Bagg, R. M. 1898. The cretaceous foraminifera of New Jersey. Bul. U. S. geol. Survey. Nr. 88. Washington.

Beissel, J. 1891. Die Foraminiferen der Aachener Kreide. Abh. d. Preuss. Geol. Landesanst. Berlin.

Berthelin, G. 1880. Sur les foraminifères de l'étage Albien de Montclay (Doubs.). Mém. Soc. géol. France (3) vol. I.

Beschoren, B. 1926. Cenoman und Turon der Kreidemulde von Sack bei Ahlfeld. N. Jahrb. f. Min. Geol. usw. Beil. Bd. 57.

— 1927. Cenoman und Turon der Gegend von Urna und Werl in Westphalen. N. Jahrb. f. Min. Geol. usw. Beil. Bd. 58. Abt. B.

Brady, H. B. 1865. Synopsis of the foraminifera of the Upper and Middle Lias of Sommersetshire. Proc. Sommersetsh. Arch. nat. hist. soc. 13.

— 1879/81. Note on Some of the reticularien Rhizopoda of the »Challenger« Expedition. Quart. Journ. Microsc. Soc. 19, 21.

— 1884. Report on the foraminifera dredged by H. M. S. Challenger during the years 1873—76. Rep. on the Scient. Results of the Exploring Voyage of Challenger. Zoology Vol. IX.

Brotzen, F. 1934a. Vorläufiger Bericht über eine Foraminiferenfauna aus der schwedischen Schreibkreide (Mucronatensenon). Geol. För. Förhandl. Bd. 56. Stockholm.

— 1934 b. Foraminiferen aus dem Senon Palästinas. Zt. d. Deutschen Palästina Verein.

— 1935. Foraminiferen aus der schwedischen Kreide und ihre Beziehungen zum Sediment und Fazies. Geol. För. Förhandl. Bd 57. Stockholm.

Burrows, H. W., Sherborn & Bailey. 1890. The Foraminifera of the red chalk. Journ. of the Roy. Micr. Soc. (2) vol. 8.

Carman, Kathar. 1929. Some foraminifera from the Niobrara and Benton formation of Wyoming. Journ. of Paleont. Vol. 3.

Carsey, D. O. 1926. Foraminifera of cretaceous of Centr. Texas. Univ. Texas Bul. 2612. Austin.

Chapman, Fr. 1891—98. The foraminifera of the Gault of Folkestone. Journ. of Roy. microsc. soc. part I—X.

— 1892. Microzoa from the phosphatic chalk of Taplow. Quart. Journ. of geol. soc. London.

— 1894. On some microscopic fossils from the chalk of Swanscombe. Proc. geol. Assoc. Vol. 17. London.

— 1894. The Bargate beds of Surrey and their microscopal contents (lower green sand). Quart. Journ. Geol. Soc. London.

— 1896. Foraminifera and Ostracoda in a phosphatic chalk with Holaster plenus at Lewes. Quart. Journ. Geol. Soc. London.

Chapman, Fr. 1899. Foraminifera from the Cambridge greensand. Ann. & Mag. nat. hist. (7) 3.
— 1917. Monograph of the Foraminifera and Ostracoda of the Gingin. Geol. Survey of Western Australia. Bul. No. 72. Palaeontological contributions ser. VI.
Cornuel, J. 1848. Description des nouveaux fossiles microscopiques du terrain crétacé inf. du dép. de la Haute Marne. Mém. Soc. géol. France (2) Tom. 3.
Costa, O. G. 1853. Paleontologia del regno di Napoli. Part II. Atti dell-Accademia Pontaniana. Vol. VII.
Cushman, J. A. 1910—1917. A Monograph of the Foraminifera of the North Pacific Ocean. Part I—VI. Smithsonian Institution. Unit. Stat. Nation. Museum Bull. 71.
— 1918—1924. The foraminifera of the atlantic Ocean. Smithsonian Institution. Unit. Stat. Nation. Museum Bull. 104.
— 1926. Eouvigerina a new genus from the cretaceous. Contribution Cushm. Lab. foram. research, Vol. 2 part 1.
— 1926. Some Foraminifera from the Mendez shale of Eastern Mexico. Contr. Cush. Lab. Vol. 2 part. 1.
— 1928. Fistulose species of Gaudryina and Heterostomella. Contr. Cush. Lab. IV part 4.
— 1928. Additional foraminifera from the upper Eocene of Alabama. Contr. Cush. Lab. IV part 3.
— 1930. Notes on Upper Cretaceous species of Vaginulina, Flabellina and Frondicularia from Texas and Arcansas. Contr. Cush. Lab. VI part 2.
— 1931. Cretaceous foraminifera from Antigua. Contr. Cush. Lab. VII part 2.
— 1931. A preliminary report of the foraminifera of Tennessee. Tennessee Dep. Educ. Div. of Geol. Bull. 41. Nashville.
— 1931. The foraminifera of the Saratoga chalk. Journ. of Paleont Vol. V.
— 1932. Textularia and related forms from the cretaceous. Contr. Cush. Lab. VIII part. 4.
— 1932. The Foraminifera of the Annona chalk. Journ. of Paleont. Vol. 6.
— 1933. Some new foraminifera genera. Contr. Cush. Lab. Vol. IX, part 2.
— 1933. Relationships and geologic distribution of the genera of the Valvulinidae. Contr. Cush. Lab. Vol. IX, part 2.
— 1933. New american cretaceous foraminifera. Contr. Cush. Lab. Vol. IX, part 3.
— 1933. Some Notes on D'Orbigny's models. Contr. Cush. Lab. Vol. IX, part 3.
— 1933. Foraminifera their classification and economic use. Cushman Lab. f. Foraminifera Research. Spec. Pub. No. 4 and 5. Second edition. Sharon/Ma.
— and Alexander 1930 Some Vaginulinas and other foraminifera from the Lower Cretareous of Texas. Contr. Cush. Lab. Vol. VI.
— and Church, C. C. 1929. Some upper Cretaceous foraminifera from near Coalinga. Cal. Proc. Cal. Acad. Sci. ser. 4, 18.
— and Jarvis, P. W. 1928. Cretaceous foraminifera from Trinidat. Contr. Cush. Lab. Vol. IV part 4.
— — 1929. New foraminifera from Trinidat. Contr. Cush. Lab. Vol. V, part 1.
— — 1932. Upper cretaceous foraminifera from Trinidat. U. S. Nation. Museum Proc. 80, Washington.
— and Ozawa, Y. 1930. A monograph of the foraminiferal family Polymorphinidae, recent and fossil. Proc. U. S. Nation. Museum Vol. 77.
— and Parker F. L. 1934. Notes on some of the earlier species originally described as Bulimina. Contr. Cush. Lab. Vol. X.
— — — 1935. Some american cretaceous Buliminas. Contr. Cush. Lab. Vol. XI.
— and Thomas, N. L. 1930. Common Foraminifera of the East Texas Greensands. Journ. of Paleont. Vol. 4.

Daïn, L. G. 1934. Foraminifera of the Upper Jurassic and Cretaceous Beds of the Djaiksy Bai oil field (Termir Region). Transact. of the Geological Oil Institute. Ser. A N:o 43. Moskau, Leningrad. Novosibirsk.

Dampel, N. 1934. Foraminifera from the Upper Cretaceous of the Karaton Field (Emba Region). Transact. of the Geological Oil Institute. Ser. A N:o 50. Moskau, Leningrad, Novosibirsk.

Deecke, W. 1926. Das Vikariieren der Organismen in der geologischen Vergangenheit. Zt. d. Deutsch. Geol. Ges. 1926.

Egger, J. G. 1893. Foraminiferen, gelotet am Meeresgrund durch die »Gazelle». Abh. d. k. bayr. Akad. Wiss. Bd. 18 München.

— 1895. Fossile Foraminiferen von Monte Bartolomea am Gardasee. 16. Jahresbericht des naturh. Vereins Passau

— 1899. Foraminiferen und Ostracoden aus den Kreidemergeln der oberbayrischen Alpen. Abh. d. k. bayr. Akad. Wiss. 2 Cl. Bd. 21. München.

Egger, J. G. 1907. Microfauna der Kreideschichten d. westl. bayr. Waldes in d. Gebiet um Regensburg. 20. Bericht d. nath. Ver. Passau.

— 1910. Ostracoden und Foraminiferen des Eybrunner Kreidemergels in der Umgegend bei Regensburg. Ber. d. nat. Ver. Regensburg 12. Heft für 1907 —09.

Ehrenberg, Ch. G. 1838. Kreide von Moen. Bericht. Preuss. Akad. Wiss. Berlin.

— 1838. Kreide von Rügen. ibidem.

— 1854. Mikrogeologie. Leipzig.

Eichenberg, W. 1933/35. Die Erforschung der Mikroorganismen, insbesondere der Foraminiferen der norddeutschen Erdölfelder. I. Teil 1 u. 2 Folge 1933, Jahresbericht d. Niedersächs. geol. Vereins 25. 3. Folge 1935 ibidem 26. Jahresbericht. Hannover.

Fichtel & Moll. 1803. Testacea microscopica aliaque minuta ex generibus Argonauta et Nautilus ad naturam delineata et descripta. Wien.

Franke, A. 1910. Die Foraminiferen und Ostracoden des Untersenons im Becken von Münster in der Übergangszone aus mergeliger zu sandiger Fazies. Zt. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 62. Monatsberichte.

— 1912. Die Foraminiferen der Kreideformation des Münsterischen Beckens. Verh. Nat. Ver. preuss. Rheinlands u. Westphalen.

— 1914. Die Foraminiferen und Ostracoden des Emschers, besonders von Obereving und Derne nörd. von Dortmund. Zt. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 66.

— 1925. Die Foraminiferen der pommerschen Kreide. Abh. d. geol. pal. Institut d. Univers. Greifswald IV.

— 1928a. Die Foraminiferen der Aachener Kreide. Erg. u. Berichtig. zu Beissel-Holzaffel. Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst. Bd. 48.

— 1928b. Die Foraminiferen d. Oberen Kreide Nord- und Mitteldeutschlands. Abh. d. Preuss. Geol. Landesanst. N. F. Heft 111.

Galloway, J. J. 1933. A manual of foraminifera. James Furman Kemp Memorial Der. Publ. No. 1. Bloomington Indiana.

— and Morrey, Magar. 1931. Late creatceous foraminifera from Tabasco, Mexico Journ. of Paleont. vol. V.

Goes, A. 1894. A synopsis of the arctic and Scandinavian's recent marine Foraminifera hitherto discovered. K. svensk. Akad. Handl. Stockholm.

Gümbel, C. W. v. 1868. Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocängebilde, Abh. k. bayr. Akad. Wiss. 2 Kl. Bd. 10, München.

— 1870. Vergleichung der Foraminiferenfauna aus den Gosaumergeln und den Belemnitellenschichten der bayr. Alpen. Sitzb. d. k. bayr. Akad. Wiss. Bd. 2 München.

Hadding, A. 1933. The prequaternary sedimentary rocks of Sweden. V. On the organic remains of the limestones. Medd. Lund Geol. Min. Instit. Lund.

Hagenow, Fr. v. 1842. Monographie der Rügen'schen Kreideversteinerungen. Leonard & Bronn Neues Jahrbuch für Mineralogi etc.

Hägg, R. 1930. Die Mollusken und Brachiopoden der schwedischen Kreide. I Eriksdal. Sv. Geol. Unders. Årsb. 23, no. 8.

— 1935. Die Mollusken und Brachiopoden d. schwed. Kreide II. Kullemölla, Lyckås, Kåseberga und Gräseryd. Sver. Geol. Unders. Årsb. 28, no. 5.

Heinz, G. 1934. Einige Fragen zur vergleichenden Oberkreide Stratigraphie. Zt. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 85. Berlin.

Hennig, A. 1899. Studier över den baltiska yngre kritans bildningshistoria. Geol. För. Förhandl. Bd. 21. Stockholm.

Heron-Allen, E. & Earland, A. 1910. Recent and fossil foraminifera of the shore sands of Sely Bill, Sussex. V. The cretaceous foraminifera. Journ. of Roy. microsc. Soc. London.

Hofker, J. 1927—30. The Foraminifera of the Siboga Expedit. Siboga Exped. Monograph. IV & IVa.

Hofker, J. 1930b. Der Generationswechsel von Rotalia beccarii var. flevensis nov. var. Zt. f. Zellenforsch. mikros. Anatom. vol. 10.

— 1930—32. Notizen über die Foraminiferen des Golfes von Neapel. 1930c. Teil I und II Publ. Staz. Zool. di Neapel. Vol. 10. 1932. Teil III ibidem Vol. 12.

— 1933. Foraminifera of the Malay Archipelago. Vid. Medd. Dansk. nat. För. Köbenhavn. Bd. 93.

Hucke, K. 1904. Foraminiferen in glacialen Ablagerungen. Helios Bd. 51. Berlin.

Jones, R., Parker, W. K. & Brady, H. B. 1866—1897. A monograph of the Foraminifera of the Crag. Paleontological Soc. London.

Jones, R. & Chapman. 1897. The fistulose Polymorphinidae and on the genus Ramulina. Part 1. Journ. of Linn. Soc. Zool. 25. Part 2 ibidem 26.

Karrer, F. 1869. Über ein neues Vorkommen von oberer Kreideformation in Leitzersdorf bei Stockerau und deren Foraminiferenfauna. Jahrbuch d. k. geol. Reichsanst. Wien.

Kayser, E. 1924. Lehrbuch der Geologie. Geolog. Formationskunde. Stuttgart.

Laliker, C. G. 1935. New cretaceous Textulariidae. Contr. Cush. Lab. Vol. XI. part. 1.

Lapparent, J. de. 1918. Etude lithologique des terrains crétacés de la région d'Hendayi. Mém. Carte géol. de la France Paris.

Liebus, A. 1928. Die Tertiärformation in Albanien. Die Foraminiferen. Paleontographica Bd. 70.

— 1931. Die fossilen Foraminiferen. Statn. Geolog. Ustavu Ceskoslovenske Repl. Svazek 14 b. Praha.

Lundegren, A. 1934. Kristianstadsområdets Kritbildningar. Geol. För. Förhandl. Bd 56. Stockholm

— 1935. Die stratigraphischen Ergebnisse der Tiefbohrung bei Kullemölla im südöstlichen Schonen. Sv. Geol. Unders. ser. C. No. 386. Årsbok 29. Stockholm.

Lundgren, B. 1865. Bidrag till kännedomen om Saltholmskalkens geologiska förhållande. Akad. Afh. Lund.

— 1882. Note sur le système crétacé de la Suède. Bull. soc. géol. France. Sér. 3 Tome 10. Paris.

— 1883. Studier öfver fossilförande lösa block. Geol. För. Förh. Bd 6. Stockholm.

— 1888. List of fossil fauna of Sweden. Mesozoic. Stockholm.

Mägdefrau, K. 1932. Algites furcellaroides n. sp., eine eine Alge aus dem baltischen Obersenon. Zt. für Geschiebeforsch. Bd. 8.

Marsson, Th. 1878. Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide von Rügen. Mitt. naturw. Ver. Neuvorpommerns und Rügen. 10. Jahrg. Greifswald.

Moberg, J. G. 1882. Studier över svenska kritformationen. Geol. För. Förhandl. Bd. 6. Stockholm.

Moberg, J. G. 1884. Cephalopoderna i Sveriges kritsystem I. Sv. Geol. Unders. Ser. C. No. 63. Stockholm.
— 1888. Om fördelningen af Sveriges vigtigare kritförekomster på två skilda bäcken. Geol. För. Förh. Bd. 10. Stockholm.
— 1895. Beskrifning till kartbladet Sandhammaren. Sv. Geol. Unders. Ser. A. N:o 110. Stockholm.
Morrow, A. L. 1934. Foraminifera and Ostracoda from the Upper Cretaceous of Kansas. Journ. of Paleont. Vol. 8.
Munthe, H. 1896. Till Kännedomen om Foraminiferfaunan i Skånes Kritsystem. Geol. För. Förhandl. Bd. 18. Stockholm.
Nilsson, S. 1827. Petrificata Suecana — Formationis cretacea. Londini Gothorum.
D'Orbigny, A. 1826. Tableau méthodique de la classe des Céphalopodes. Annal. des Sci. Nat. vol. 7. Paris.
— 1839. Voyage dans l'Amérique Méridionale. Foraminifera. Vol. 5. Paris et Strassburg.
D'Orbigny, A. 1840. Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. Mém. soc. géol. France. Vol. 5. Paris.
— 1846. Foraminifères fossiles du bassin tertière de Vienne. Paris.
Perner, J. 1892. Foraminifery ceskero cenomanu. Ceska Akad. cis. Fr. Josefe, Prag.
— 1897. Über die Foraminiferen der Weisenberger Schichten. Prag.
Plummer, Hel. J. 1927. Foraminifera of the Midway formation in Texas. Univers. Texas Bul. 2644. Austin.
— 1931. Some cretaceous foraminifera in Texas. Univers. Texas Bull. 3101. Austin.
Philippi, R. A. 1843. Beiträge zur Kenntnis der Tertiärversteinerungen des nordwestlichen Deutschlands. Cassel.
Reuss, A. E. 1844. Geognistische Skizzen aus Böhmen.
— 1846. Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. Stuttgart.
— 1851. Die Foraminiferen und Entomostracen des Kreidemergels von Lemberg. Haidingers naturwiss. Abh. Bd. 4. Wien.
— 1851b. Über die fossilen Foraminiferen und Entomostracen der Septarientone der Umgegend von Berlin. Zt. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 3.
— 1854. Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. Denkschr. d. K. Akademie d. Wiss. Wien.
— 1855. Ein Beitrag zur genaueren Kenntnis der Kreidegebilde Mecklenburgs. Zt. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 7. Berlin.
— 1860. Die Foraminiferen der westphälischen Kreideformation. Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. Math. nath. Cl. Bd. 40. Wien.
— 1861. a. Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Mastrich. b. Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. c. Die Foraminiferen des senonischen Grünsandes von New Jersey. Sitzber. K. Akad. Wiss. Bd. 44. Wien.
— 1862. Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. Sitzber. d. k. Akad. Wiss. Bd. 46. Wien.
— 1863. Foraminiferen des Septarientones von Offenbach. a. Foraminiferen des Septarientones von Kreuznach. Sitz. Bericht. d. k. Akad. Wiss. Bd. 48. Wien.
— 1865. Foraminiferen und Ostracoden der Kreide am Kanara See. Sitz. Bericht. d. K. Akad. Wiss. Bd. 52. Wien.
— 1872/75. In Geinitz: Das Elbtalgebirge in Sachsen. Palaentographica 20 Teil. 1. u. 2.
Sandidge, J. R. 1932a. Foraminifera from the Ripley Formation of Western Alabama. Journ. of Paleont. Vol. 6.
— 1932b. Additional Foraminifera from the Ripley Formation in Alabama. The American Midland Naturalist Vol. XIII.

Seguenza, G. 1862. Descriptione dei foraminiferi monotalanici delle marne mioceniche del distretto di Messina. Messina.

Shirmer, H. W. 1934. Correlation chart of geologic formations of North America. Bull. of the Geol. Soc. of America. Vol. 45.

Sowerby. 1818. Mineral conchology of Great Britain. Bd. II. London.

Sujkowski, ZB. 1931. Petrografja kredy Polski. Bull. du Serv. Géol. d. Pologne. Vol. VI. Warszawa.

— 1932. Radiolarites des Karpates Polonaise Orientales et leur comparaison avec les Radiolarites de la Tatra. Bul. du Serv. Géol. de Pologne Vol. VII.

— 1934. Roches crétacées entre les villes Pilica et Szczekociny. Bul. du Serv. Géol. de Pologne Vol. VIII.

Schacko, G. 1889. Über die in den Kreidebildungen von Reval und Klein Horst beobachteten Foraminiferen und Ostracoden. Zt. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 41. Berlin.

Schenck, H. G. 1928. The biostratigraphic aspect of Micropaleontology. Journ. of Paleont. Vol. 2.

Schmid, K. 1934. Biometrische Untersuchungen an Foraminiferen. Eclog. Geol. Helv. Vol. 27, no. 1.

Schubert, R. J. 1920. Palaeontologische Daten zur Stammesgeschichte der Protozoen. Pal. Zeitschrift. vol. 3.

Schwager, C. 1866. Fossile Foraminiferen von Kar Nikobar. Reise der Österreichischen Fregatte »Nowara« um die Erde. Geol. Teil. Bd. II. Wien.

— 1878. Nota sur alcuni foraminiferi nuovi del tufa di Stretto presso Girgenti. Bol. R. comit. geol. ital.

Stolley, E. 1892. Die Kreide Schleswig-Holsteins. Mitt. Min. Inst. Univ. Kiel. Bd. 1.

— 1930. Einige Bemerkungen über die Kreide Südskandinaviens. Geol. För. Förhandl. Bd. 52. Stockholm.

Strausz, L. 1928. Geologische Fazieskunde. Magyar Kiraly Földani intezet Hazinyomdaja Budapest.

Thalmann, H. E. 1934a. Über geographische Rassenkreise bei fossilen Foraminiferen. Palaeont. Zt. Bd. 16.

— 1934b. Die regional — stratigraphische Verbreitung der oberkretaceischen Foraminiferen-Gattung Globotruncana Cushman 1927. Ecl. geol. Helv. Bd. 27.

Voigt, E. 1929. Die Lithogenese der Flach- und Tiefwassersedimente des jüngeren Oberkreidemeeres. Jahrb. d. Hall. Verb. z. Erf. d. mitt. Bodenschätze. Bd. VIII, N. F.

— 1931. Faziesstudien in der baltischen Schreibkreide auf Grund neuerer Untersuchung Bd. VII.

Walther, J. 1893/94. Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Jena.

Wanner, J. 1902. Die Fauna der obersten Kreide der Libyschen Wüste. Palaeontographica Bd. 30 Teil II.

White, M. P. 1928/29. Some Index foraminifera of the Tampico Embayament area of Mexico. Journ. of Paleont. Part I & II. 1928. Vol. 2. Part III, 1929, Vol. 3.

Wickenden, R. T. D. 1932. A useful foraminifera horizon in the Alberta-Shale of Southern Alberta. Journ. of Paleont. Vol. 6.

Wolansky, D. 1932. Die Cephalopoden und Lammelibranchiaten der Ober-Kreide Pommerns. Abh. a. d. geol. pal. Instit. Univers. Greifswald.

Wright, J. and Welch, R. 1902. Some cretaceous Foraminifera from North Antrim. The Irish Naturalist Vol. XI. Dublin.

Für die Literatur und Nomenclatur wurden benutzt:

Beutler, K. 1911. Literatur über marine Foraminiferen fossil und rezent bis Ende 1910. München.

Liebus, A. 1931. Bibliographia foraminiferum recentum et fossilum II, 1911—1930. Fossilium catalogus Pars 49 Berlin.

Sherborn, Ch. D. 1898. An Index to the Genera and Species of the Foraminifera. Smithsonian Miscell. Collect. 856. Washington Part I 1893. Part II 1896.

Thalmann, H. E. 1932. Nomenclator (Um und Neubenennungen) zu den Tafeln 1—115 in H. B. Brady's Werk über die Foraminiferen der Challenger Expedition. Ecl. geol. Helv. Basel. Vol. 25.

— 1933. Nachtrag zum Nomenclator zu Brady's Tafelband der Foraminiferen der »Challengers« Expedition. ibidem. Vol. 26.

— 1933. Bibliographie of the Foraminifera for the year 1931. Journ. of Paleont. vol. VII.

— 1933. Index to Genera and Species of Foraminifera erected during the year. 1931. ibidem.

— 1934. Supplement to Bibliography and Index to genera and species of Foraminifera for the year 1931. ibidem. vol. 8.

— 1934. Bibliography and Index to new Genera and Species of Foraminifera for the year 1932. ibidem. vol. 8.

NACHTRAG.

Die Arbeiten von Dain und Dampel 1934 über die Foraminiferen des russischen Termir- und Embagebietes (russisch mit englischem Resumé) erhielt ich erst nach dem Abschluss der zweiten Korrektur. Beide Arbeiten enthalten aber europäische Faunen, die sich sehr nahe an die beschriebene anschliessen, so dass ich sie noch kurz berücksichtigen möchte. Nach Dampel kommt in seinem Horizont »I» besonders häufig *Gümbelina globifera, Gyroidina exculpta* gleich der typischen *Stensiöina exculpta, Globigerinella æquilateralis* gleich *Gl. aspera* (siehe S. 170) *Globigerina cretacea* und *Globotruncana canaliculata* gleich *Gl. ventricosa* (siehe S. 171) vor. Dies ist eine Faunengemeinschaft, wie sie fast gleich mit der von Eriksdal ist. So liegt die Vermutung nahe, dass mehr oder weniger gleichalte Horizonte vorliegen.

Die Horizonte »Senon a und b» nach Dain lassen sich noch besser vergleichen. Da viele charakteristische Formen mit Eriksdal übereinstimmen, vermute ich entgegen der Meinung von Dain, dass nicht Campan, sondern noch Santon vorliegt. Besonders der Horizont »a» weist eine entsprechende Faunengemeinschaft auf. Den Beschreibungen und Abbildungen nach stimmen überein:

nach Dain	Horizont	in der vorliegenden Arbeit	Seite
Heterostomella cuneata	a, b	*Heterostomella sp.*	39
Arenobulimina obliqua	a—d	*Aren. presli*	49
Arenobulimina presli	a—d	» *d'orbignyi*	42
Ataxophragmium variabile	a, d	*Atax. compactum*	44
Flabellina rugosa	a—d	*Flab. suturalis (rugosa)*	108
Vaginulina elegans	a	*Saracenaria trilobata*	91
Frondicularia angusta	a	*Frond. gracilis*	101
Nodosaria raphanus	a—b	*Nod. obscura*	84
Lagena sulcata	a, c	*Lagena isabella*	111
Ramulina globifera	a, b	*Ram. aculeata (?)*	116
Gümbelina striata	a	*Güm. striata*	118
Bolivinita quadrilatera	a	*Bol. eleyi*	122
Buliminella carseyae	c	*Bul. hofkeri (?)*	129
Bulimina brevis	b	*Bul. ventricosa*	124
Reussia subrotundata	b	*Reussella buliminoides*	137
Gyroidina soldanii	a—d	*Gyr. nitida*	157
Globotruncana canaliculata	a, b	*Globotr. ventricosa*	171
Anomalina clementiana	a—b	*Cibic. thalmanni*	190
Planulina ex gr. wuellerstorfi	a—c	*Plan. lundegreni*	181

Ausserdem scheinen noch Formen wie *Gyroidina exculpta* und *micheliniana* sehr nahe *Stensiöina exculpta* und *Globorotalia multisepta* aus Eriksdal zu stehen, aber aus den abgebildeten Exemplaren geht nicht hervor, welchem Horizont sie entstammen. Damit wären von 33 aufgezählten Formen des Horizontes a 18 sicher mit den schwedischen ident, wozu noch wahrscheinlich die beiden obengenannten, *Gaudryina pupoides* gleich *Dorothia plummeri, Lenticuliana rotula* gleich *L. comptoni, Saracenaria italica* gleich *Astacolus jarvisi, Globigerina cretacea* und *Globigerinella aspera* kommen könnten.

Tafel I.

Fig. 1. *Proteonina cf. ampullacea* BRADY. 50 ×. Pr 201.
a. Breitseite, b. Aufsicht.

» 2. *Reophax recta* BEISSEL 25 ×. Pr. 203.

» 3. *Ammodiscus gaulticus* BERTH. 50 ×. Pr. 173.
a. Breitseite, b. Schmalseite.

» 4. *Ammobaculites* sp. 50 ×. Pr. 202.
a. Breitseite, b. Aufsicht.

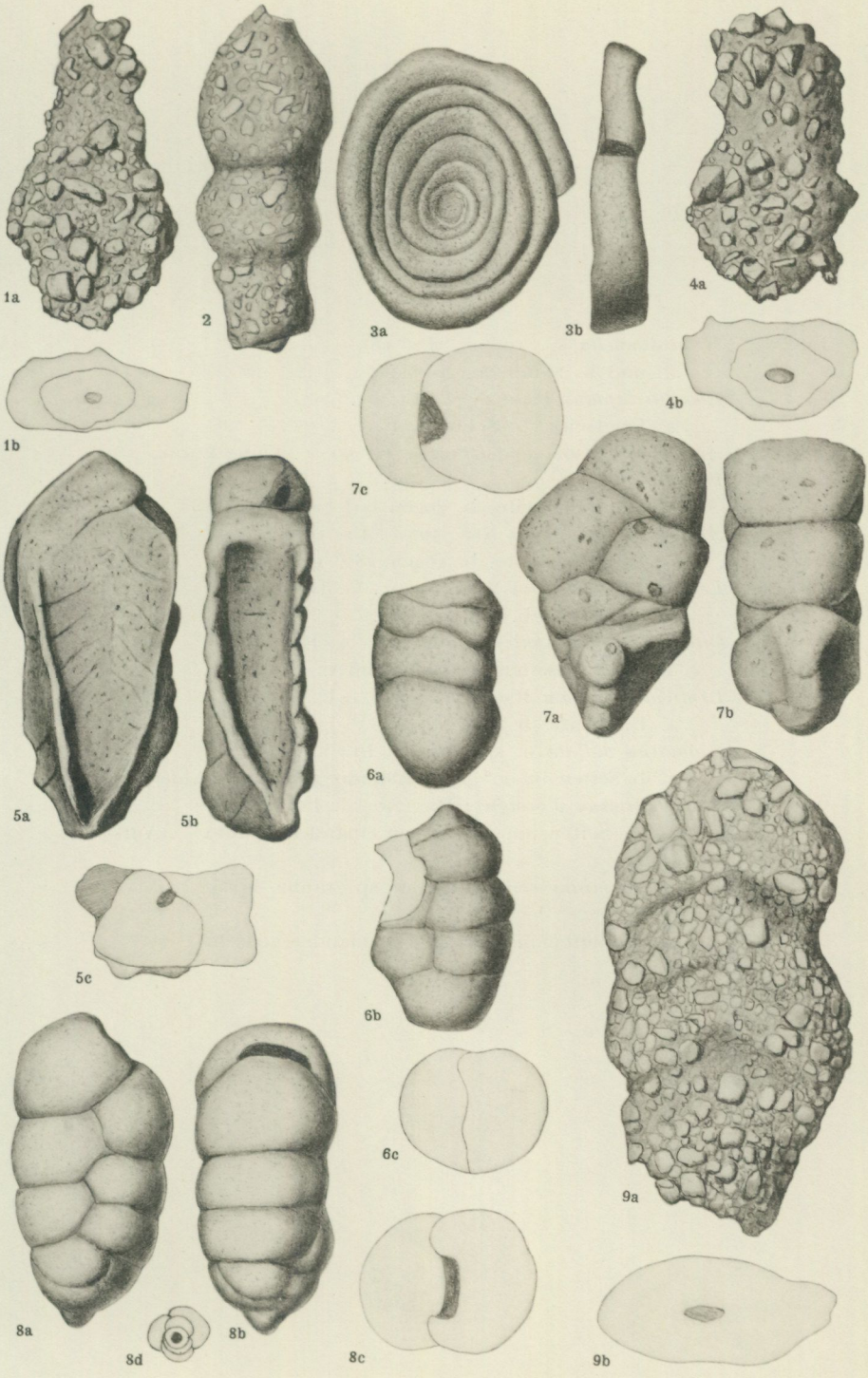
» 5. *Gaudryina carinata* FRANKE. 100 ×. Pr. 98.
a. Breitseite, b. Schmalseite, c. Aufsicht.

» 6. *Dorothia plummeri* n. sp. 50 ×. Pr. 97.
a. Schmalseite, b. Breitseite, c. Aufsicht.

» 7. *Gaudryina frankei* n. sp. 50 ×. Pr. 93.
a. Breitseite, b. Schmalseite.

» 8. *Dorothia plummeri* n. sp. 50 ×. Pr. 167. meg.
a. Breitseite, b. Schmalseite, c. Aufsicht, d. Anfang.

» 9. *Flabellammina compressa* BEISSEL. 50 ×. Pr. 181.
a. Breitseite, b. Aufsicht.



A.-B. Kartografiska Institutet
Esselte ab. Stockholm

Tafel II.

Fig. 1. *Heterostomella* sp. 100 ×. Pr. 185.
a. und b. Seiten, c. Aufsicht.

» 2. *Robulus lepidus* Rss. 25 ×. Pr. 83.
a. Breitseite, b. Schmalseite.

» 3. *Ataxophragmium compactum* n. sp. 50 ×. Feine Form. Pr. 52a.
a. Mündungsseite, b. gegen 90° gedreht.

» 4. *Arenobulimina presli* Rss. 50 ×. Pr. 166.
a. Mündungsseite, b. gegen 180° gedreht.

» 5. *Lenticulina comptoni* Sow. 25 ×. G. L. U. 5.
a. Breitseite, b. Schmalseite.

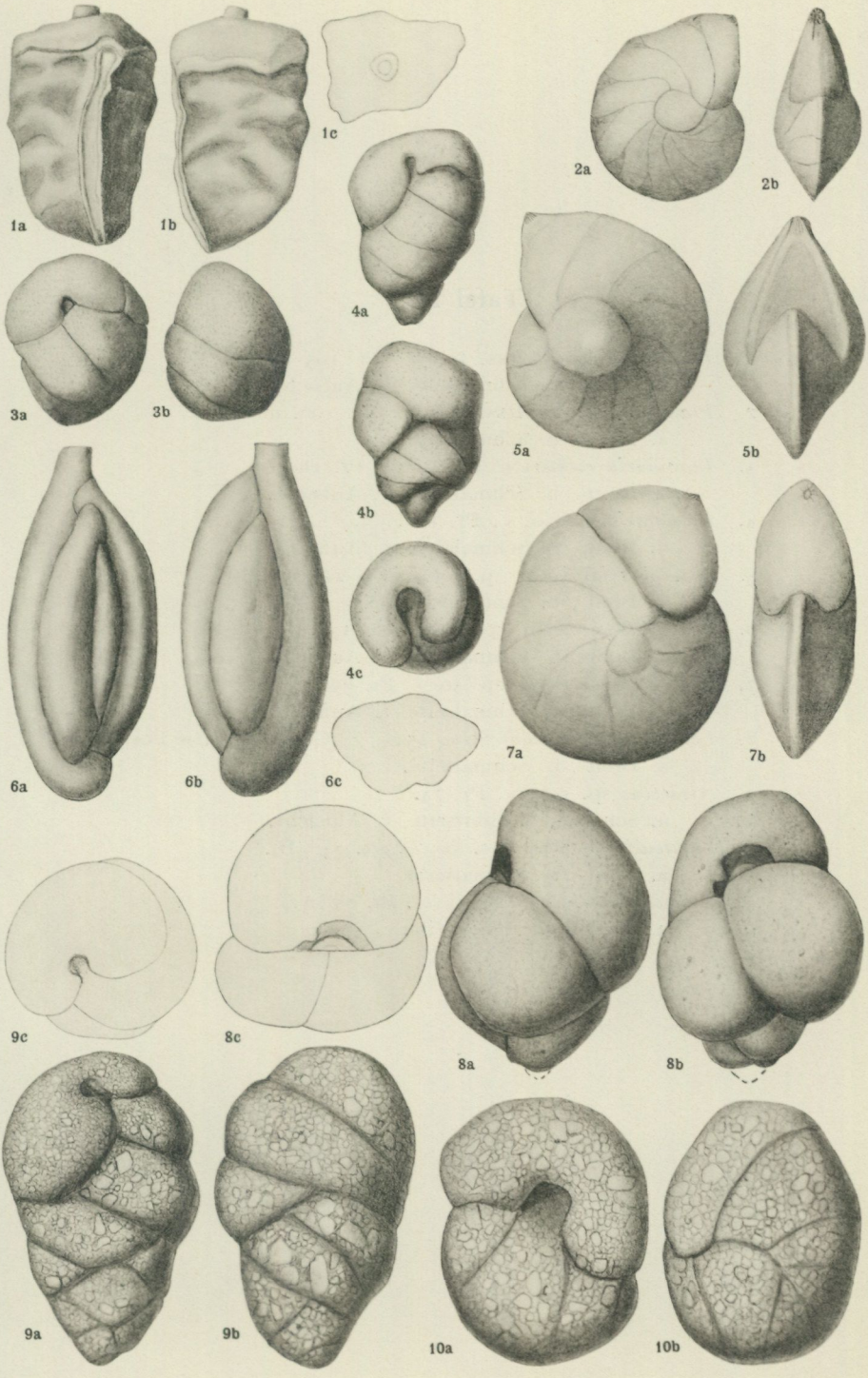
» 6. *Quinqueloculina stolleyi* n. sp. 100 ×. Pr. 119.
a., b. Breitseiten. c. Querschnitt.

» 7. *Lenticulina lobata* Rss. 25 ×. G. L. U. 8.
a. Breitseite, b. Schmalseite.

» 8. *Valvulina bullata* n. sp. 100 ×. Pr. 123.
a., b. Seiten um 90° gegen einander gedreht. c. Aufsicht.

» 9. *Arenobulimina d'orbignyi* Rss. 50 ×. Pr. 95.
a., b. Seiten um 180° gegen einander gedreht. c. Aufsicht.

» 10. *Ataxophragmium compactum* n. sp. rauhe Form. 50 ×. Pr. 52 b.
a., b. Seiten um 90° gegen einander gedreht.



A.-B. Kartografiska Institutet
Esselte ab. Stockholm

Tafel III.

Fig. 1. *Planularia harpa* Rss. 100 ×. Pr. 105. meg.
a. Breit-, b. Schmalseite, c. Aufsicht.

» 2. *Planularia harpa* Rss. 100 ×. Pr. 106. micr.
a. Breit-, b. Schmalseite.

» 3. *Planularia richteri* n. sp. 50 ×. Pr. 180.
a. Breit-, b. Schmalseite, c. Aufsicht.

» 4. *Planularia* sp. 50 ×. Pr. 117.
a. Breit-, b. Schmalseite, c. Aufsicht.

» 5. *Astacolus jarvisi* n. sp. 50 ×. Pr. 214.
a. Breit-, b. Schmalseite.

» 6. *Astacolus jarvisi* n. sp. 50 ×. Pr. 179.
a. Breit-, b. Schmalseite, c. Aufsicht.

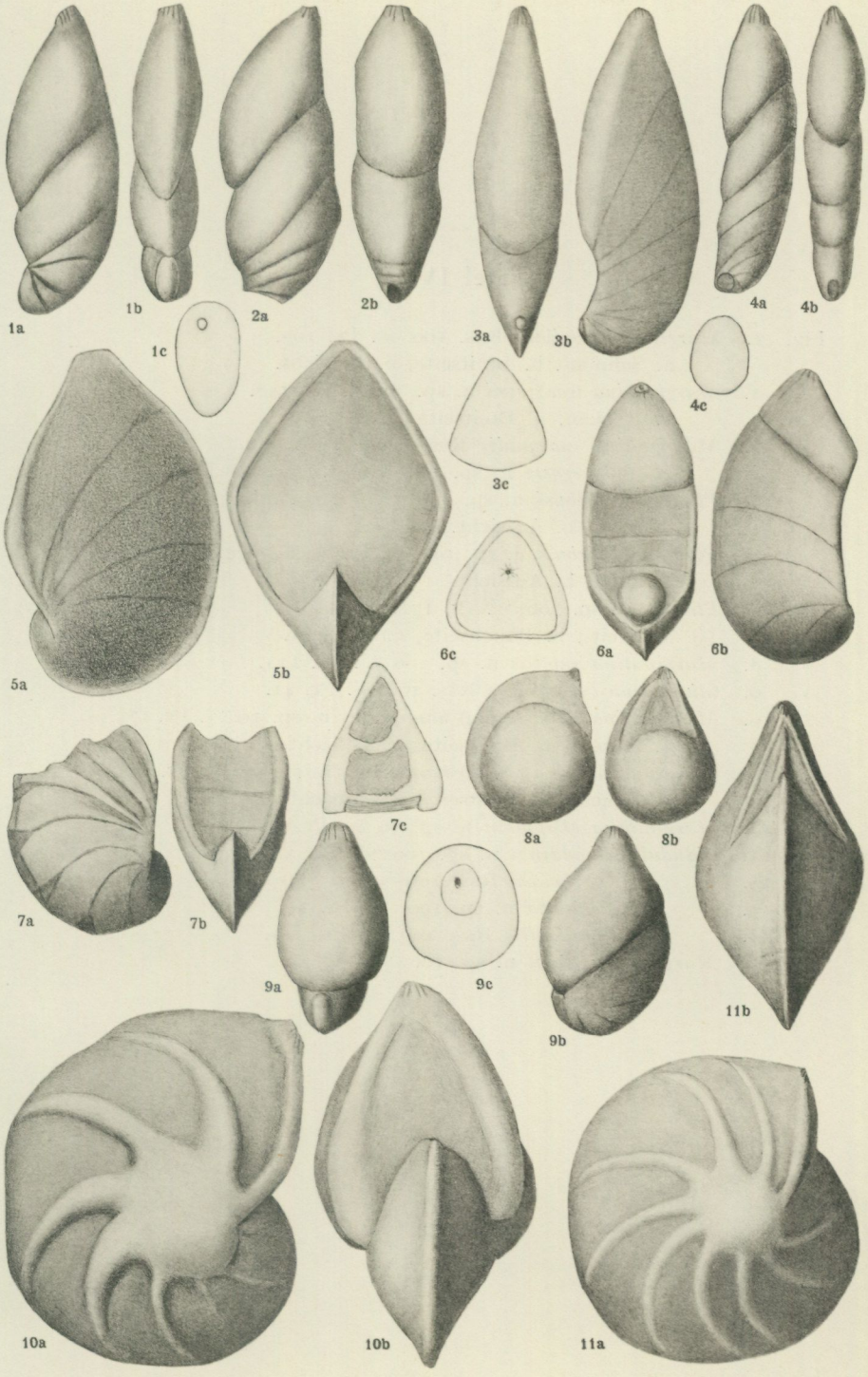
» 7. *Astacolus jarvisi* n. sp. 50 × Pr. 87.
a. Breit-, b. Schmalseite, c. Aufsicht.

» 8. *Lenticulina comptoni* Sow. 25 × S. G. U. 7. Junge Form.
a. Breit-, b. Schmalseite.

» 9. *Astacolus* sp. 100 ×. Pr. 74.
a. Schmal-, b. Breitseite, c. Aufsicht.

» 10. *Lenticulina secans* Rss. 50 ×. Pr. 84. (B).
a. Breit-, b. Schmalseite.

» 11. *Lenticulina secans* Rss. 25 ×. Pr. 85 (A1).
a. Breit-, b. Schmalseite.



A.-B. Kartografiska Institutet
Esselte ab. Stockholm

Tafel IV.

Fig. 1. *Marginulina bullata* Rss. 100 ×. Pr. 107.
a. Schmal-, b. Breitseite, c. Aufsicht.

» 2. *Marginulina troedssoni* n. sp. 50 ×. Pr. 158.
a. Rücken, b. Breitseite.

» 3. *Marginulina inaequalis* Rss. 100 ×. Pr. 112.

» 4. » *eggeri* n. sp. 100 ×. Pr. 113.

» 5. *Planularia liebusi* n. sp. 100 ×. Pr. 73. micr.
a. Seite, b. Aufsicht.

» 6. *Planularia liebusi* n. sp. 100 ×. Pr. 73 a. meg.
a. Seite, b. Aufsicht.

» 7. *Planularia* sp. 100 ×. Pr. 172.
a. Breit-, b. Bauchseite, c. Aufsicht.

» 8. *Marginulina subtilis* n. sp. 100 ×. Pr. 114.

» 9. *Glandulina cylindracea* Rss. 100 ×. Pr. 41.

» 10. *Marginulina* (*Psecadium*) *hamuloides* n. sp. 50 ×. Pr. 175.
a. Bauch-, b. Breitseite, c. Aufsicht.

» 11. *Marginulina* (*Psecadium*) *hamuloides* n. sp. 50 ×. Pr. 174.
a. Bauch-, b. Breitseite, c. Aufsicht.

» 12. *Marginulina chapmani* n. sp. 50 ×. Pr. 116.

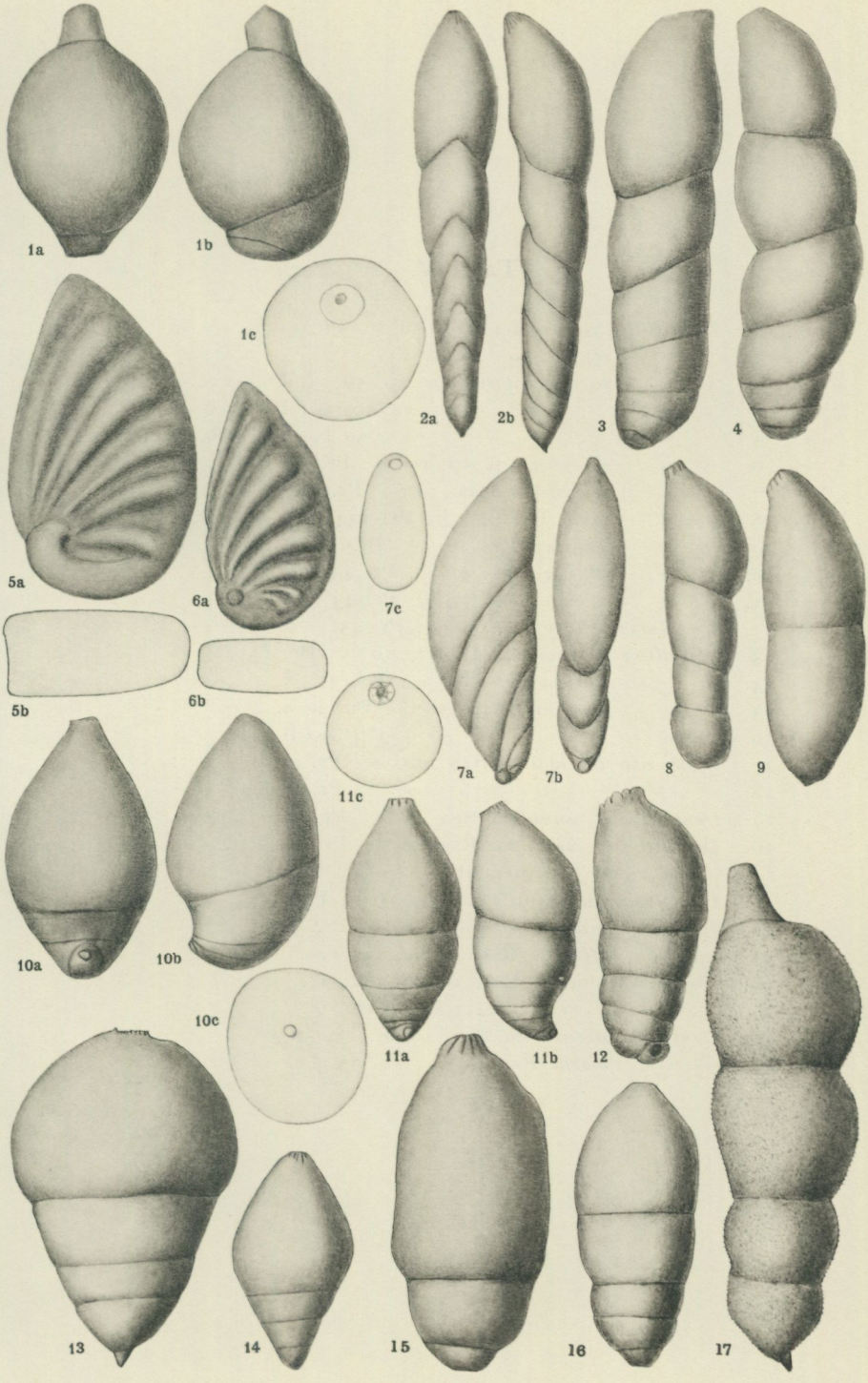
» 13. *Glandulina haddingi* n. sp. 100 ×. Pr. 33.

» 14. » *pygmaea* Rss. 100 ×. Pr. 110.

» 15. » *robusta* n. sp. 100 ×. Pr. 40.

» 16. » *mutabilis* Rss. 100 ×. Pr. 111.

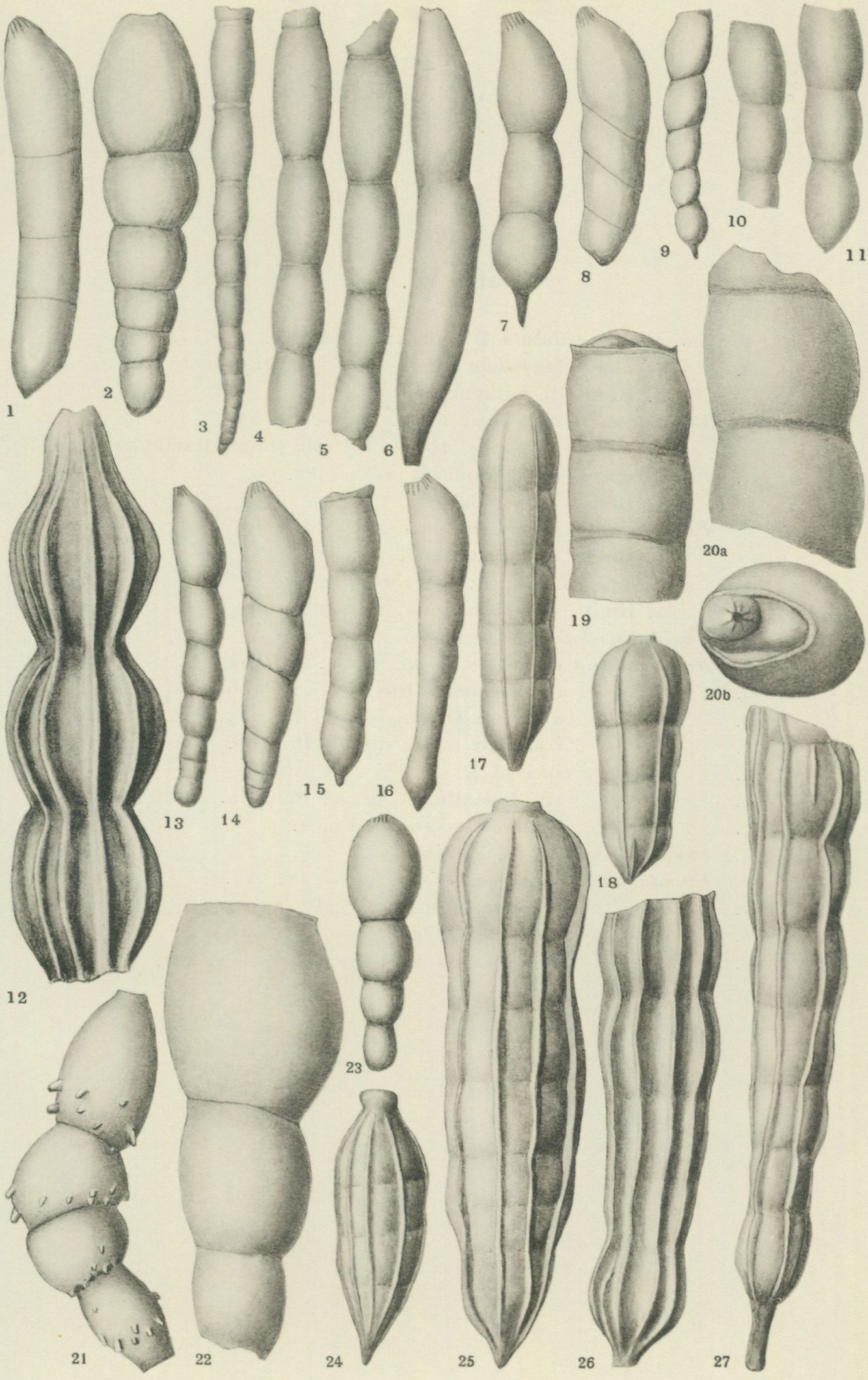
» 17. *Marginulina häggi* n. sp. 100 ×. Pr. 46.



A.-B. Kartografiska Institutet
Esselte ab. Stockholm

Tafel V.

Fig. 1. *Dentalina cylindroides* Rss. 50 ×. Pr. 132.
» 2. » (?) sp. 50 ×. Pr. 135.
» 3. » *pseudofiliformis* n. sp. 50 ×. Pr. 42 a.
» 4. » » » 50 ×. Pr. 42 b.
» 5. » » » 50 ×. Pr. 42 c.
» 6. » *ehrenbergi* n. sp. 100 ×. Pr. 34.
» 7. » *oligostegia* Rss. 50 ×. Pr. 28.
» 8. » *nana* Rss. 50 ×. Pr. 134.
» 9. » *legumen* Rss. 50 ×. Pr. 136
» 10. » *deflexa* Rss. 50 ×. Pr. 43 a.
» 11. » » Rss. 50 ×. Pr. 43 b.
» 12. *Nodosaria zippei* Rss. 50 ×. Pr. 45.
» 13. *Dentalina cf. inornata* D'Orb. 50 ×. Pr. 125.
» 14. » *sororia* Rss. 50 ×. Pr. 133.
» 15. » *wimani* n. sp. 50 ×. Pr. 30 a.
» 16. » » » 50 ×. Pr. 30 b.
» 17. *Nodosaria prismatica* Rss. 100 ×. Pr. 31.
» 18. » » » 100 ×. Pr. 32.
» 19. *Dentalina cf. annulata* Rss. 50 ×. Pr. 44.
» 20. *Dentalina cf. annulata* Rss. 50 ×. Pr. 44.
a. Seite, b. Aufsicht.
» 21. *Dentalina adolphina* D'Orb. 100 ×. Pr. 128.
» 22. » *praegnans* Rss. 100 ×. Pr. 39.
» 23. » *digitalis* Rss. 50 ×. Pr. 129.
» 24. *Nodosaria obscura* Rss. 100 ×. Pr. 37.
» 25. » » Rss. 100 ×. Pr. 38.
» 26. *Dentalina steenstrupi* Rss. 50 ×. Pr. 36.
» 27. » *marki* Rss. 50 ×. Pr. 35.



A.-B. Kartografiska Institutet
Esselte ab. Stockholm

Tafel VI.

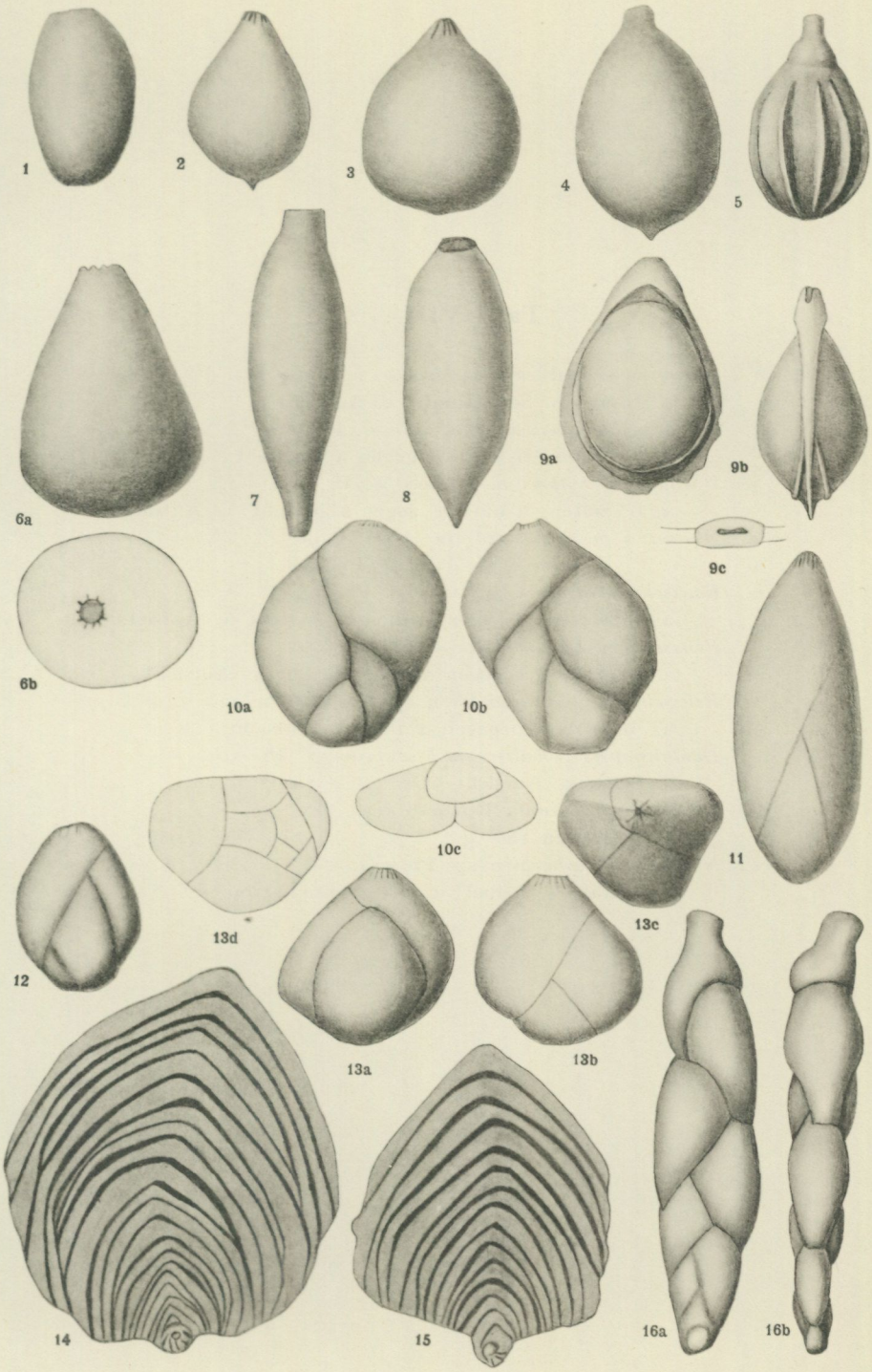
Fig. 1. *Saracenaria trilobata* D'ORB. 11 ×. Lu. 6.
» 2. *Frondicularia cuspidata* CUSH. 50 × Pr. 195.
a. Breit-, b. Schmalseite.
» 3 a. *Vaginulina eriksdalensis* n. sp. 25 ×. Pr. 177.
» 3 b. » » 100 ×. Pr. 109. Junges Exemplar.
» 4. *Frondicularia alcis*, MORROW 25 ×. Pr. 60.
a. Breit-, b. Schmalseite.
» 5. *Frondicularia gracilis* FRANKE 25 ×. Pr. 63.
a. Breit-, b. Schmalseite.
» 6. *Vaginulina* sp. 100 ×. Pr. 176.
a. Breit-, b. Schmalseite.
» 7. *Vaginulina bicostata* RSS. 100 ×. Pr. 109.
» 8. *Frondicularia depravata* n. sp. 50 ×. Pr. 192.
» 9. » *cf. marginata* RSS. 25 ×. Pr. 61.
» 10. » *angulosa* D'ORB. 50 ×. Pr. 217.
» 11. » *schenckei* n. sp. 50 ×. Pr. 196.
» 12. » *inversa* RSS. 19 ×. Pr. 194.
» 13. » sp. Jugendform 50 ×. Pr. 64 a.
» 14. » *cordai* RSS. 19 ×. Lu. 2.
» 15. *Flabellina* sp. 50 ×. Pr. 193.
» 16. *Frondicularia angulosa* D'ORB. 50 × Pr. 217.
» 17. » *munthei* n. sp. 25 ×. Pr. 62.
» 18. » *angulosa* D'ORB. 50 ×. Pr. 216.
» 19. » *cf. schwageri* STOLLEY. 50 ×. Pr. 187.



A.-B. Kartografiska Institutet
Esselte ab. Stockholm

Tafel VII.

Fig. 1. *Lagena ovum* EHR. 100 ×. Pr. 67.
» 2. » *apiculata.* 100 ×. Pr. 102.
» 3. » *globosa* WALK. S. G. U. 25 ×. Pr. 4.
» 4. » *ellipsoidalis* SCHWAG. 100 ×. Pr. 68.
» 5. » *isabella* D'ORB. 100 ×. Pr. 66.
» 6. » sp. 100 ×. Pr. 69.
a. Seite, b. Aufsicht.
» 7. *Lagena gracillima* SEQU. 100 ×. Pr. 71.
» 8. » *grönwalli* n.sp. 100 ×. Pr. 72.
» 9. » *d'orbignyana* SEQU. 100 ×. Pr. 165.
a. Breit-, b. Schmalseite, c. Mündung.
» 10. *Pseudopolymorphina mendezensis* WHITE. 100 ×. Pr. 122.
a, b. Breitseiten, c. Unten.
» 11. *Globulina prisca* RSS. 100 ×. Pr. 101.
» 12. *Guttulina* sp. 100 ×. Pr. 103.
» 13. *Guttulina trigonula* RSS. 50 ×. Pr. 100.
a, b. Breitseiten, c. Aufsicht, d. von unten.
» 14. *Flabellina elliptica* NILSS. Lu. la. ca. 30 (29,3) ×.
» 15. » » » Lu. lb. ca. 30 (29,3) ×.
» 16. *Paleopolymorphina pleurostomelloides* FRANKE. 100 ×. Pr. 32.
a. Breit-, b. Schmalseite.



A.-B. Kartografiska Institutet
Esselte ab. Stockholm

Tafel VIII.

Fig. 1. *Bulimina ventricosa* n. sp. 100 ×. Pr. 94.
a. Breit-, b. Schmalseite, c. Aufsicht.

» 2. *Buliminella obtusa* D'ORB. 100 ×. Pr. 200.
a, b. Seiten, b um 90° gegen a verdreht.

» 3. *Buliminella hofkeri* n. sp. 100 ×. Pr. 219.
a, b. Seiten, b um 90° gegen a gedreht, c. Aufsicht.

» 4. *Bulimina pusilla* n. sp. 100 ×. Pr. 198.

» 5. » *speciosa* n. sp. 100 ×. Pr. 197.

» 6. *Reussella minima* n. sp. 100 ×. Pr. 124.
a., b. Seiten, b gegen a um 180° gedreht, c. Aufsicht.

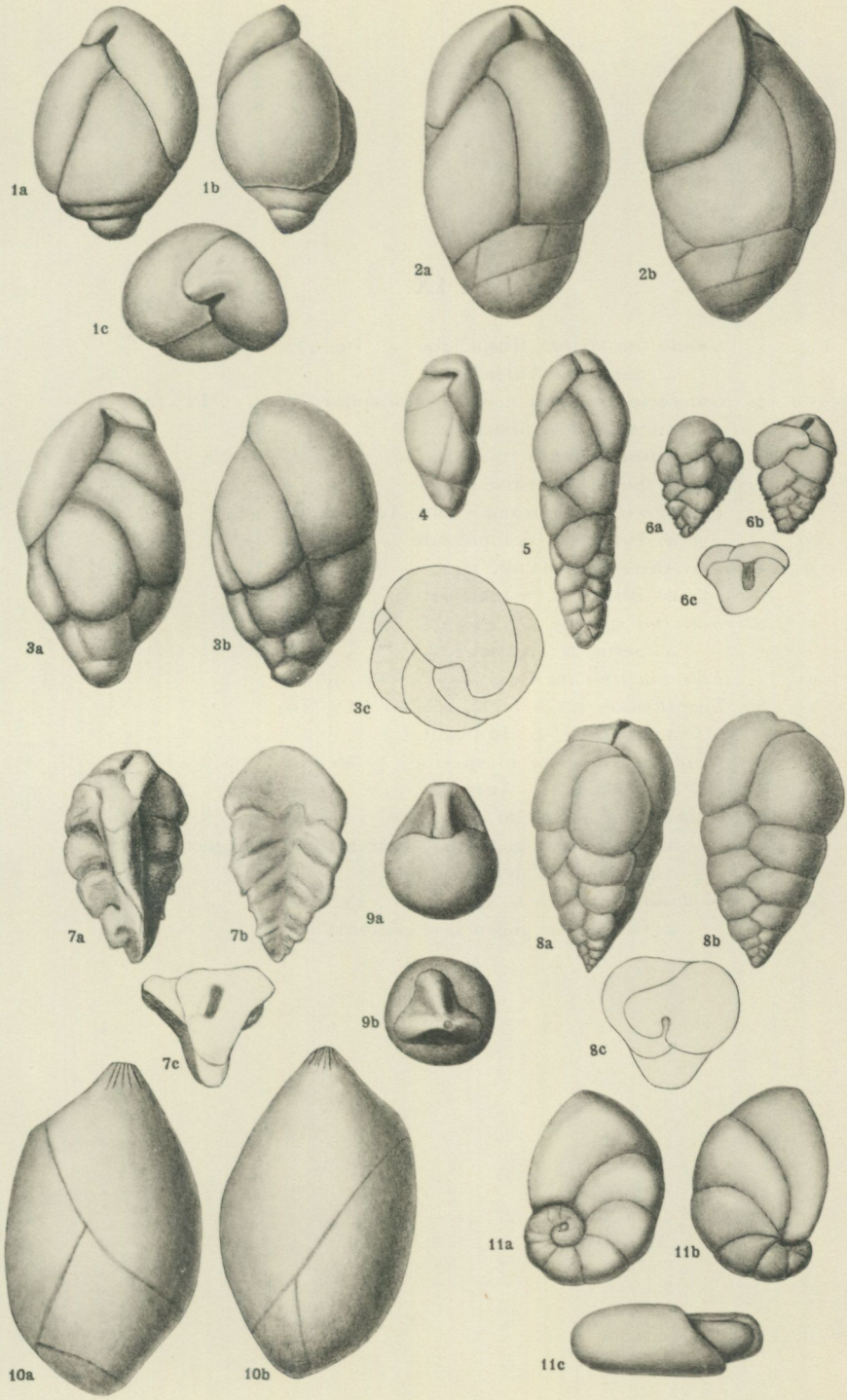
» 7. *Reussella cushmani* n. sp. 50 ×. Pr. 186.
a., b. Seiten, b gegen a 180° gedreht, c. Aufsicht.

» 8. *Reussella* (?) *buliminoides* n. sp. 100 ×. Pr. 220.
a., b. Seiten, b gegen a 180°, c. Aufsicht.

» 9. *Dentalinopsis globuliferum* RSS. 100 ×. Pr. 50.
a. Seite, b. Aufsicht.

» 10. *Globulina cf. minuta* ROEM. 100 ×. Pr. 99.
a., b. Seiten 180° g.

» 11. *Nonionella warburgi* n. sp. Pr. 154.
a. Spiral-, b. Nabel-, c. Seitenansicht 100 ×.



A.-B. Kartografiska Institutet
Esselte ab. Stockholm

Tafel IX.

Fig. 1. *Gümbelina striata* EHRB. 100 ×. Pr. 47.
a. Seite, b. Aufsicht.

» 2. *Gümbelina pulchra* n. sp. (microsphär). 100 ×. Pr. 188.
a. Seite, b. Aufsicht.

» 3. *Gümbelina pulchra* (megalosph.) 100 ×. Pr. 188.
a. Seite, b. Aufsicht.

» 4. *Eouvigerina americana* CUSH. 100 ×. Pr. 182.
a. Breit-, b. Schmalseite, c. Aufsicht.

» 5. *Bolivinita eleyi* CUSH. 100 ×. Pr. 89.
a. Breit-, b. Schmalseite.

» 6. *Bolivina* sp. 100 ×. Pr. 91.
a. Seite, b. Aufsicht.

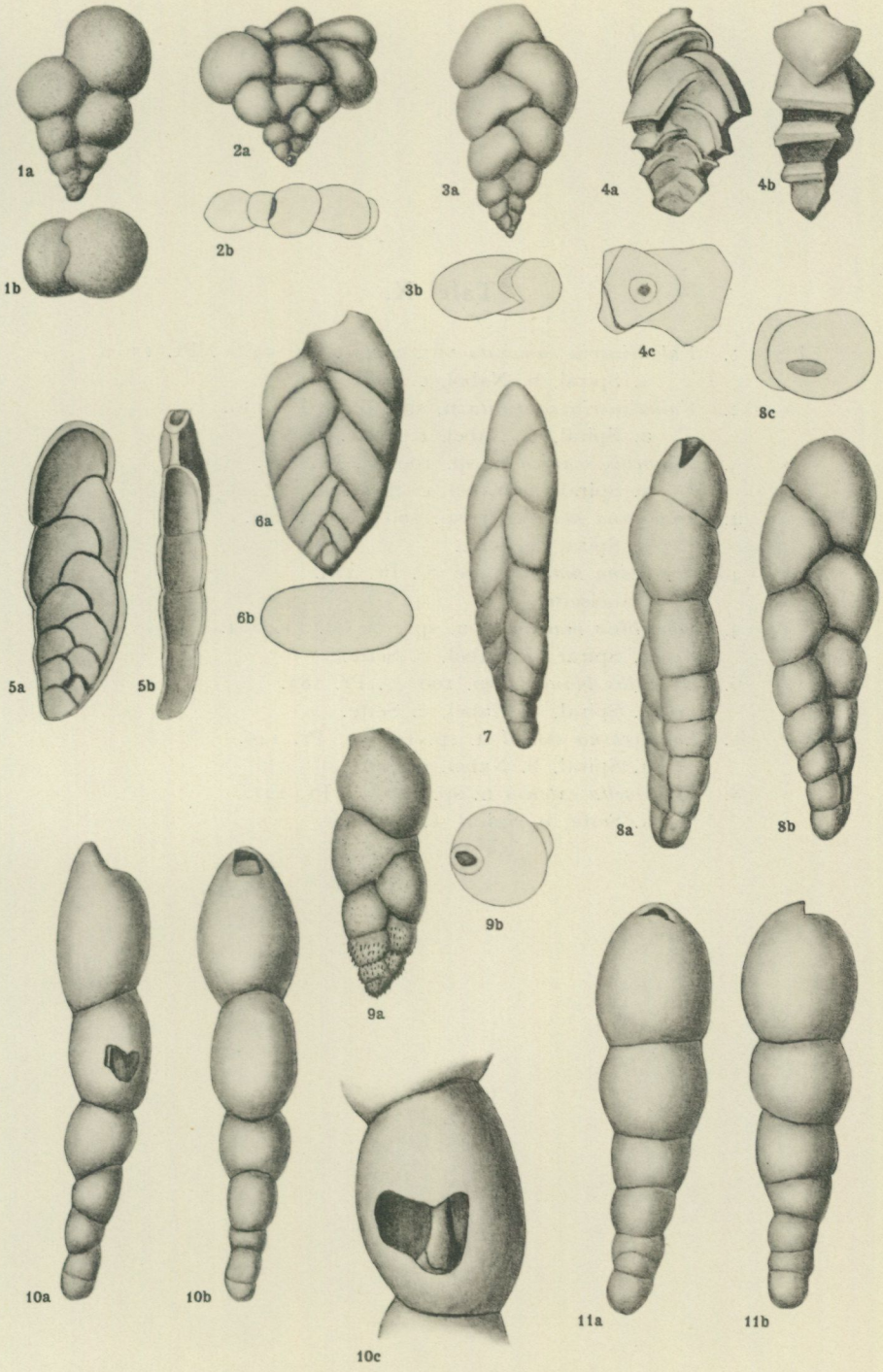
» 7. *Bolivina tegulata* RSS. 100 ×. Pr. 90.

» 8. *Loxostomum voigti* n. sp. 100 ×. Pr. 164.
a. Schmal-, b. Breitseite.

» 9. *Uvigerina elongata* n. sp. 100 ×. Pr. 190.
a. Ansicht, b. Aufsicht.

» 10. *Nodosarella articulata* n. sp. 50 ×. Pr. 127.
a., b. Seiten gegen 90° gedreht, c. verlängertes Mündungsrohr in der Kammer.

» 11. *Nodosarella solida* n. sp. 100 ×. Pr. 126.
a., b. Seiten gegen 90° gedreht.



A.-B. Kartografiska Institutet
Esselte ab. Stockholm

Tafel X.

Fig. 1. *Valvulineria camerata* var. *umbilicata*. 50 ×. Pr. 139 a.
a. Spiral, b. Nabel, c. Seite.

» 2. *Valvulineria camerata* n. sp. 50 ×. Pr. 139.
a. Spiral, b. Nabel, c. Seite.

» 3. *Discorbis scanica* n. sp. 100 ×. Pr. 142.
a. Spiral, b. Nabel, c. Seite.

» 4. *Conorbina martini* n. sp. 100 ×. Pr. 222.
a. Spiral, c. Seite.

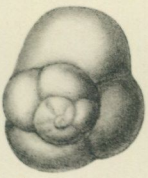
» 4 b. *Conorbina martini*. 100 ×. Pr. 223.
Nabelseite.

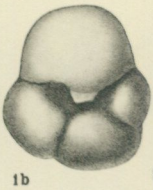
» 5. *Conorbina marginata* n. sp. 100 ×. Pr. 204.
a. Spiral, b. Nabel, c. Seite.

» 6. *Discorbis plana* n. sp. 100 ×. Pr. 183.
a. Spiral, b. Nabel, c. Seite.

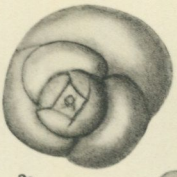
» 7. *Lamarckina stormi* n. sp. 100 ×. Pr. 149.
a. Spiral, b. Nabel, c. Seite.

» 8. *Nonionella extensa* n. sp. 100 ×. Pr. 121.
a. Seite, b. Spiral, c. Nabel.

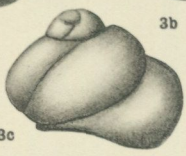

1a

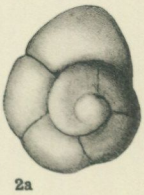

1b


1c


3a

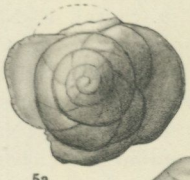

3b

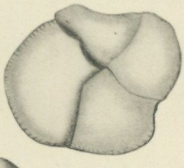

3c


2a

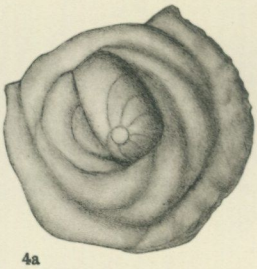

2b

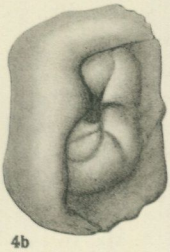

2c


5a

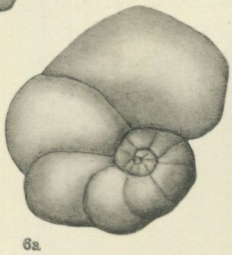

5b

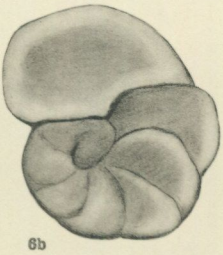

5c


4a

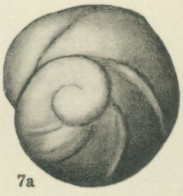

4b

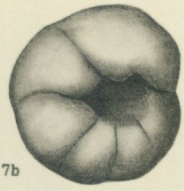

4c

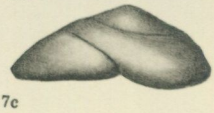

6a

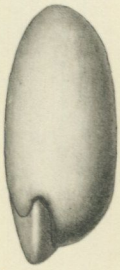

6b

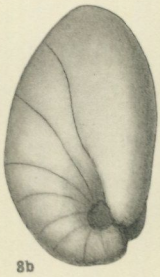

6c

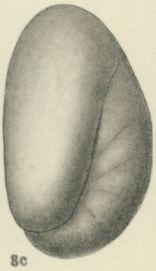

7a


7b


7c


8a


8b


8c

A.-B. Kartografiska Institutet
Esselte ab. Stockholm

Tafel XI.

Fig. 1. *Valvulineria allomorphinoides* Rss. 50 ×. Pr. 51.
a. Spiral, b. Nabel, c. Seite.

» 2. *Discorbis correcta.* CARSEY. 50 ×. Pr. 225.
a. Spiral, b. Nabel, c. Seite.

» 3. *Gyroidina nitida* Rss. 50 ×. Pr. 56.
a. Spiral, b. Nabel, c. Seite.

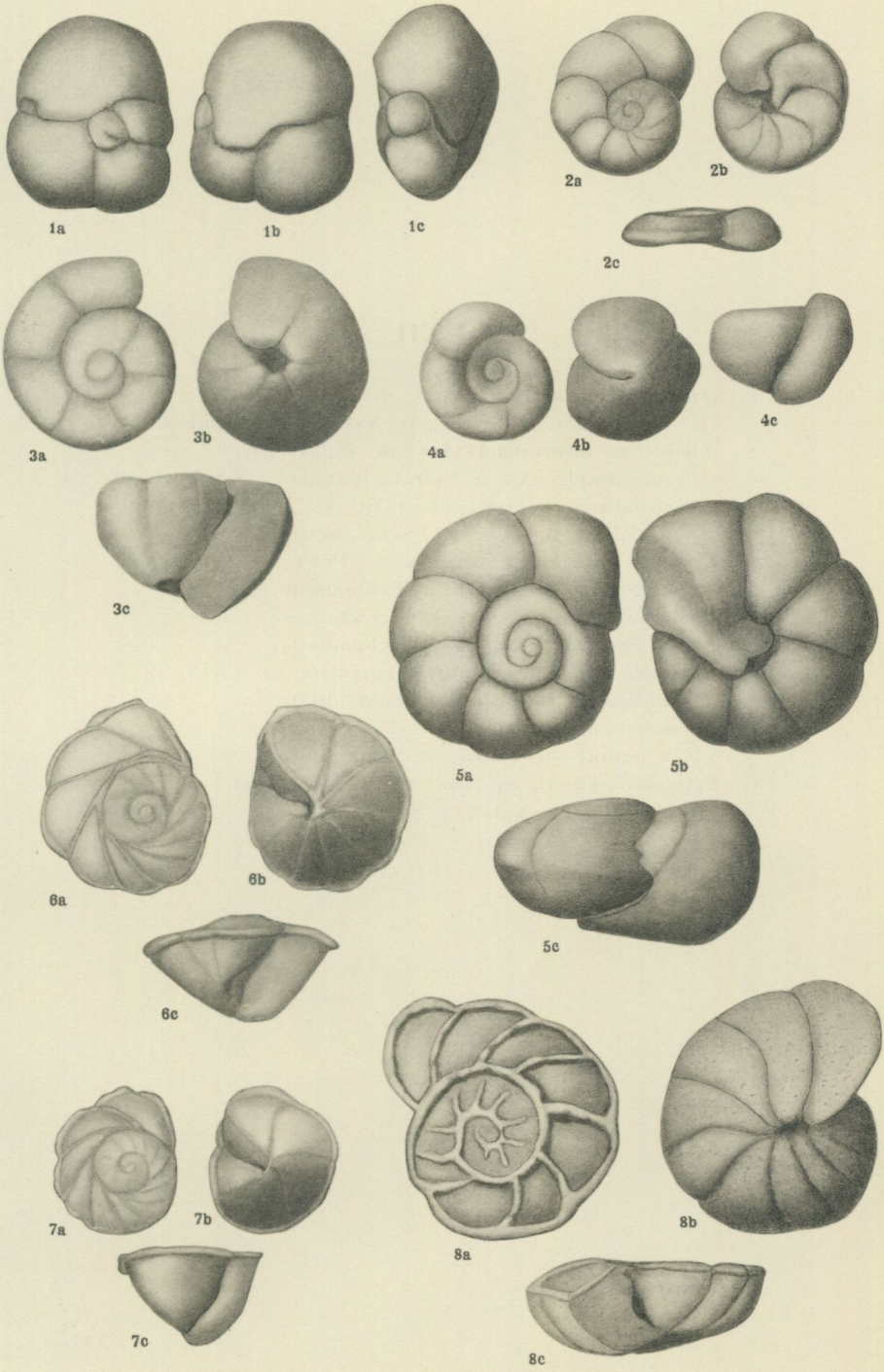
» 4. *Gyroidina praeglobosa* n. sp. 50 ×. Pr. 57.
a. Spiral, b. Nabel, c. Seite.

» 5. *Valvulineria lenticula* Rss. 100 ×. Pr. 141.
a. Spiral, b. Nabel, c. Seite.

» 6. *Globorotalia multisepta* n. sp. 50 ×. Pr. 58.
A_1 Form. a. Spiral, b. Nabel, c. Seite.

» 7. *Globorotalia multisepta* n. sp. 50 ×. Pr. 58 a.
A_2 Form. a. Spiral, b. Nabel, c. Seite.

» 8. *Stensiöina exsculpta* Rss. 100 ×. Pr. 155.
a. Spiral, b. Nabel, c. Seite.



A.-B. Kartografiska Institutet
Esselte ab. Stockholm

Tafel XII.

Fig. 1. *Anomalina lorneiana* D'Orb. 50 ×. Pr. 206.
microsphär. a. Spiral-, b. Nabel-, c. Schmalseite.

» 2. *Anomalina lorneiana* D'Orb. 50 ×. Pr. 207.
megalosph. (A_1). a. Spiral-, b. Nabel-, c. Schmalseite.

» 3. *Globotruncana globigerinoides* n. sp. 50 ×. Pr. 138.
a. Spiral, b. Nabel-, c. Schmalseite.

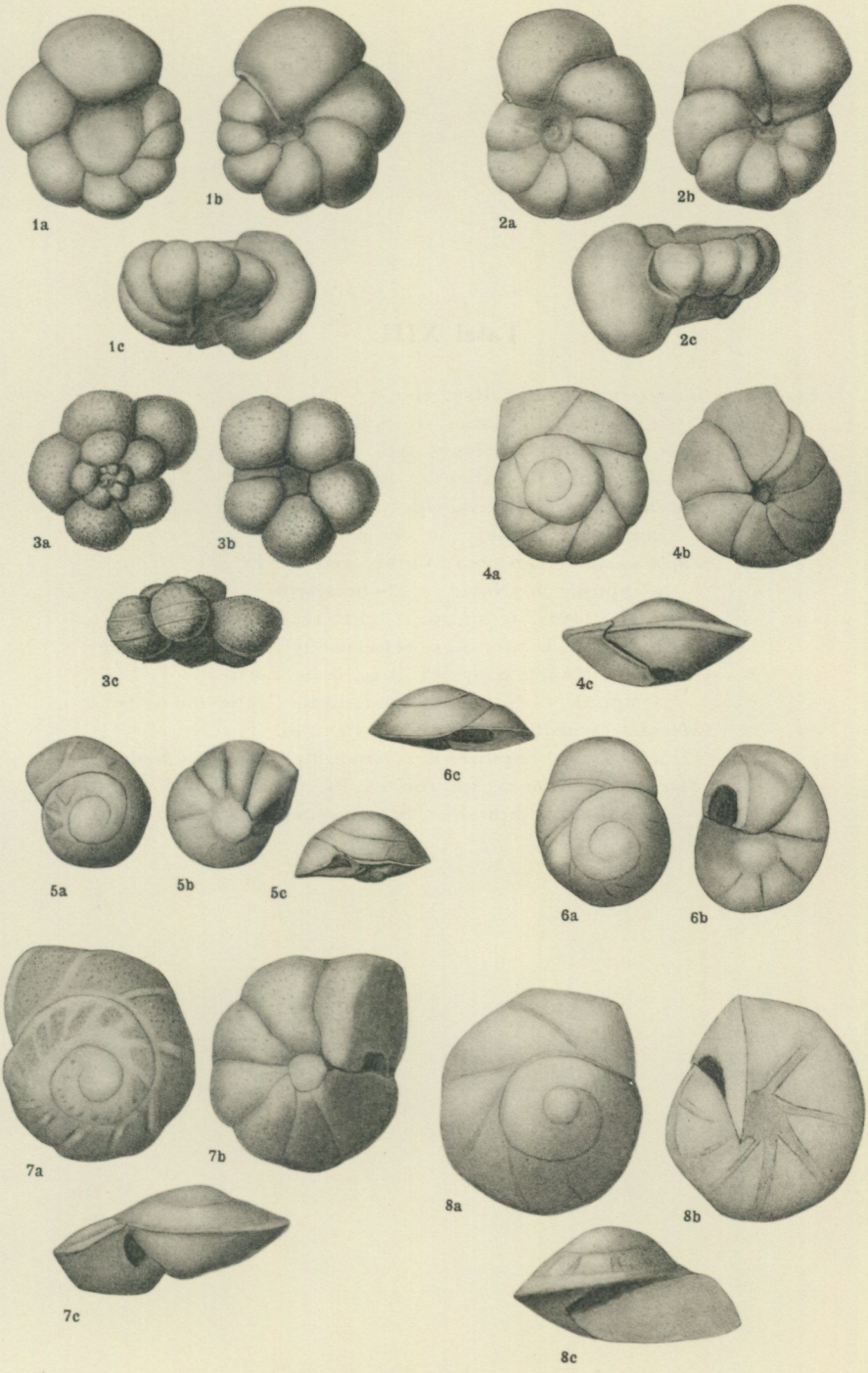
» 4. *Eponides concinna* n. sp. 100 ×. Pr. 148.
a. Spiral-, b. Nabel-, c. Schmalseite.

» 5. *Eponides whitei* n. sp. var. *praeceps*. 50 ×. Pr. 146.
a. Spiral-, b. Nabel-, c. Schmalseite.

» 6. *Eponides whitei* n. sp. var. *intercedens*. 50 ×. Pr. 147.
a. Spiral-, b. Nabel-, c. Schmalseite.

» 7. *Eponides whitei* n. sp. 50 ×. Pr. 145.
a. Spiral-, b. Nabel-, c. Schmalseite.

» 8. *Eponides whitei* n. sp. 100 ×. Pr. 55. junges Exemplar.
a. Spiral-, b. Nabel-, c. Schmalseite.



A.-B. Kartografiska Institutet
Esselte ab. Stockholm.

Tafel XIII.

Fig. 1. *Globigerina cretacea* Rss. 100 ×. Pr. 48.
a. Spiral-, b. Nabel-, c. Schmalseite.

» 2. *Globigerinella aspera* Ehr. 100 ×. Pr. 49.
a. Spiral-, b. Nabel-, c. Schmalseite.

» 3. *Globotruncana globigerinoides* n. sp. 100 ×. Pr. 138.
einzelne Kammer von der Seite.

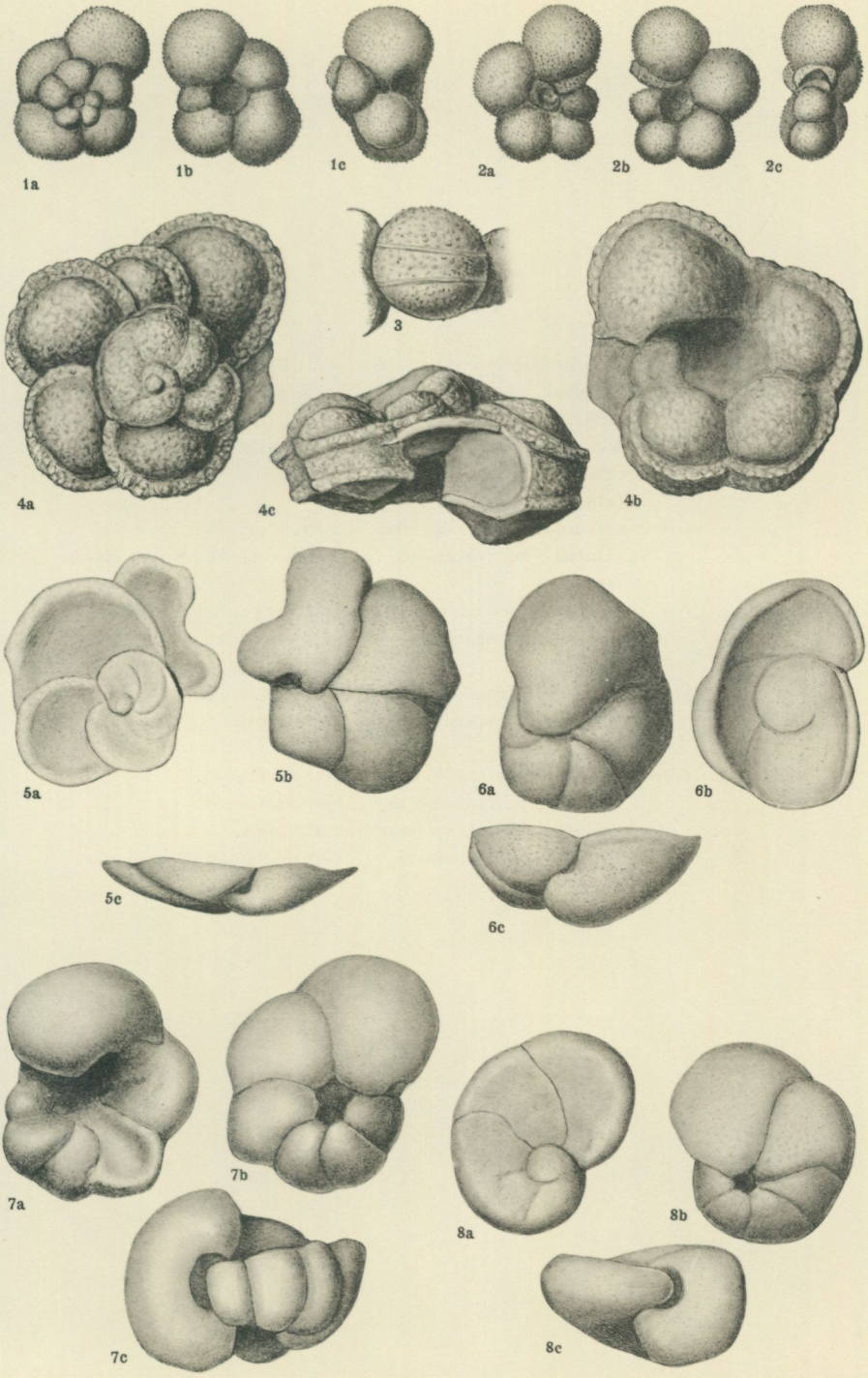
» 4. *Globotruncana ventricosa* White. 100 ×. Pr. 137.
a. Spiral-, b. Nabel-, c. Schmalseite.

» 5. *Cibicides ribbingi* n. sp. 50 ×. Pr. 151. flache Form.
a. Nabel-, b. Spiral-, c. Schmalseite (Nabel nach oben).

» 6. *Cibicides ribbingi*. n. sp. Pr. 104, hohe Form.
a. Spiral-, b. Nabel-, c. Schmalseite (Nabel nach oben).

» 7. *Cibicides excavata* n. sp. 50 ×. Pr. 150.
a. Nabel-, b. Spiral-, c. Schmalseite (Nabel nach oben).

» 8. *Cibicides excavata* n. sp. 100 ×. Pr. 151. junges Exempl.
a. Nabel-, b. Spiral-, c. Schmalseite (Nabel nach oben).



A.-B. Kartografiska Institutet
Esselte ab. Stockholm

Tafel XIV.

Fig. 1. *Planulina lundegreni* n. sp. 100 ×. Pr. 54.
a. Spiral-, b. Nabel-, c. Schmalseite (Nabel nach unten).

» 2. *Cibicides sandidgei* n. sp. 100 ×. Pr. 227.
megal. a. Nabel-, b. Spiralseite, c. Seitenansicht. (Nabel nach oben).

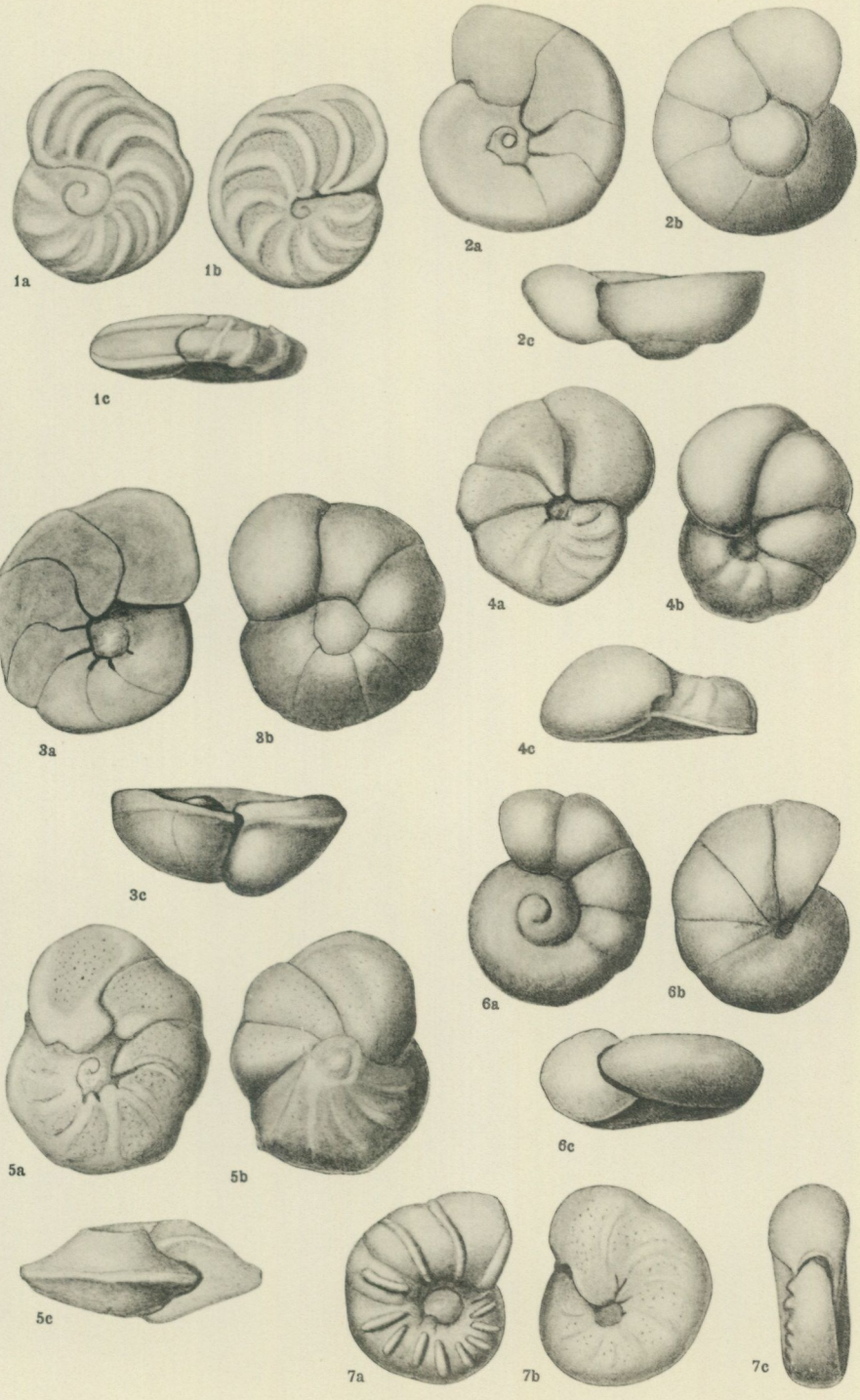
» 3. *Cibicides sandidgei* n. sp. 100 ×. Pr. 144. Gen.?
a. Babel-, b. Spiralseite, c. Seitenansicht (Nabel nach oben).

» 4. *Cibicides sandidgei* n. sp. 100 ×. Pr. 153. microsph.
a. Nabel-, b. Spiralseite, c. Seitenansicht (Nabel nach unten).

» 5. *Cibicides eriksdalensis* n. sp. 100 ×. Pr. 143.
a. Nabel-, b. Spiralseite, c. Seitenansicht (Nabel nach unten).

» 6. *Gyroidina anomaloides* White. 100 ×. Pr. 53.
a. Spiral-, b. Nabelseite, c. Seitenansicht.

» 7. *Cibicides thalmani* n. sp. 100 ×. Pr. 178.
a. Spiral-, b. Nabelseite, c. Seitenansicht (Nabel nach rechts).



A.-B. Kartografiska Institutet
Esselte ab. Stockholm

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

Ser. Aa. Geologiska kartblad i skalan 1 : 50 000 med beskrivningar.

Pris kr.

N:o 165 *Filipstad* av N. H. Magnusson och E. Granlund 1928 4,00
» 166 *Lurö* av R. Sandegren 1927 4,00
» 167 *Säffle* av N. H. Magnusson och L. von Post 1929 4,00
» 168 *Malingsbo* av A. Högbom och G. Lundqvist 1930 4,00
» 169 *Slite* av H. Munthe, J. E. Hede och G. Lundqvist 1928 4,00
» 170 *Katthammarsvik* av H. Munthe, J. E. Hede och G. Lundqvist 1929 4,00
» 171 *Kappelshamn* av H. Munthe, J. E. Hede och G. Lundqvist 1933 4,00
» 172 *Lugnås* av G. Lundqvist, A. Högbom och A. H. Westergård 1931 4,00
» 173 *Göteborg* av R. Sandegren och H. E. Johansson 1931 4,00
» 174 *Karlstad* av N. H. Magnusson och R. Sandegren 1933 4,00
» 175 *Nya Kopparberget* av N. H. Magnusson och G. Lundqvist 1932 . 4,00
» 176 *Storvik* av B. Asklund och R. Sandegren 1934 4,00
» 177 *Grängesberg* av N. H. Magnusson och G. Lundqvist 1933 4,00

Ser. Ba. Översiktskartor.

N:o 12 Kvartärgeologisk karta över Stockholmstrakten. Skala 1 : 50 000. 1929. 5,00
Stockholmstraktens kvartärgeologi, av G. De Geer. Beskrivning till kvartärgeologisk karta över Stockholmstrakten. Bilaga med specialundersökningar. With English Explanations. 1932 3,00

Ser. C.

Årsbok 24 (1930).

N:o 364 Sahlström, K. E., A seismological map of Northern Europe. With one Plate. 1930 0,50
» 365 Nordqvist, Hj., Granitindustrien i Förenta staterna. Med 2 tavlor. 1931 5,00
» 366 Geijer, Per, Berggrunden inom malmtrakten Kiruna—Gällivare—Pajala. Med en karta. Summary: Pre-cambrian geology of the iron-bearing region Kiruna—Gällivare—Pajala. 1931 4,00
» 367 Geijer, Per, The Iron Ores of the Kiruna type. Geographical distribution, geological characters, and origin. 1931 1,00

Årsbok 25 (1931).

N:o 368 Granlund, E., Kungshamnsmossens utvecklingshistoria jämte pollenanalytiska åldersbestämningar i Uppland. 1931 1,00
» 369 Högbom, A., Praktiskt-geologiska undersökningar inom Jokkmokks socken sommaren 1930. Med 3 tavlor. Summary: Practical investigations in the parish of Jokkmokk in the summer 1930. 1931 . . . 2,00
» 370 Sahlström, K. E., Jordskalv i Sverige 1926—1930. Med en karta. Resümee: Erdbeben in Schweden 1926—1930. 1931. 1,00
» 371 Flodkvist, H., Kulturtechnische Grundwasserforschungen. 1931 . . . 5,00
» 372 Westergård, A. H., Diplocraterion, Monocraterion and Scolithus from the lower Cambrian of Sweden. With ten Plates. 1931 2,00

Årsbok 26 (1932).

N:o 373 Granlund, Erik, De svenska högmossarnas geologi. Deras bildningsbetingelser, utvecklingshistoria och utbredning jämte sambandet mellan högmossbildning och försumpning. Resümee: Die Geologie der schwedischen Hochmoore. Ihre Bildungsbedingungen, Entwickelungsgeschichte und Verbreitung, sowie der Zusammenhang von Hochmoorbildung und Versumpfung. 1932. 4,00
N:o 374 Sundius, N., Über den sogenannten Eisenanthophyllit der Eulysite. 1932 0,50
» 375 Beskow, G., Tjälbildningen och tjällyftningen med särskild hänsyn till vägar och järnvägar. Summary: Soil Freezing and Frost heaving. 1935 5,00

Årsbok 27 (1933).

Pris kr.

N:o 376 HADDING, A., Den järnmalmsförande lagerserien i sydöstra Skåne. English summary. 1933. 1,00
» 377 ASKLUND, B., Vemdalskvartsitens ålder. 1933. 1,00
» 378 THORSLUND, P., Bidrag till kännedomen om kambrium och ceratopygeregionen inom Storsjöområdet i Jämtland. 1933. 0,50
» 379 Untersuchungen über Tonerdezement.
1. SUNDIUS, N., Die mineralogische Beschaffenheit der Schmelzzemente von Valleviken, Schweden, und von Ciment fondu der Soc. An. des Chaux & Ciment de Lafarge et du Teil, Frankreich.
2. ASSARSSON, G., Die Reaktion zwischen Tonerdezement und Wasser. 1933 2,00
» 380 EKSTRÖM, GUNNAR, Agrogeologiska undersökningar vid Svalöv. Med 4 tavlor. Zusammenfassung: Agrogeologische Untersuchungen bei Svalöv. 1934 5,00

Årsbok 28 (1934).

N:o 381 WESTERGÅRD, A. H., En kvartär Stromatolitkalksten från Bohuslän. Med 13 tavlor. Summary: A Quaternary Stromatolitic Limestone from Bohuslän, Sweden. 1934 2,00
» 382 ASKLUND, B. och THORSLUND, P., Fjällkedjerandens bergbyggnad i norra Jämtland och Ångermanland. Med 4 tavlor. 1935 2,00
» 383 ARRHENIUS, O., Fosfathalten i skånska jordar. Med 4 tavlor. Summary: The Phosphate content in Scanian soils. 1934 3,00
» 384 GRANLUND, E. och WENNERHOLM, S., Sambandet mellan moräntyper samt bestånds- och skogstyper i Västerbottens lappmarker. 1935 2,00
» 385 HÄGG, R., Die Mollusken und Brachiopoden der schwedischen Kreide. 2. Kullemölla, Lyckås, Kåseberga und Gräsryd. Mit 10 Tafeln. 1935 2,00

Årsbok 29 (1935).

N:o 386 LUNDEGREN, ALF, Die stratigraphischen Ergebnisse der Tiefbohrung bei Kullemölla im südöstlichen Schonen. Vorläufiger Bericht. Mit 1 Tafel. 1935 1,00
» 387 ASKLUND, B., Stratigrafien inom södra Lapplands kvartsit-sparagmitbildningar i Långseleåns och Korpåns dalgång. Med 1 tavla. 1935 2,00
» 388 THORSLUND, P. och ASKLUND, B., Stratigrafiska och tektoniska studier inom Föllingeområdet i Jämtland. Med 3 tavlor. English Summary: Stratigraphical and Tectonical Studies in the Föllinge Area in Jemtland. 1935. 2,00
» 390 LUNDQVIST, G., Blockundersökningar. Historik och metodik. Zusammenfassung: Geschiebeuntersuchungen. 1935 1,00
» 391 ASKLUND, B., Gästrikländska fornstrandlinjer och nivåförändringsproblemen. Med 3 tavlor. 1935. 3,00
» 392 SUNDIUS, N., On the Origin of late magmatic Solutions containing Magnesia, Iron, and Silica. 1935 0,50
» 393 ASKLUND, B., Den marina skalbärande faunan och de senglaciala nivåförändringarna med särskild hänsyn till den gotiglaciala avsmältningszonen i Halland. Zusammenfassung: Die marine schalentragende Fauna und die spätglazialen Niveauveränderungen. Mit besonderer Berücksichtigung der gotiglazialen Abschmelzzone in Halland. 1936 2,50

Årsbok 30 (1936).

N:o 396 BROTZEN, F., Foraminiferen aus dem schwedischen, untersten Senon von Eriksdal in Schonen. 1936 4,00
» 397 LUNDQVIST, G., Sjöarnas transparens, färg och areal. Zusammenfassung: Transparenz, Farbe und Areal der Binnengewässer. 1936 0,50
» 399 ASSARSSON, G., Die Entstehungsbedingungen der hydratischen Verbindungen im System $CaO—Al_2O_3—H_2O$ (flüssig) und die Hydratisierung der Anhydrokalziumaluminate. 1936 4,00

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt, Stockholm 1.*