

Beiträge zur Kenntniss der Foraminiferen-Fauna des Miocens.

Von

A. Hosius.

(Hierzu Taf. II, III.)

In einigen Abhandlungen und Vorträgen — abgedruckt in dieser Zeitschrift Jahrgang 1887 und 1889 — habe ich die Verbreitung des Mitteloligocens westlich von den Kreidebildungen Westfalens und nördlich von der Weserkette nachgewiesen.

Zur Bestimmung des Alters der hiergehörigen Schichten mussten neben der Gesteinsbeschaffenheit und den Lagerungsverhältnissen vorzugsweise die im Allgemeinen nicht seltenen Foraminiferen benutzt werden. Grössere Versteinerungen waren und sind auch noch jetzt sehr selten und dabei meist nicht gut erhalten, so dass z. B. aus der Klasse der Mollusken eigentlich nur die auf der Westseite der Kreideformation namentlich bei Schermbeck ziemlich häufige *Leda Deshayesiana* Duch. in einigen vollständigen Exemplaren oder doch in sicher bestimmmbaren Bruchstücken vorgekommen ist. Die Untersuchung der mitteloligocen Foraminiferen gab mir nun Veranlassung, auch die Foraminiferen des Miocens, namentlich des Miocens von Dingden einer erneuten Prüfung und einer Vergleichung mit denen des Mitteloligocens und des Oberoligocens von Bünde, die ich zumeist der freundlichen Unterstützung des Herrn Rektor Lienenklaus zu Osnabrück verdanke, zu unterziehen.

Ich hatte die Foraminiferen von Dingden bereits in den Jahren 1850—1860 gesammelt und meinen ganzen bis dahin zusammengebrachten Vorrath, nebst einer Partie nicht untersuchten Materials an Herrn Prof. Reuss in Wien gegeben, welcher die Resultate seiner Untersuchung in der Sitzung der K. Akademie der Wissenschaften zu Wien am 12. October 1860 vorlegte. Er beschrieb aus den miocenen Schichten von Dingden 25 Arten. Später habe ich das Sammeln der Foraminiferen des Miocens von Dingden wieder aufgenommen und mit Unterbrechungen bis jetzt fortgesetzt. Da in Folge dessen an sicher bestimmbaren verschiedenen Formen jetzt mindestens die doppelte Zahl vorhanden ist und unter denselben auch Arten aus solchen Familien, die bis dahin aus dem Miocen von Dingden nicht bekannt waren, so scheint es mir nicht passend, länger mit der Veröffentlichung der gefundenen Resultate zu zögern. Ich bemerke jedoch ausdrücklich, dass mit der hier aufgeführten Zahl der verschiedenen Formen die Foraminiferen-Fauna des norddeutschen Miocens durchaus nicht abgeschlossen ist. Noch fast jede Untersuchnung bis in die neueste Zeit brachte mir neue Formen, wenn auch oft nur in einem oder einigen Exemplaren oder Bruchstücken. Dies wird auch in der Folge der Fall sein und kann eigentlich nicht Wunder nehmen, wenn man bedenkt, wie unbedeutend die Masse des Materials ist, namentlich wenn man die kleinsten Formen der Foraminiferen sucht, welches man durcharbeitet. Wie aber schon jetzt, werden wahrscheinlich auch später die Funde an der Charakteristik der Schichten, wie sie von Reuss aufgestellt ist, nicht viel ändern. Fast alle von Reuss aufgezählten Arten fanden sich; diejenigen, welche von ihm als häufig bezeichnet werden, sind auch jetzt häufig, während die von ihm als selten aufgeführten Arten im Allgemeinen selten geblieben sind; namentlich sind die neuen Formen durchschnittlich selten, viele von ihnen nur in einem oder einigen wenigen Exemplaren gefunden.

Alle Foraminiferen sind von Dingden und zwar von dem Fundort, an welchem ich das Miocen zuerst in dörfliger Gegend gefunden, von der Kuning-Mühle; die übrigen

Fundpunkte des Miocens, zuerst diejenigen, welche bei Dingden selbst, aber weiter östlich oder nördlich liegen, dann die übrigen auf der Westseite der Westfälischen Kreideformation weiter nördlich liegenden Fundorte Barlo, Meddho, Eibergen u. s. w. haben Foraminiferen geliefert, aber verhältnissmässig weniger. Jede Art, die bei diesen Fundorten angetroffen wurde, kommt auch bei Dingden vor, aber nicht umgekehrt; letzteres jedenfalls aber nur, weil mir Material aus den Fundorten von Eibergen u. s. w. nur in beschränktem Masse zu Gebote stand.

Aus den Miocenschichten von Alfhausen-Bersenbrück auf der Nordseite der Weserkette habe ich keine Foraminiferen sammeln können. Der Abraum, welcher an den Gruben lag, wenn ich diesen Fundort besuchte, enthielt nur sehr wenig Foraminiferen und jetzt sind die Gruben, wie mir mitgetheilt wurde, schon seit längerer Zeit ausser Betrieb¹⁾.

Aus der Litteratur über Foraminiferen sind vorzugsweise nur die Werke benutzt, die miocene resp. ober- und mitteloligocene Schichten bestimmter Fundorte in Bezug auf ihre Foraminiferen-Fauna behandeln, vor allen also:

d'Orbigny, *Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne*

und die Nachträge dazu

Czízek, Beiträge zur Kenntniss der fossilen Foraminiferen des Wiener Beckens in „Haidingers Naturwissenschaftlichen Abhandlungen“ Bd. II.

Reuss, Neue Foraminiferen aus den Schichten des Oesterreichischen Tertiärbeckens in „Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften in Wien“ Bd. I, ferner

Neugeboren, Die Foraminiferen aus der Ordnung der Stichostegier von Ober-Lapugy in Siebenbürgen in „Denkschriften u. s. w.“ Bd. 12.

Dazu kommen die Abhandlungen von Reuss, Bornemann u. a. über tertiäre Foraminiferen, soweit sie in den Sitzungsberichten der Kaiserlichen Akademie zu Wien

1) Erst kürzlich sollen dieselben wieder eröffnet sein.

und in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft enthalten sind.

Da der Zweck dieser Untersuchung der Foraminiferen von Dingden ein rein geognostischer war, nämlich zuerst die in ihrer Gesteinsbeschaffenheit oft so sehr einander ähnlichen miocenen und oligocenen Schichten des oben bezeichneten Landstrichs durch ihre organischen Reste zu trennen, und dann diese miocenen Schichten mit gleichaltrigen von anderen Fundorten zu vergleichen, so ergab sich diese Beschränkung von selbst.

Eine Zusammenstellung der bei den Vergleichen gefundenen Resultate wird sich am Schluss dieser Abhandlung finden.

Unterordnung *Rhizopoda perforata* Carp.

Gruppe *Lagenidae* Carp.

Fam. *Rhabdoina*. M. Sch. mit den Gattungen *Lagena* und *Nodosarina*, letztere mit den Untergattungen — soweit sie bei Dingden bis jetzt gefunden sind — *Nodosaria*, *Glandulina*, *Dentalina*, *Vaginulina*, *Frondicularia*, *Marginalina*, *Cristellaria*.

1. Gattung *Lagena*.

1. *Lagena* sp.

Gehäuse fast regelmässig oval, im Querschnitt etwas zusammengedrückt, glasig, glatt, glänzend. Poren sind nicht zu entdecken. Das untere Ende ist zugerundet, ohne Stachel. Das obere Ende etwas zugespitzt mit gestrahlter Mündung. Der Durchmesser des Gehäuses von oben nach unten 0,6 mm, von rechts nach links in der Mitte der Schale 0,4 mm und senkrecht darauf 0,3 mm. Ein starker weisser undurchsichtiger Rand zieht sich um das ganze Gehäuse in der Richtung des grösseren Längsschnitts. Am meisten ähnelt diese Form der *Oolina compressa* d'Orb. (d'Orb. l. c. Seite 24 Taf. 21 Fig. 1, 2 = *Lagena marginata* Walk. in Reuss, die Foraminiferen-Familie der Lageniden, Sitzungsberichte u. s. w. Bd. 46 S. 322 Taf. 2 Fig. 22, 23.) Doch ist die von Reuss abgebildete Art weniger regelmässig oval, sondern im unteren Drittel am brei-

testen, und die Mündung, wie es scheint, ungestrahlt. Alle anderen Arten, die verglichen werden konnten, haben eine wulstige Mündung und auch eine andere Form des Gehäuses. Bis jetzt ist nur ein Exemplar von mir gefunden.

2. *Lagena striata* d'Orb. (Reuss, Sitzungsberichte Bd. 46 S. 327 Taf. 3, 4 Fig. 44—47).

Gehäuse fast regelmässig kugelig, oben in eine lange Röhre ausgezogen. Das obere Ende dieser Röhre ist bei unserem Exemplare abgebrochen, daher die Form der Mündung unbekannt. Der Durchmesser der Kugel beträgt 0,3 mm, die Länge des noch vorhandenen Stückes der Röhre 0,2 mm. Die Oberfläche des Gehäuses ist mit feinen zahlreichen Rippen geziert, welche von dem unteren Ende bis zum Anfang der Röhre verlaufen und sich in der Mitte durch Einsetzen vermehren. Der zwischen den Rippen liegende Theil der Kugel ist glatt, nur die Röhre selbst zum Theil mit Rauhigkeiten verziert.

Die feinen Rippen laufen nach unten nicht in Spitzen aus, wodurch sich diese Form von *Lag. Haidingeri* Cžiž. (l. c. S. 138 Taf. 12 Fig. 1, 2, auch Reuss Sitzungsberichte Bd. 46 S. 326 Taf. 3 Fig. 41) unterscheidet, mit welcher sie im Uebrigen, was die Form der Schale und die Verzierungen betrifft, die grösste Aehnlichkeit hat.

Auch von dieser *Lagena* ist bis jetzt nur ein einziges Exemplar gefunden.

2. Gattung *Nodosarina*.

Untergattung *Glandulina*.

Die Gattung *Glandulina* war in der Sendung, die Reuss von mir erhielt, nicht vertreten, daher Reuss sie eben so wenig wie die beiden vorigen Arten erwähnt. Im Gegensatz zu diesen, die noch jetzt immer sehr selten sind, ist diese Gattung später häufig von mir gefunden, so dass im Ganzen bis zu 80 Exemplare vorliegen. Bei weitem die grösste Mehrzahl derselben gehört zu

3. *Glandulina laevigata* d'Orb. (d'Orb. l. c. S. 29 Taf. 1 Fig. 4, 5) oder zu *Gland. inflata* Bornem. (Bornemann, Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. 7 S. 320 Taf. 21 Fig. 6, 7).

Nach Bornemann ist *inflata* rund, kugelig eiförmig mit einem Winkel von 80° — 85° an der Spitze zugespitzt. Die letzte Kammer ist $\frac{3}{4}$ der ganzen Höhe und diese verhält sich zur Dicke wie 100:70 bis 100:65. — *Gl. laevigata* ist dagegen länglich eiförmig mit einem Winkel von 75° — 70° zugespitzt. Die Höhe der letzten Kammer ist $\frac{2}{3}$ der Höhe des ganzen Gehäuses und diese verhält sich zur Dicke, wie 100:60. Er fügt hinzu, dass *Gl. inflata* die Mitte halte zwischen *Gl. laevigata* d'Orb. und *Gl. rotundata* Reuss, welche letztere am unteren Ende gerundet, nicht zugespitzt ist.

Reuss (Foraminiferen u. s. w. des deutschen Septarienthons in den Denkschriften der K. Akademie zu Wien Bd. 25 S. 20) zieht die beiden Arten zusammen und fügt noch *Gl. elliptica* Reuss und auch *Gl. elongata* Bornem. (l. c. Taf. 12 Fig. 4) hinzu. Letztere ist erheblich gestreckter als die vorigen, die ganze Höhe verhält sich zur Breite wie 100:50. Die letzte Kammer ist nur $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{5}$ der ganzen Höhe, wobei die Kammern immer deutlicher hervortreten. Jedoch bleiben bei ihr die Nähte zwischen den Kammern noch flach linienartig, wie bei *laevigata* und *inflata*. In den der oben erwähnten Abhandlung von Reuss beigegebenen Abbildungen Taf. 2 Fig. 29—31 vereinigt Reuss mit *Gl. laevigata* d'Orb. Formen, bei denen die ganze Höhe sich zur Höhe der letzten Kammer verhält wie 100:45 oder gar 100:40. Die Höhe zur grössten Breite ebenfalls wie 100:45 und die Kammern etwas convex, die Nähte vertieft sind. Neugeboren endlich (l. c. S. 67 Taf. 1 Fig. 3, 4) vereinigt mit *Gl. laevigata* d'Orb. Formen, bei denen die letzte Kammer von der vorhergehenden durch eine tiefe Furche getrennt und die Höhe der ersteren nur noch die Hälfte der Höhe des ganzen Gehäuses ist, während das Verhältniss der Höhe des ganzen Gehäuses zur Breite desselben auf 100:35 herabsinkt.

Der ganzen Reihe gemeinsam von *Gl. rotundata* Reuss bis zu der zuletzt beschriebenen Form bleibt nur noch die glasige glatte glänzende Oberfläche und die gestrahlte Mündung; die Grösse variiert auch von 0,3 bis 0,9 mm.

Diese Resultate werden nun durchweg durch die Vor-

komnisse von Dingden bestätigt. Wie bereits erwähnt, gehören die meisten der bei Dingden vorkommenden Glandulinen zu *Gl. laevigata* d'Orb., manche aber ebenso bestimmt zu *Gl. inflata*. Aber auch die anderen Formen finden sich, wenn auch seltener. Einige, die von den abgebildeten abweichen, aber durch Uebergänge mit den angeführten Formen verbunden sind, sind

Taf. II Fig. 1 sehr schlank 0,9 mm lang, von denen 0,5 auf die letzte Kammer kommen und 0,4—0,5 mm dick. Ausser der letzten Kammer, die eine schwach gestrahlte Mündung zeigt, unterscheidet man 4 Kammern, die Furchen zwischen den Kammern sind schwach, aber deutlich.

Diese Form stimmt am besten mit *Gl. laevigata* Reuss (Foraminiferen des deutschen Septarienthons Taf. 2 Fig. 31), doch ist sie schlanker.

Taf. II Fig. 2. Fast cylindrisch, oben und unten gerundet, 0,8 mm lang, 0,4 mm breit mit einer Mündung, die durch wenig zarte Rippen gestrahlte ist. Fast in der Mitte der Länge eine Furche, welche die letzte Kammer von den früheren trennt, die älteren Kammern, von denen man nur noch 2, eine grosse 2te und eine sehr kleine Anfangskammer erblickt, sind nur durch eine sehr feine Linie von einander getrennt.

Gl. laevigata bei Neugeboren l. c. Taf. 1 Fig. 4 steht nahe, doch ist die hiesige Form an beiden Enden gerundet, nicht zugespitzt.

Ausser diesen wohl unzweifelhaft zu *Gl. laevigata* d'Orb. oder doch zu den Nebenformen gehörend, die jetzt dieser Art zugezählt werden, finden sich, wenn auch selten.

4. *Glandulina ovula* d'Orb. (d'Orb. l. c. S. 29 Taf. 1 Fig. 6, 7). Unsere Taf. II Fig. 3.

Gefunden sind 4 Exemplare, von denen das grösste 1,2 mm lang ist, während die anderen etwas kleiner sind; d'Orbigny gibt die Länge zu 1 mm an. Die von d'Orbigny gegebene Beschreibung und Zeichnung passt auch ganz auf die hiesigen Formen, nur mögen die letzteren im Allgemeinen etwas schlanker sein. Nach d'Orbigny unterscheidet sie sich von *Gl. laevigata* durch die nicht glatte, nicht glänzende Oberfläche, durch die komische Form,

durch breitere Kammern, die etwas convex sind und durch die nicht gestreifte Mündung. Nach dem vorhin Ausgeführten bleibt als charakteristisch die matte Oberfläche und die nicht gestrahlte Mündung.

5. *Glandulina cf. neglecta* Neugeboren (l. c. S. 68 Taf. 1 Fig. 2). — Unsere Taf. II Fig. 4 und 4a.

Es sind 3 Exemplare gefunden, 1 von 0,6 mm und 2 von 0,5 mm Länge. Neugeboren gibt 1 mm Länge an. Dieser Unterschied in der Länge, sowie die stärkere Entwicklung der Anfangskammern bei den hiesigen, trennen die hier gefundenen Exemplare von denen, die sich in Siebenbürgen gefunden haben. Im Uebrigen ist vollständige Uebereinstimmung. Man findet an dem glatten, nicht glänzenden, sondern matten Gehäuse, deren Mündung wahrscheinlich gestrahlte war, nur zwei Kammern, die durch eine tiefe Einsenkung getrennt sind. Die Anfangskammer ist gerundet, ohne Stachel. Diese Form scheint sehr variabel zu sein; schon bei dem unter Fig. 4 abgezeichneten Exemplare findet sich eine kleine Einsenkung an der Grenze der beiden Kammern und bringt eine Unregelmässigkeit in der Entwicklung hervor. Indessen könnte dies auch durch eine Verletzung herbeigeführt sein, aber bei der unter 4 a gezeichneten Form bewirkt eine ähnliche Ursache an der Grenze der beiden Kammern, dass die Mündungskammer schief aufgesetzt erscheint, wie es bei einer *Dentalina* vorkommt.

Untergattung *Nodosaria*.

6. *Nodosaria cannaeformis* Reuss. (Sitzungsberichte u. s. w. Bd. 42, Reuss, Beiträge zur Kenntniß der tertiären Foraminiferen; 2. Stück: Die Foraminiferenfauna von Dingden in Westfalen S. 362 Taf. 1 Fig. 2.)

Die erste Foraminifere und zugleich die einzige *Nodosaria*, die Reuss aus dem Miocen von Dingden angibt. Seiner Beschreibung ist Folgendes hinzuzufügen:

Bis jetzt sind in Dingden nur Bruchstücke gefunden, allerdings ziemlich häufig — ich besitze mehr als 100 Stücke und würde noch mehr haben, wenn ich nicht diese Art später beim Sammeln vernachlässigt hätte. Die läng-

sten Stücke sind 5—6 mm lang und haben bis zu 5 Ringe. Die Dicke der Stücke wechselt von 0,8 mm herunter bis zu 0,2 mm und noch weniger. Ringe finden sich auch an den dünnsten Stücken sowohl deutlich wie undeutlich. Die Abstände der Ringe sind weder unter sich gleich, noch auch regelmässig zu- oder abnehmend. Nie habe ich eine Anfangs- oder eine Endkammer oder auch nur Spuren einer Kammerung gesehen. Zahlreiche der Länge nach gespaltene Röhrchen zeigen an den Stellen, an welchen sich die äussere Oberfläche zu Ringen verdickt, keine Spur von Scheidewänden im Inneren, die ganze Röhre hat überall im Inneren glatte Wände. Das Gehäuse ist matt oder porzellanartig, nicht glasig, wie schon Reuss angibt, mit kreisförmigen Anwachslinien bedeckt.

Ob diese Bruchstücke wirklich zu Foraminiferen gehören, ist mir sehr zweifelhaft; auf keinen Fall gehören sie zur Gattung *Nodosaria*, sowie diese Gattung jetzt begrenzt wird.

7. *Nodosaria longiscata* d'Orb. (l. c. S. 32 Taf. 1 Fig. 11, 12).

Es sind mehrere Bruchstücke gefunden, die gewöhnlich nur eine, seltener 2 Kammern enthalten. Unter diesen finden sich aber mehrere, die die letzte Kammer haben. Die Anfangskammer ist dagegen noch nicht von mir gefunden. In der Beschaffenheit des Gehäuses, der Grösse, dem Verhältniss der Länge der Kammer zur Dicke stimmen die Exemplare von Dingden ganz mit denen aus dem Wiener Becken überein, oder auch mit dem *Nod. enilis* Neugb., welche Reuss (Foraminiferen des deutschen Septarienthons, Denkschriften u. s. w. Bd. 25 S. 14) mit *Nod. longiscata* d'Orb. vereinigt.

8. *Nodosaria cf. semirugosa* d'Orb. (l. c. S. 34 Taf. 1 Fig. 21—23). Unsere Taf. II Fig. 5. (Bei d'Orbigny ist diese Art im Text als *semirugosa*, bei den Abbildungen als *rugosa* bezeichnet.) Es sind nur 2 Bruchstücke gefunden, von denen das grössere 2 Kammern, das andere 3 enthält. In der Beschaffenheit und so ziemlich auch in der Form des Gehäuses stimmen diese Bruchstücke ganz mit der oben citirten Art von d'Orbigny überein, auch

sind die Kammern bei den Exemplaren von Dingden ebenso wie bei denen des Wiener Beckens mit sehr zarten Rippen oder Furchen auf der unteren Hälfte geziert, während die obere Hälfte glatt ist. (Hierdurch und auch in etwa durch die Form der Kammern unterscheiden sie sich von *Nod. stipitata* Reuss aus Siebenbürgen und aus dem Septarienthon von Kreuznach, die im Uebrigen, wie Reuss angibt, sehr nahe steht.)

Während aber d'Orbigny für ein siebenkammeriges Gehäuse nur eine Länge von 1 mm angiebt, und dazu eine einfache Mündung, hat das hiesige Exemplar mit 2 Kammern eine Länge von 1,2 mm, dazu eine zwar röhrlige aber gestrahlte Mündung. Es wird daher in den hiesigen Exemplaren wohl eine Varietät der *semirugosa* d'Orb. vorliegen.

9. *Nodosaria hispida* d'Orb. (l. c. S. 35 Taf. 1 Fig. 24, 25).

Mit ziemlicher Sicherheit kann von den gefundenen wenigen Bruchstücken hierhin nur ein einziges Exemplar, welches nur eine Kammer, die jüngste, enthält, gerechnet werden. Es ist mit dem Stiel 0,5 mm lang. Diese Länge werden nach d'Orbigny auch die Wiener Exemplare gehabt haben, da er die Grösse eines fünfkammerigen Gehäuses auf 1,5 mm angiebt. Auch in allen anderen Beziehungen, in der Form der letzten Kammer, ihrer Trennung von den früheren, der Form und Vertheilung der Rauhigkeiten die sie bedecken, herrscht zwischen dem hiesigen Bruchstücke und den Exemplaren des Wiener Beckens vollständige Uebereinstimmung.

10. *Nodosaria aculeata* d'Orb. (l. c. S. 35 Taf. 1 Fig. 26, 27).

Ich besitze von dieser Art 3 Exemplare, die in Dingden gefunden sind. Das eine ist vollständig und stimmt durchaus mit der von d'Orbigny gegebenen Beschreibung und Abbildung. Es ist ebenfalls 4kammerig, hat aber nur eine Länge von 0,8 mm, ist also etwas kleiner als die Wiener Exemplare, welche 1 mm lang sind. Dem 2. Exemplar fehlt die letzte Kammer, es hat noch eine Länge von 0,7 mm und 3 Kammern. Das 3. ist am Anfang und Ende zerbrochen, hat aber jetzt noch 4 Kammern und ist noch

1,4 mm lang. Es unterscheidet sich daher von den beiden anderen, und auch von den Wiener Exemplaren bedeutend durch die Grösse. In allem anderen stimmt es vollständig mit diesen überein. *Nod. conspurcata* Reuss — Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellschaft Bd. 3 S. 59 Taf. 3 Fig. 2 — aus dem Sept.-Thon von Hermsdorf, die, wie auch Reuss selbst hervorhebt, der *Nod. aculeata* d'Orb. sehr verwandt ist, hat nur eine Länge von 0,8 mm.

11. *Nodosaria bacillum* Defr. (d'Orb. l. c. S. 41 Taf. 1 Fig. 40—47. — Bütschli in Brönn's Klassen und Ordnungen u. s. w. Bd. 1 Taf. 8 Fig. 14a—e. Unsere Taf. II Fig. 6, 6a, 6b.

Unser grösstes Exemplar, an dem noch die jüngste Kammer fehlt, hat eine Länge von 12,5 mm (d'Orb. gibt 11 mm an), die Zahl der Kammern ist 14—15. Die von d'Orb. gegebene Charakteristik passt durchaus. Die cylindrische Form, die Zahl der Rippen, die nicht alle bis zur Mündung gehen, der gewundene Stachel an der Anfangskammer, welche die grösste ist, die Abschnürung der Kammern, deutlicher nach der Mündung als nach dem Anfangsende, alles ist den hiesigen mit den Wiener Exemplaren gemeinsam. Wenn einige Bruchstücke mit wenigen aber sehr gerundeten Kammern, worunter die jüngste Kammer, hierhin gehören, so war die Mündung gestrahlt (Fig. 6a). *Nod. affinis* d'Orb. (l. c. S. 39 Taf. 1 Fig. 36—39) unterscheidet sich von *Nod. bacillum* fast nur durch die Anfangskammer, welche weniger dick als die folgende ist, wodurch das Gehäuse regelmässig von Anfang bis zur Mündung an Dicke zunimmt. Unsere Sammlung enthält Bruchstücke, von denen einzelne zu *Nod. affinis* gehören. Uebrigens mögen die beiden Arten kaum scharf von einander zu trennen sein.

Der Stachel ist bei *Nod. bacillum* stets gewunden und häufig schief. Andere Stücke sind gekrümmmt (Fig. 6b), wie eine *Dentalina*. Bei anderen ist die letzte Kammer, die die Mündung trägt, sehr klein, kaum halb so dick als die vorhergehende, wie es z. Th. schon bei Bütschli l. c. Taf. 8 Fig. 14d angedeutet ist. Es scheint daher, dass *Nod. bacillum* sehr variabel ist. Die noch mehr abweichen- den Formen sind bei *Dentalina* erwähnt.

Untergattung *Dentalina*.

Reuss fand in der ihm übersandten Probe des Miocens von Dingden nur 2 Arten: *Dent. arcuata* und *Dent. microptycha*, beide sehr selten. Beide gehören zu den Formen, die noch jetzt in Dingden die häufigsten sind; neben ihnen finden sich noch einige andere Arten im Allgemeinen selten. Ich nehme zuerst diejenigen heraus, welche mit mehr oder weniger grösserer Sicherheit auf eine bereits beschriebene Art zurückgeführt werden können.

12. *Dentalina inornata* d'Orb. (l. c. S. 44 Taf. 1 Fig. 50, 51).

Nur ein einziges Exemplar habe ich gefunden, welches mir leider abhanden gekommen ist. Nach meinen Notizen waren 6 Kammern vorhanden, der Anfang fehlte. Die Länge des Bruchstücks betrug noch 0,8 mm, während d'Orbigny die Länge eines vollständigen Exemplars mit 10 Kammern auf 1,5 mm angibt. Nur in diesem Punkt, in der Grösse, unterschied sich das hiesige Exemplar, von denen aus dem Wiener Becken. In allem anderen stimmte es vollständig mit diesen überein, doch erschien das Gehäuse, aber nur bei sehr starker Vergrösserung, sehr fein gestreift, was d'Orbigny von den Wiener Exemplaren nicht angibt.

13. *Dentalina consobrina* d'Orb. (l. c. S. 46 Taf. 2 Fig. 1, 3).

Von dieser weit verbreiten Art gibt zuerst d'Orbigny folgende Charakteristik. „Schale sehr verlängert, wenig gebogen, glatt, aus Kammern gebildet, die verschieden sind. Die Anfangskammer ist dick, sphärisch, mit einem Stachel versehen. Die 2. ist viel kleiner, oval; die folgenden verlängern sich immer mehr bis zur letzten, welche sehr lang ist. Die Mündung ist einfach rund, die Schalen sind mehr oder weniger dünn, die Länge etwa 1,5 mm.“ Nachdem die Art ausser in Miocenschichten noch an verschiedenen Fundorten, namentlich im Septarienthon, gefunden war, fügt Reuss der gegebenen Charakteristik folgende Bemerkung hinzu (Reuss, Die Foraminiferen des deutschen Septarienthons in Denkschriften u. s. w. Bd. 25

S. 132 Taf. 2 Fig. 12, 13): „Diese zuerst im Miocen gefundenen Species ist in ihrem Habitus sehr veränderlich, besonders im Septarienthon. Das Gehäuse ist bald länger, bald kürzer, bald dicker, bald schlanker, mehr oder weniger reich an Kammern, diese wechseln in ihrer Höhe und im Verhältniss derselben zur Dicke beträchtlich. Ebenso ist die Tiefe der Nähte veränderlich, wenn auch nie bedeutend; in der unteren Hälfte des Gehäuses sind sie oft nur linear. Die Primordialkammer ist zwar meistens mit einem kurzen Centralstachel versehen, doch fehlt es nicht an Exemplaren, an welchen dieselbe zugerundet ist. Auch ist sie nicht immer etwas grösser als die nächstfolgenden Kammern, sondern kommt ihnen an Grösse nicht selten gleich oder wird von ihnen darin sogar noch übertrffen. Aber wenn die extremen Formen beträchtlich von einander abweichen, so werden sie doch durch zahlreiche Uebergangsformen mit einander verknüpft, so dass sie sich nicht wohl von einander sondern lassen.“ Ausser *Dent. consobrina* d’Orb. rechnet Reuss nunmehr die *Dent. emaciata*, Reuss, Septarienthon Taf. 2 Fig. 12, 13 hierhin, und sehr wahrscheinlich gehört nach ihm auch *Dent. pauperata* d’Orb. l. c. S. 46 Taf. 1 Fig. 37, 38 zu *Dent. consobrina*.

Von der von d’Orbigny gegebenen Charakteristik bleibt also fast nur, dass die Schale zart und glatt ist, die Kammern wenigstens von der 2. an oval und bis zur Mündung an Grösse zunehmend sind. Alle übrigen Kennzeichen sind mehr oder weniger schwankend. Namentlich auch die Grösse; so gibt schon Bornemann (Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellschaft Bd. 7 S. 323 u. 324 Taf. 13 Fig. 1—4) für *Dent. consobrina* bei 6 resp. 4 Kammern eine Länge von 2,8 mm und für *Dent. emaciata* bei 13 Kammern eine Länge von 4,1 mm an, ausserdem stark vertiefte Nähte.

Von solchen Dentalinen, die unter die eben angegebene Charakteristik von Reuss fallen, sind im Miocen von Dingden, abgesehen von Bruchstücken, die nicht mit Sicherheit zu besimmen sind, etwa 10 mehr oder weniger gut erhaltene Gehäuse gefunden. Alle sind sehr zart, glatt und wenig gebogen. Die ziemlich vollständig erhaltenen

haben durchschnittlich 6—8—10 Kammern und eine Länge von 1,8—2,4 mm. Bei allen ist die Anfangskammer dick, rund und grösser als die folgende. Von dort bis zur Mündung nehmen die Kammern an Grösse zu und sind oval. Die Furchen sind bald seicht, an älteren Theilen kaum wahrzunehmen, bald vertieft, bisweilen sogar sehr vertieft. Ein Centralstachel findet sich fast bei der Hälfte derer, die überhaupt noch die Anfangskammer haben, die andern, mehr als die Hälfte, haben keinen Stachel, sondern eine gerundete Anfangskammer. Unter den abnormen Bildungen ist eine hervorzuheben, bei welcher die Anfangskammer länglich oval, ziemlich gross ist und mit dem übrigen Theil des Gehäuses einen stumpfen Winkel bildet.

Ausser diesen Formen, die wohl sicher zu *Dentalina consobrina* gehören, finden sich nun solche, die man im Anfang geneigt ist, auch zu *Dent. consobrina* zu rechnen, die aber bei starker Vergrösserung an dem unteren Theil der Kammer feine zarte Rippchen zeigen und somit zu den folgenden überleiten.

14. *Dentalina antennula* d'Orb. *Dent. semicostata* d'Orb. *Dent. semiplicata* d'Orb. (d'Orbigny l. c. S. 52 Taf. 2 Fig. 24—30).

d'Orbigny unterscheidet bei den Dentalinen, die feine zarte Rippen nur auf der unteren Hälfte der Kammer haben, die oben genannten 3 Arten, von denen *semiplicata* längliche, durch deutliche Furchen getrennte Kammern und ungestrahlte Mündung, *semicostata* kürzere dickere Kammern und gestrahlte Mündung, *antennula* eine runde, starke, gestachelte Anfangskammer hat. Alle 3 sind aber zart, 1,5 bis 2 mm lang und selten. Ob nach dem, was so eben von *Dent. consobrina* und auch schon früher an anderen Orten ausgeführt ist, hier das Fehlen oder Vorhandensein des Stachels, sowie die mehr oder weniger ovale Form der Kammern von einer solchen durchschlagenden Bedeutung ist, dass die 3 genannten Formen als selbstständige Arten berechtigt sind, muss ich bezweifeln.

Dingden hat, ausser dem bei *Dent. consobrina* zum Schluss angeführten Exemplare, mehrere zarte Dentalinen geliefert, die deutlich auf der unteren Hälfte der Kammern

berippt sind. Die meisten sind leider Bruchstücke, an denen entweder die Mündungs- oder die Anfangskammer fehlt. Diejenigen, welche die Anfangskammer haben, gehören entweder zu *Dent. antennula*, weil diese Kammer rundlich und verdickt, grösser als die folgende Kammer ist, oder sie gehören zu *semicostata* oder nehmen eine Zwischenstellung ein. Ebenso können andere nach der Form der Kammern zu *semiplicata* gerechnet werden. Es sind in dem Miocen von Dingden alle 3 Arten, aber auch Uebergänge zwischen ihnen vorhanden, obgleich nur eine beschränkte Zahl von Individuen vorliegt.

15. *Dentalina cf. guttifera* d'Orb. (l. c. S. 49 Taf. 2 Fig. 11—14).

Es sind von mir einige Bruchstücke von 2 resp. 3 Kammern und ein mehr vollständiges mit 4 Kammern gefunden. Letzteres hat eine Länge von 1,3 mm, während d'Orbigny für ein Exemplar mit 7 Kammern die Länge auf 1,5 mm angiebt. Allen fehlt die Anfangskammer, während die Mündungskammer bei einigen vorhanden ist. Von der durch d'Orbigny gegebenen Beschreibung und Zeichnung unterscheiden sich einige der hiesigen Exemplare fast gar nicht, bei einem sind einige Kammern etwas regelmässiger oval. Im Uebrigen sind alle Gehäuse glasig glatt, glänzend, sehr zerbrechlich. Die Verbindung der Kammern unter sich, sowie das Grössenverhältniss der einzelnen Kammern ist wie d'Orbigny es zeichnet. Alle übrigen glatten Arten, die von d'Orbigny, Reuss, Czízek, Neugeboren angegeben werden, haben eine stärkere Verbindung der Kammern unter sich als diese.

In Grösse, Form und Verbindung der Kammern stimmt mit diesen eine *Dentalina* überein, die ebenfalls nur in Bruchstücken, die meist 2 Kammern haben, gefunden ist. Sie unterscheidet sich von der vorhin beschriebenen *guttifera* dadurch, dass die Kammern nicht glatt sind, sondern punktirt erscheinen, mit zahlreichen kleinen Rauhigkeiten bedeckt. Diese Beschaffenheit der Oberfläche hat sie mit *Dent. punctata* d'Orb. (l. c. S. 49 Taf. 2 Fig. 14, 15) gemein, sie unterscheidet sich jedoch auf das bestimmteste durch die länglich ovale Form der letzten Kammer, sowie

durch die tiefe und breite Verengerung zwischen dieser und der vorletzten Kammer, welche sie mit *Dent. guttifera* gemeinschaftlich hat. Da nur sehr unvollständig erhaltene Bruchstücke vorliegen, und diese auch noch von einander abweichen, so verzichte ich darauf, jetzt schon eine Beschreibung und Zeichnung derselben zu liefern und warte, bis vollständigere Exemplare gefunden werden.

16. *Dentalina arcuata* Reuss. *Dentalina microptycha* Reuss. *Dentalina Koninki* Reuss. (Reuss, Sitzungsberichte u. s. w. Bd. 42 S. 364, 365 u. 356 Taf. 1 Fig. 3—5.)

Reuss beschreibt von Dingden 2 Arten von Dentalinen, *Dentalina arcuata* und *Dent. microptycha* und eine Art *Dent. Koninki* aus dem Cray von Antwerpen, alle 3 mit dem Zusatz „sehr selten“. Von diesen stehen sich nach eigenen Worten von Reuss *Dent. microptycha* und *Dent. Koninki* sehr nahe. Alle 3 gehören zu den gestreiften oder sehr zart berippten Arten; die Zahl der Streifen beläuft sich auf über 30. Die Gehäuse sind 3,5—5 mm lang und haben im ausgewachsenen Zustande bis zu 11 Kammern. Der Unterschied zwischen den 3 Arten besteht nach Reuss darin, dass *Dent. arcuata* stark gebogen, die beiden anderen aber nur schwach gebogen, fast gerade sind. *Dent. arcuata* und *Dent. Koninki* verjüngen sich nur mässig, *Dent. microptycha* stärker. Bei den beiden ersten bleibt die Anfangskammer stets stärker als die folgenden und endigt mit einem deutlichen Stachel. Bei *Dent. microptycha* ist die Anfangskammer klein, der Stachel undeutlich. Bei *Dent. arcuata* sind alle Kammern breiter als hoch. Dies ist bei den jüngeren Kammern der beiden anderen Arten nicht der Fall. *Dent. arcuata* und *Koninki* haben eine gestrahlte Mündung, *Dent. microptycha* eine runde. Bei *arcuata* wird noch angegeben, dass das Gehäuse etwas seitlich comprimirt ist. Bei allen 3 Arten sind die älteren Kammern nicht deutlich von einander getrennt, die Streifen verlaufen zum Theil etwas schräg.

Dentalinen überhaupt, also auch gestreifte Dentalinen, die zu diesen Arten gehören, sind im Vergleich mit anderen Foraminiferen selten in Dingden, diese jedoch von allen

Dentalinen die häufigsten, sodass es mir im Laufe der Zeit gelang, etwa 100 Exemplare von diesen Arten, theils vollständig erhaltene Gehäuse, theils deutlich bestimmte Bruchstücke zu sammeln. Ich bin bei der Prüfung dieser Reste zu der Ueberzeugung gekommen, dass zwischen den 3 Arten vollständige Uebergänge bestehen und Reuss nur deswegen 3 getrennte Arten aufstellen konnte, weil das geringe Material, über welches er verfügte, so wenig Individuen enthielt, dass die Uebergänge nicht hervortraten. Es finden sich Formen, die genau einer der 3 Arten entsprechen, neben denselben aber auch solche, die von der einen das eine Merkmal, von der anderen ein anderes haben. Nur eine runde ungestrahlte Mündung fand ich bei unverletzten Exemplaren nie. Ausser diesen, die alle noch mehr oder weniger regelmässig ausgebildet waren, finden sich wohl 10 Procent, die durchaus unregelmässig, Missbildungen sind. Bei einigen ist das Gehäuse doppelt gebogen, bei anderen finden sich tiefe Furchen zwischen den Kammern; häufig ist dies der Fall vor der letzten Kammer, so dass diese kopfartig abgesetzt erscheint. Einige sind sehr abgeplattet, bei anderen sind einzelne Kammern kleiner, als sie ihrer Stellung nach sein sollten. Der Stachel ist bei einigen sehr gross, während das Gehäuse klein ist. Allen gemeinschaftlich bleibt noch die Verzierung mit Längsrippen, doch werden diese auf den beiden letzten und namentlich auf der letzten Kammer oft undeutlich. Es zeigt sich in Allem, dass diese Formen sehr variabel sind.

Indem nun einerseits schon in unserem Material von einer der 3 Arten zur anderen Uebergänge genug vorhanden sind, andererseits auch bei anderen Gattungen und Arten die von Reuss angezogenen Unterschiede (wie Krümmung, Stachel, Dicke der Anfangskammer) sich vielfach als nicht brauchbar zur Unterscheidung der Arten erwiesen haben, bleibt nur übrig, die 3 von Reuss unterschiedenen Arten in eine einzige zusammenzuziehen. Die Charakteristik dieser Art würde sein, „Gehäuse bis zu 11 Kammern bei einer Länge von 5—5,5 mm mit ungefähr 30 etwas schräg verlaufenden feinen Rippen verziert. Die Rippen theilen sich oft auf der Oberfläche oder vermehren

sich durch Einschaltung; nur auf der letzten Kammer, seltener auf beiden letzten können die Streifen undeutlich werden.“

17. *Dentalina acuticosta* Reuss. (Reuss, Denkschriften u. s. w. Bd. 1 S. 368 Taf. 46 Fig. 11. — Vergleiche auch Bornemann, Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellschaft Bd. 7 S. 325 Taf. 13 Fig. 9.)

Es sind etwa ein Dutzend Stücke, theils weniger, theils vollständig erhalten, die zu dieser Art gerechnet werden müssen. Alle sind schlank, wenig gebogen, wenig nach dem älteren Ende hin an Stärke abnehmend. Das vollständigste Exemplar hat 9 Kammern und ist 4,4 mm lang. Die Kammern sind namentlich am jungen Ende länger als breit, durchschnittlich wenig von einander abgesetzt, so dass die älteren Kammern kaum von einander getrennt erscheinen. Die Anfangskammer ist etwas angeschwollen und mit einem oft starken Stachel versehen. Die Rippen sind scharf und laufen über die ganze Schale, auch über die Furchen weg. Bis hierhin stimmt die Beschreibung von Reuss vollständig. Reuss gibt aber nur 6 Rippen an, während die hiesigen Exemplare 8—10 Rippen besitzen, ebenso haben nach Bornemann die aus dem Septarienthon von Hermsdorf 8—9 Rippen. Uebrigens variiert diese Form nicht allein in der Zahl der Rippen; obgleich ich nur ein Dutzend Exemplare gefunden habe, so sind doch schon einige darunter, bei denen die Kammern und auch die Rippen unregelmässig werden, letztere sogar zum Theil etwas schief verlaufen. Stets aber bleiben die Rippen schmal, schwach, hoch, die Zwischenräume zwischen ihnen stets breiter.

18. *Dentalina cf. bifurcata* d'Orb. (d'Orb. l. c. S. 56 Taf. 2 Fig. 38, 39. — Reuss, Denkschriften u. s. w. Bd. 1 S. 366 Taf. 46 Fig. 10. — Bornemann, Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. Bd. 7 S. 325 Taf. 13 Fig. 10, 11.) Unsere Taf. II Fig. 7.

d'Orbigny, Reuss und Bornemann haben in den angeführten Werken diese Art beschrieben und abgebildet, aber keiner von ihnen hatte ein vollständiges Exemplar, so dass d'Orbigny nur die beiden jüngsten Kammern,

Reuss nur die 6—7 jüngsten Kammern, Bornemann dagegen das ältere Ende mit 8 Kammern abbildet. Im Miocen von Dingden ist ausser einigen Bruchstücken ein vollständiges Exemplar gefunden. Es ist 3,6mm lang, — Bornemann gibt 2,5 mm für das von ihm abgebildete grössere Bruchstück —, sehr zart, schwach gebogen, glasig und hat 16 Kammern. Die Anfangskammer ist kugelig, etwas stärker als die folgende und ohne Stachel. Die 2. Kammer ist die kleinste. Von hier aus nehmen die Kammern regelmässig an Stärke, namentlich an Länge zu, sie werden abgestumpft oval, die Furchen werden deutlicher. Dies dauert bis zur 14. Kammer, die 13. und namentlich die 14. Kammer sind die stärksten, stärker als die 15. und diese noch stärker als die Mündungskammer. Letztere ist kurz oval, fast kugelig, die undeutlich gestrahlte Mündung liegt auf einem sehr kurzen Vorsprung. Ueber das ganze Gehäuse, auch durch die Furchen, laufen Längsrippen, anfangs wenige, mit deutlichen, breiten, glatten Zwischenräumen, sie sind etwas schief. Später werden die Rippen abgeflachter, breiter, spalten sich in 2, die sich vor einer Furche oft wieder vereinigen. Auf den jüngeren Kammern zählt man 12—16 Rippen.

Ausser diesen bis jetzt beschriebenen Dentalinen, die sich mehr oder weniger, im Allgemeinen jedoch mit ziemlicher Sicherheit auf bereits bekannte und beschriebene Arten zurückführen lassen, gibt es nun eine Menge Formen, bei denen dies nicht der Fall ist, die nur eine entfernte Aehnlichkeit oder auch gar keine mit schon beschriebenen Arten haben. Alle diese Formen liegen bis jetzt nur in einigen oder auch nur in einem oft nicht einmal vollständigen Exemplar vor. Die Erfahrung, dass alle Foraminiferen sehr variabel sind, und Formen, die scheinbar weit auseinander stehen, oft durch zahlreiche Uebergänge mit einander verbunden erscheinen, sobald man nur recht viel Material zur Untersuchung hat, hat bekanntlich mehrere, die sich mit der Systematik der Foraminiferen beschäftigen, dahin geführt, überhaupt eine scharfe Trennung in Gattungen und Arten, und namentlich bei den Perforaten diese sonst übliche Eintheilung zu verwerfen. (Vergl. auch Bütschli in

Bronn's Klassen und Ordnungen u. s. w. 1. Band Protozoen S. 174.) Will man auch dieser Ansicht nicht völlig beipflichten, so überzeugt man sich doch leicht durch das Studium der Schriften, die über Systematik fossiler Foraminiferen handeln, dass mit fortschreitender Kenntniss der Foraminiferen desselben Fundorts oder desselben Formationsgliedes immer mehr sogenannte Gattungen und Arten eingezogen wurden, resp. die dahin gehörigen Formen zu einer einzigen Gattung oder Art vereinigt wurden. Dazu kommt für mich die Erfahrung, dass im Miocen von Dingden alle Formen zu Unregelmässigkeiten hinneigen, wie es scheint, vorzugsweise solche, die zu einer Gruppe gehören, welche zurückgeht.

Ist es nun überhaupt misslich, auf eine Form, die oft nur in einem einzigen Exemplare vertreten ist, eine besondere Art zu gründen, so ist dies bei Foraminiferen durchaus unzulässig, namentlich dann, wenn man nicht mit Sicherheit entscheiden kann, ob die Verschiedenheiten, die man findet, nur dem einzelnen Individuum, oder einer Gruppe zukommen. Da jedoch, wenn man über die bis jetzt gefundene Foraminiferenfauna des Miocens von Dingden einen Ueberblick haben will, es durchaus nöthig ist, auch diese Formen zu berücksichtigen, und da gerade die Kenntniss dieser abweichenden Formen für die Erkennung des Zusammenhangs der Glieder eines Formenkreises von Wichtigkeit sein kann, so werde ich im Folgenden diese Formen beschreiben und abbilden, so wie, wenn es möglich ist, ihre Verwandtschaft mit schon bekannten Formen angeben; eine Benennung als Art füge ich dagegen nicht hinzu, um nicht die Zahl der Synonymen zu vermehren.

Zuerst gebe ich unter

Nr. A. *Dentalina sp.* die Beschreibung eines Stückes, welches wahrscheinlich zur Gruppe *Dent. arcuata* gehört und deutlich zeigt, wie variabel alle Kennzeichen sind.

Das Exemplar, welches der Beschreibung zu Grunde liegt, ist vollständig, hat 10 Kammern, worunter die Anfangs- und Mündungskammer. Es ist 2,8 mm lang, etwas von den Seiten her comprimirt, fast gerade, nur ist der untere Theil leicht nach der einen Seite, der obere ebenso nach der anderen gebogen, fast wie eine *Marginula*, die An-

fangskammer ist etwas grösser als die folgende und endigt in einem starken Stachel. Von der 2. an nehmen die Kammern langsam an Grösse zu bis zur vorletzten, welche bedeutend grösser ist als die letzte, die Mündungskammer. Alle Kammern, auch die jüngsten, sind breiter als hoch, die sie trennenden Furchen sind deutlich, namentlich im jüngeren Theile. Die Oberfläche ist mit sehr feinen Längsrippen bedeckt, die etwas schief verlaufen, sich durch Einschalten neuer Rippen vermehren, so dass mit dem Wachsen der Kammern auch die Zahl der Rippen zunimmt, von 16—30. Die Rippen werden aber immer feiner, auf der vorletzten Kammer sind sie nur noch bei starker Vergrösserung sichtbar und auf den Mündungskammern scheinen sie zu fehlen.

Zur Gruppe der *bifurcata* d'Orb. resp. *acuticosta* Reuss gehören

Nr. B. *Dentalina spec.* — Unsere Taf. II Fig. 8.

Ein Bruchstück mit 6 vollständigen und einem Theil der 7. Kammer. Es ist 2 mm lang, leicht gekrümmmt, sehr zart, glasig, glänzend. Die Mündung ist vorhanden, gestrahlt, die Mündungskammer oval, bedeutend kleiner als die folgende, fast nur die Hälfte der 2. Diese und noch die 3. sind die stärksten, von dort an nehmen nach dem älteren Ende die Kammern langsam an Grösse ab, doch ist die Kammer, welche an unserem Bruchstück die letzte (erhaltene) ist, grösser als die vorhergehenden. Alle aber sind länglich oval, durch deutliche, oft recht breite tiefe Furchen, die sich auch noch bei der letzten vorhandenen Kammer finden, getrennt. Die Oberfläche ist mit scharfen Längsrippen bedeckt, die sich auf allen Kammern finden, zum Theil durch die Furchen fortsetzen, zum Theil an ihnen endigen. Auf der älteren Kammer sind nur wenige Rippen; indem sie sich aber durch Einschaltung und Theilung vermehren, treten auf der jüngsten Kammer bis zu 10 Rippen auf.

Nr. C. *Dentalina sp.* Unsere Taf. II Fig. 9.

Ein vollständiges Exemplar, 1,8 mm lang, sehr zart, glasig, sehr wenig gekrümmmt, fast gerade. 8 Kammern, die Anfangskammer in eine sehr starke Spitze auslaufend,

die 2. Kammer kleiner. Von dort nehmen die Kammern mässig an Grösse zu. Die Mündungskammer ist die längste, oval, die Mündung gestrahlt. Alle Furchen zwischen den Kammern sind deutlich, aber sehr seicht und schmal. Nur die letzte Furche ist dagegen ziemlich tief, so dass die Mündungskammer fast kopfartig abgesetzt ist. 8—9 scharfe Rippen gehen über das ganze Gehäuse, ohne sich durch Theilung oder Einschalten zu vermehren.

Nr. D. *Dentalina sp.* — Unsere Taf. II Fig. 10 u. 10a.

Es sind mehrere Bruchstücke von mir gefunden. Darunter eins Fig. 10 von 3,8 mm Länge mit 7 Kammern, worunter die Mündungskammer und ein zweites, 2,8 mm lang mit 6 Kammern, darunter die Anfangskammer. Das Gehäuse ist glasig, wenig gekrümmmt, fast gerade, die Anfangskammer ist kugelig mit kurzem Stachel und grösser als die zweite. Auch die folgenden Kammern bleiben noch kugelig und gehen nur allmählich in die abgeplattete ovale Form über. Die Mündungskammer, welche die grösste von allen ist, ist oval mit gestrahlter Mündung, die Furchen sind deutlich bis zu beiden Enden des Gehäuses, tief, aber nicht breit. Ueber das ganze Gehäuse, auch über die Mündungskammer gehen scharfe Längsrippen, 9—12 und mehr; sie sind an der Basis der Kammer am stärksten, auf der Mitte verflachen sie sich und im oberen Theil der Kammer fast ganz verlöscht, so dass dieser Theil der Kammer glatt erscheinen kann. Dies ist jedoch nicht stets der Fall und ebenso vermehren sich oft die Rippen auf einer Kammer durch Einschalten. Von allen Arten, die in der Beschaffenheit und Zahl der Rippen mit den vorliegenden Exemplaren verglichen werden könnten, unterscheidet sie sich dadurch, dass alle Kammern, auch die ältesten, deutlich getrennt und mehr oder weniger kugelförmig sind.

Nr. E. *Dentalina sp.* — Unsere Taf. II Fig. 11 u. 11a.

Auch von dieser Form sind mehrere Stücke gefunden, darunter die beiden vollständigen Exemplare Fig. 11 und 11a. Sie haben 1,2 mm Länge, 5 Kammern, die etwas unregelmässig sind. Die Anfangskammer ist nur unbedeutend grösser als die folgende, gerundet mit Stachel. Von der 2. an wachsen die Kammern, die breiter als hoch sind,

stark. Die Trennung der Kammern deutlich, doch Furchen zwischen der älteren Kammer kaum vorhanden. Nur zwischen der vorletzten und der fast kugeligen Mündungskammer ist eine tiefe Furche. Die Mündung ist gestrahlten und stark an den Rand gedrückt. Zahlreiche Rippen, bis zu 20 und mehr, gehen über Kammern und Furchen, sie verlaufen etwas schief, sind abgeplattet und vermehren sich durch Einschalten. Das Gehäuse ist von den Seiten etwas komprimiert, dieses, sowie die randständige Mündung und die Berippung weisen darauf hin, dass dies Gehäuse zur Gruppe der *Dentalina divergens* Reuss (Zur Fauna des deutschen Oberoligocens, Sitzungsberichte u. s. w. Bd. 50 S. 22 Taf. 4 Fig. 10) zu rechnen ist, welche Art Reuss selbst als nahe verwandt mit *Dent. bifurcata* d'Orb. bezeichnet. Durch die vorhin bezeichneten Eigenschaften des Gehäuses und der Mündung entsteht eine oberflächliche Aehnlichkeit mit *Marginula*, aber von einem Gewinde, selbst nur von einer Wendung der Spitze nach der der Mündung entgegengesetzten Seite ist nichts zu finden, wohl aber krümmt sich bei dem 2. Exemplare Fig. 11a Mündung und Anfangskammer nach derselben Seite. Vgl. S. 176.

Nr. F. *Dentalina* sp. — Unsere Taf. II Fig. 12.

Ein einziges, aber vollständiges Exemplar ist gefunden, 1,3 mm lang, glasig, glänzend, fast ganz gerade, so dass nur die seitwärts gedrängte Mündung zeigt, dass es zu *Dentalina* gehört. Es sind nur 3 Kammern vorhanden. Die Anfangskammer ist kugelig mit einer Spitze und grösser als die folgende. Diese und die Mündungskammer sind mehr oval, die Furchen zwischen den Kammern sind breit, deutlich aber seicht. Etwa 8 abgeflachte, nicht scharfe Rippen laufen über die Schale von der Anfangskammer bis zur Mündung. Sie sind am deutlichsten auf dem gewölbten Theil der Kammern, fehlen aber auch in den Furchen nicht. Jedenfalls gehört auch dies Exemplar zur Gruppe der *Dentalina bifurcata* d'Orb. Zu welcher Art aber dasselbe gerechnet werden muss, ist bis jetzt noch nicht zu bestimmen. Ein Jugendzustand von den früher beschriebenen hierhin gezogenen Arten kann es wohl nicht sein, dazu sind diese Arten viel zu klein, zu winzig.

Nr. G. *Dentalina* sp. — Unsere Taf. II Fig. 13.

Von dieser Form fanden sich mehrere Bruchstücke, das längste, welches 4 Kammern, darunter die Mündungskammer enthält mit der gestrahlten Mündung, ist 4 mm lang. Das Gehäuse ist fast gerade; nur eine leichte Krümmung und die excentrische Lage der Mündung zeigen die Gattung *Dentalina* an. Es ist fast überall 1 mm dick, so dass von einer Abnahme der Stücke der Kammern nach dem älteren Theil des Gehäuses hin an diesem Stück noch nichts zu bemerken ist. Andere Bruchstücke, mehr aus dem älteren Theil der Schale, sind wohl im Ganzen etwas dünner, aber auf eine Länge von 3 Kammern kaum merklich nach dem älteren Ende verjüngt. In dem gezeichneten Stück sind die Kammern mässig gewölbt, durch deutliche Furchen getrennt, die gegen den älteren Theil des Gehäuses flacher werden. Ungefähr 20 hohe, scharfe, meist einfache Rippen, die theils in den Furchen endigen, theils über dieselben hinweggehen, bedecken die ganze Schale, auch die letzte Kammer. Es ist mir nicht gelungen, das Anfangsende aufzufinden. Nach der Beschaffenheit der gefundenen Stücke muss diese Art in Bezug auf die Grösse bei den *Dentalinen* wohl dieselbe Stelle einnehmen, wie *Nodosarina bacillum* bei den *Nodosarien*. Von dieser, die eine oberflächliche Aehnlichkeit mit dem vorliegenden Stück hat, unterscheidet es sich ganz bestimmt durch die Lage und die Beschaffenheit der Mündung sowie durch die hohen scharfen Rippen, dagegen stimmen beide überein in der Beschaffenheit des Gehäuses, welches nicht glänzend, sondern matt, nicht glasig, sondern mehr steinartig ist.

Nr. H. *Dentalina* sp. — Unsere Taf. II Fig. 14.

Ebenfalls ein Bruchstück einer grossen Art, indem bei 2 mm Länge nur 3 Kammern vorhanden sind. Das Gehäuse ist porzellan-, nicht glasartig. Die Kammern sind oval, durch tiefe und breite Furchen getrennt. 12—16 sehr scharfe Rippen laufen über das ganze Gehäuse, zum Theil gehen sie durch die Furchen, zum Theil brechen sie vor demselben ab. Aber einige Rippen verbreitern sich und theilen sich in 2. Andere schalten sich auf grössere oder

geringere Erstreckung ein, kurzum, alle die Verschiedenheiten in der Vermehrung und dem Verlauf der Rippen, welche bei der Charakterisirung der Arten angegeben werden, finden sich an diesem Stücke vereinigt. Ebenso wird durch die Vermehrung der Verlauf einzelner Rippen etwas schief. Von den übrigen Dentalinen und Nodosarien mit starker Berippung ist diese Form zum Theil schon durch die hohen scharfen Rippen, dann aber durch die Form der Kammern getrennt.

Nr. J. *Dentalina* sp. — Unsere Taf. II Fig. 15.

Ich habe nur ein einziges aber vollständiges Exemplar gefunden, welches von allen bekannten Formen abweicht. Die Länge ist über 3 mm, die Dicke fast überall gleich über 0,6 mm. Das Gehäuse ist glasartig, glänzend, fast gerade, nur etwas gebogen, welche in Verbindung mit der etwas excentrischen Lage der Mündung das Stück als eine *Dentalina* bestimmt. Die Grenzen der Kammern sind nicht zu erkennen; wenn jedoch Querringe, die an einzelnen Punkten zwischen den Rippen sich finden, auf der Grenze der Kammern stehen, so mögen etwa 6 Kammern im Ganzen vorhanden sein. Die Anfangskammer ist kugelig, etwas stärker als die folgenden und endigt in einem starken langen Stachel. Dieser Stachel ist nicht gedreht, wie bei *Nod. bacillum* und anderen, die eine oberflächliche Aehnlichkeit haben, sondern gerade und auf ihm setzen, allerdings sehr zart, die Rippen in gerader Richtung fort. Die Oberfläche ist nämlich mit 12 geraden starken Längsrippen geziert, die nicht scharf, sondern abgerundet sind, breiter als die Zwischenräume und, wie bereits erwähnt, hin und wieder durch Querringe mit einander verbunden sind. Auf der Mitte der letzten Kammer endigt der Ueberzug dieser dicken Rippen, es scheint eine natürliche Endigung zu sein, wenigstens kann man eine Abbruchstelle nicht mit Bestimmtheit erkennen. Der dadurch freiliegende halbkugelige obere Theil der letzten Kammer ist bis zur Mündung ebenfalls mit 12 aber sehr feinen Rippen versehen. Diese feinen Rippen entsprechen einzeln nicht in ihrer Lage den starken Rippen des unteren Theils, bald stehen sie in der Verlängerung der unteren Rippe einzeln oder zu zweien, bald ent-

sprechen sie einem Zwischenraume; es scheint daher, dass die beiden Systeme von Rippen von einander unabhängig sind. Da die feinen Rippen auf 12—13 sind, so sind natürlich die Zwischenräume viel breiter. Die Mündung ist gestrahlt. Aehnliche Formen habe ich bis jetzt nicht getroffen, auch abgesehen von der eigenthümlichen Mündung, die wohl nur individuell ist.

Von den Dentalinen, die nicht die vollständige Berippung, wie die bisher beschriebenen haben, auch nicht glatt sind, habe ich ebenfalls einige Bruchstücke gefunden, darunter

Nr. K. *Dentalina sp.* — Unsere Taf. II Fig. 16 und 16 a.

Von diesen ist das grösste Stück 2,5 mm lang und enthält 8 Kammern. darunter die Anfangskammer, das kleinere Stück ist 1,5 mm lang und enthält $2\frac{1}{2}$ Kammern, darunter die Mündung. Beide sind von gleicher Beschaffenheit, zart, dünn, glasig aber nicht glänzend, sondern matt; fast gerade, das grössere sehr leicht gekrümmmt, das kleinere in der Mündungskammer ebenso. Die Anfangskammer ist kugelig, ohne Stachel, grösser als die beiden folgenden. Die 4. Kammer ist wieder bedeutend stärker als die 3 folgenden, während die 8. wiederum grösser ist als die vorhergehenden. Alle Kammern sind mit Ausnahme der Anfangskammer oval, durch deutliche tiefe und breite Furchen getrennt. Die Oberfläche ist mit unregelmässigen Rippen geziert, die oft nur bei sehr starker Vergrösserung sichtbar werden, oft unterbrochen erscheinen. Sie laufen häufig schief über das ganze Gehäuse, und sind vielleicht in den Furchen im Allgemeinen am deutlichsten. In dieser Verzierung mit seinen Rippen im Bau des Gehäuses, der Kammern und Furchen stimmen beide Stücke so vollständig überein, dass sie nicht allein zu derselben Art, sondern sogar zu demselben Individuum gehören könnte, doch hat das kleinere Stück, wie es scheint, zu einem grösseren Individuum gehört. An diesem Stück ist die Mündung gestrahlt und liegt an der Spitze eines längeren Vorsprungs; von den 3 Kammern, die dies Stück enthält, ist die Mündungskammer die kleinste, die 3. die grösste.

Eine Art, womit diese Form zu vergleichen wäre, ist mir nicht bekannt.

Untergattung *Frondicularia*.

Reuss führt aus dem Miocen von Dingden nur eine einzige Art dieser Gattung an. Auch ich habe, nachdem ich das Sammeln der Foraminiferen von Dingden wieder aufgenommen habe, nur diese einzige Art, die Reuss als sehr selten bezeichnet, gefunden.

19. *Frondicularia Hosiusi* Reuss, Sitzungsberichte u. s. w. Bd. 42 S. 365 Taf. 1 Fig. 8, 9.

Sie ist sehr selten; ich fand im Laufe der Jahre nur 6 Exemplare. Der Beschreibung von Reuss habe ich nichts hinzuzufügen.

Untergattung *Vaginulina*.

Bis jetzt sind von mir nur 2 Exemplare gefunden, die zu dieser Gattung und wahrscheinlich auch zu derselben Art

20. *Vaginulina cf. badenensis* d'Orb. (d'Orb. l. c. S. 65 Taf. 3 Fig. 6—8) gehören. Unsere Taf. II Fig. 17.

Das Gehäuse des abgebildeten, am besten erhaltenen Exemplars ist 2,5 mm lang, nur sehr leicht gekrümmmt fast gerade, von den Seiten stark zusammengrückt, keilförmig, oben schief abgestutzt. Die gestrahlte Mündung liegt auf einem kleinen Fortsatz, im höchsten spitzen Winkel der letzten Kammer nach der concaven Seite der Krümmung. Im Uebrigen ist das Gehäuse glasig, glänzend, glatt. Man zählt 14 Kammern, die niedrig und breit sind, etwas vertieft, da meistens die Scheidewände etwas vorstehen. Die Scheidewände der jüngsten Kammern stehen etwas schief gegen die Achse, je weiter man aber in den älteren Theil hinabgeht, desto mehr werden die Scheidewände rechtwinklig gegen die Achse. Die Anfangskammer ist etwas kugelig geschwollen, ohne Stachel oder Spitze.

Da nun Neugeboren schon *Vaginulina badenensis* aus dem Tertiär von Siebenbürgen mit gestrahlter Mündung angibt, so bleibt als einziger Unterschied zwischen unserem Exemplar und denen des Wiener Beckens nur der lange

Stachel, der sich bei den letzteren findet. Nun ist aber bei *Nodosaria*, *Dentalina* in dem Vorhandensein oder Fehlen des Stachels kein so bedeutendes Moment gefunden, dass man dadurch genöthigt würde, 2 sonst gleiche Exemplare in verschiedene Arten zu bringen. Vorläufig wird man dies auch für *Vaginulina* annehmen dürfen.

Das 2. Exemplar, dessen Mündungskammer zerstört ist, unterscheidet sich von dem ersten nur dadurch, dass es etwas stärker gekrümmmt ist, Spuren eines Kiels sich finden, und das Bruchstück eines Stachels etwa wie Neugeboren bei *Vaginula Bruckesthali* (Neugeb. I. c. S. 98 Taf. 5 Fig. 10) beschreibt und abbildet. Aber nur hier besteht eine Aehnlichkeit zwischen dieser Art und der unserigen; der Bau der Kammern und namentlich der ältesten, ist bei unserem Exemplar gerade wie bei *Vag. badenensis* d'Orb. und weicht durchaus ab von *Vag. Bruckesthali*.

Zur Gattung *Vaginulina* ist auch noch ein Bruchstück zu rechnen, welches bei einer Länge von 1,5 mm nur 3 Kammern enthält, von denen diejenige, die unverletzt ist, eine Breite von 0,6 mm besitzt; das unverletzte Exemplar würde hiernach eine Länge von mindestens 6—7 mm haben. Abgesehen von dieser bedeutenden Grösse und der nicht glässigen, mehr steinartigen Beschaffenheit des Gehäuses stimmt es sonst ganz mit den beschriebenen Exemplaren, also mit *Vaginulina* überein.

Untergattung *Marginulina* und *Cristellaria* (*Robulina*).

Robulina ist schon sehr früh mit *Cristellaria* vereinigt und später vielfach nicht einmal als Section beibehalten.

Dass *Marginulina* und *Cristellaria* zu einer einzigen Gattung vereinigt werden müssten, hat schon d'Orbigny angedeutet (d'Orb. I. c. S. 67). Reuss hat wiederholt darauf hingewiesen und in seinen späteren Schriften die Gattung *Marginulina* nur als Section der Gattung *Cristellaria* beibehalten. Fast alle neueren Schriftsteller haben dies angenommen, weil sie die Unmöglichkeit fühlten, eine Grenze zwischen *Marginulina* und *Cristallaria* oder zwischen den Formen, die nur im älteren Theil des Gehäuses

den Anfang eines Gewindes zeigen, dann sich aber gerade strecken, und zwischen denjenigen, die mehr oder weniger ein vollständiges Gewinde haben, festzusetzen.

Aber auf der anderen Seite ist auch eine Trennung zwischen den vorhergehenden Gattungen und diesen, namentlich zwischen *Dentalina* einerseits und *Marginulina* andererseits, nicht so scharf als gewöhnlich angegeben wird. Bütschli nennt *Marginulina* geradezu eine Uebergangsform zwischen *Dentalina* und *Cristellaria* (Bütschli in Bronn's Klassen u. s. w. Bd. 1 S. 198), Neugeboren spricht sich aber folgendermassen aus (Denkschriften l. c. S. 99):

„Zu den eigentlichen Marginulinen kommen noch Schalen, die auch nicht die geringsten Anfänge einer spiralen Aufrollung aufzuweisen hatten, jedoch in Folge der stets randständigen Spitze ihrer letzten grossen und convexen Kammer nur unter die Marginulinen eingereiht werden konnten.“

Zu diesen Formen gehören vermutlich die beiden Arten *Marginulina dubia* Neugeb. und *M. incerta* Neugeb. Doch ist mir leider die Zeitschrift „Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften“, in welcher Neugeboren die Beschreibung und Abbildung der angegebenen Arten veröffentlicht hat, und auf welche er sich in den Denkschriften bezieht, nicht zugänglich. Ich kann daher auch nicht beurtheilen, ob die später zu erwähnenden Arten von Dingden, welche ebenfalls noch kein Gewinde zeigen, mit diesen oder anderen von Neugeboren aufgestellten Arten zusammenfallen. Die früher erwähnte Form *Dent.* Nr. E. Taf. II Fig. 11 und 11a fällt entschieden nicht mit den Formen, die Neugeboren erwähnt, zusammen, schon wegen der starken Berippung. Sie könnte zu *Marginulina* gestellt werden, weil die Mündungskammer sehr gross, convex ist und die Mündung sehr randständig. Ich habe sie noch zu *Dentalina* gezogen, weil sich im älteren Theil des Gehäuses noch nicht die Spur einer Abweichung, wie wir sie bei *Marginulina* haben, zeigt, und weil die seitliche Compression des Gehäuses sehr unbedeutend ist. Sie steht aber sicher

auf der Grenze. Die beiden hier folgenden haben den Charakter von *Marginulina* schon mehr ausgesprochen, sie sind in Dingden leider sehr selten, beide nur in je einem Exemplar gefunden; wahrscheinlich gehören sie zu einer der oben erwähnten, von Neugeboren aufgestellten Arten; ich unterlasse daher sie zu benennen, und füge nur ihre Beschreibung und Abbildung bei.

21. *Cristellaria (Marginulina) sp. cf. Marginulina dubia* Neugeb. (Denkschriften u. s. w. Bd. 12 S. 36) oder *Marg. incerta* Neugeb. (ebendaselbst). Auch Neugeboren, Foraminiferen von Lapugy in den Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften Jahrgang 2 S. 120 u. 121 Taf. 4 Fig. 1 u. 2. Unsere Taf. II Fig. 18.

Das Gehäuse ist glatt, glasig, glänzend, gerade, fast rundlich im Querschnitt, nur etwas von den Seiten her zusammengedrückt, 1,2 mm lang mit 6 Kammern, wobei die grosse Mündungskammer etwas zerbrochen, jedoch sieht man deutlich, dass die Mündung am spitzen Winkel ganz randständig liegt und gestrahlt ist. Die Scheidewände sind deutlich, namentlich die, welche zwischen den jüngeren Kammern liegen; sie bringen seichte Furchen auf dem Gehäuse hervor und sind schief gegen die Axe gerichtet. Die älteren sind undeutlicher. Die Anfangskammer ist kaum höher aber schmäler, als die folgenden und endigt mit einem kurzen Stachel, der, wie vielleicht auch das Ende der Kammer, nicht genau central steht, sondern sich etwas nach der Richtung wendet, die der Lage der Mündung entgegengesetzt ist. Dieses Verhalten, dann die randständige Mündung und der Bau des Gehäuses im Ganzen erinnert an *Marginula*. Aber jede Andeutung eines Gewindes fehlt.

22. *Cristellaria (Marginulina) sp.* — (siehe die vorhergehende Art.). Unsere Taf. II Fig. 19.

Die Beschaffenheit des Gehäuses ist wie bei der vorigen. Es ist aber 1,8 mm lang und hat 9 Kammern, wobei die Mündungskammer ebenfalls zerbrochen ist und zwar so, dass man die Beschaffenheit der Mündung nicht mehr erkennen kann, sie war aber randständig im spitzen Winkel der grossen letzten Kammer gelegen. Die Scheide-

wände der Kammern, auch die des älteren Theils sind schief gegen die Axe geneigt. Furchen finden sich auf der Oberfläche kaum. Die Anfangskammer ist kugelig ohne Stachel und biegt sich etwas stärker als bei der vorhergehenden Art in einer Richtung, welcher derjenigen, in welcher die Mündung liegt, entgegengesetzt ist. Auch diese Form ist wie die vorige, sehr selten.

Was nun die übrigen, zur Gattung *Cristellaria* im weiteren Sinne zu rechnenden Formen betrifft, so hat Reuss ausser einigen unbestimmbaren Bruchstücken und ausser der später zu erwähnenden *Robulina cultrata* nur noch die *Cristellaria Akneriana* Reuss und auch diese noch sehr selten in der ihm übersandten Probe gefunden. Mit dieser *Crist. Akneriana* Reuss vereinigt er *Marg. Akneriana, variabilis, intermedia, erecta, carinata*, welche sämmtlich von Neugeboren aus dem Tegel von Lapugy beschrieben werden. Die Beschreibungen und Abbildungen dieser Arten sind alle in der schon früher bezeichneten Zeitschrift, welche mir nicht zugänglich war, enthalten. Ob *Crist. variabilis* Reuss (Denkschriften u. s. w. Bd. 1 S. 369 Taf. 46 Fig. 15, 16, die Reuss aus dem Tegel von Baden bis Wien beschreibt, auch hierhin gehört, was möglich ist, kann ich nach den vorliegenden Beschreibungen nicht mit Sicherheit behaupten.

Von den nachträglich bis jetzt bei Dingden gefundenen Cristellarien gehören nur einige zu der Gruppe *Crist. Akneriana*, so dass auch noch jetzt diese Art zu den Seltenheiten gehört. Die gefundenen Exemplare weichen aber alle von einander ab, oft so stark, dass man sie ohne die Uebergangsformen zu verschiedenen Arten rechnen würde und der Name der Art „*variabilis*“ sehr gerechtfertigt erscheint.

Man kann etwa folgende verschiedene Formen resp. Alterszustände unterscheiden.

1. Das ältere Ende macht einen mehr oder weniger vollständigen Umgang. Diese stehen der *Crist. Akneriana*

unzweifelhaft am nächsten und sollen daher unter diesem Namen beschrieben werden.

23. *Cristellaria Akneriana* Reuss. — Unsere Taf. III Fig. 20.

Es sind nur einige Exemplare gefunden, von denen das grösste, hier abgebildete 1,2 mm lang, glasig, glänzend, glatt ist, und aus 6 Kammern besteht. Die 3 ältesten bilden ein kurzes, etwas unregelmässiges Gewinde, während die 3 letzten in fast gerader, nur leicht gekrümmten Richtung aufwärts streben. Alle Kammern sind von der Seite etwas komprimirt und haben auf der Rückenseite einen sehr schwachen Kiel oder Saum. Die Mündungskammer ist die grösste, oval; die Mündung gestrahlt auf einer Verlängerung gelegen, etwas nach der convexen Seite hin. Die 2. Kammer ist der ersten an Grösse fast gleich, die 3. ist sehr niedrig breit. Alle Scheidewände sind deutlich, die durch sie entstandenen Furchen im Allgemeinen, namentlich im älteren Theile nur schwach.

Abweichend sind nun folgende Formen.

1. Unsere Taf. III Fig. 20a.

Die Länge beträgt nur 0,9 mm, ist also erheblich geringer als bei der vorigen. Ebenso sind auch übrigen Dimensionen kleiner. Es ist glasig, glatt aber nicht glänzend, sondern matt, stärker von den Seiten zusammengedrückt und ebenso mehr gekrümmt, als die erste Form. Kammern sieht man 6. Die Mündungskammer ist gross, sie trägt die gestrahlte excentrische Mündung in dem spitzen Winkel der convexen Seite des Gehäuses. Durch eine deutliche Furche ist sie von der 2. ebenfalls grossen Kammer getrennt und diese ebenfalls deutlich von der dritten geschieden. Diese 3 bilden den geraden Theil des Gehäuses, sie sind durch einen nicht sehr deutlichen Saum, der auf der convexen Seite des Gehäuses liegt und auch auf das Gewinde fortsetzt, mit einander verbunden. Im Gewinde bemerkt man 3 Kammern, von denen die letzte sehr klein ist und die 2. Kammer zwar nicht berührt, aber doch fast mit ihr zusammenstösst.

2. Unsere Taf. III Fig. 20b.

Das folgende Exemplar Fig. 20 b ist ebenfalls glatt,

glasig, glänzend und wie die anderen alle, von den Seiten stark zusammengedrückt, hat eine Länge von 0,9 mm und nur 5 Kammern. Die Mündungskammer ist bedeutend kleiner als die folgende, wodurch diese Schale sich nicht allein von den beiden vorhergehenden, sondern auch von allen folgenden Formen mit Ausnahme von 20 e unterscheidet. Die dritte Kammer ist wohl die grösste von allen, und nimmt noch etwas an dem Gewinde theil, derart, dass die vorletzte Kammer fast die Anfangskammer berührt. Undeutliche Unregelmässigkeiten der Oberfläche deuten darauf hin, dass dies Individuum stark zu Abänderungen geneigt war, und daher sind auch wohl die Abweichungen, welche sich bei diesem Exemplar finden, mehr individueller Natur.

Entfernter stehen nun die folgenden, welche wahrscheinlich frühere Jugendzustände waren.

Unsere Taf. III Fig. 20 c hat nur 4 Kammern, und zwar ist der gerade Theil erheblich verkürzt. Es ist ebenfalls glatt, glasig, glänzend, 0,8 mm lang, etwas gekrümmmt, von den Seiten her stark zusammengedrückt und ein Saum auf dem Rücken vorhanden, aber schwach. Die Kammern im geraden Theil des Gehäuses gross, die Furchen zwischen ihnen deutlich, stärker als bei den Kammern im Gewinde. Der gerade Theil besteht eigentlich nur aus der Mündungskammer, indem die 2. Kammer in der Krümmung so zusammengedrückt ist, dass die Mündungskammer fast die Anfangskammer berührt.

Unsere Taf. III Fig. 20 d ist glatt, glasig, glänzend, von den Seiten stark komprimirt und besteht aus 4 Kammern. Aber diese Kammern sind durchaus anders angeordnet, wie bei den vorigen. Der gerade Theil besteht nur aus der Mündungskammer, welcher die gestrahlte Mündung fast mittelständig trägt und in einer horizontalen Furche auf der 2. und 4. Kammer gerade aufgesetzt erscheint, während die 3. das untere Ende bildet. Die Länge ist 0,6 mm, das Exemplar ist unstreitig sehr eigenthümlich gebaut, aber eben die Summe aller Eigenthümlichkeiten lässt es nicht zu, dasselbe einer anderen Gattung oder Familie zuzuweisen.

Unsere Taf. III Fig. 20 e, in Allem von derselben Beschaffenheit, wie die vorhergehenden, ist 0,6—0,7 mm lang und hat ebenfalls 4 Kammern, die gerade so liegen, wie bei 20 d. Ebenso ist es von den Seiten stark zusammengedrückt, die Naht zwischen der Mündungskammer und dem Gewinde ist tief, die anderen Nähte dagegen kaum wahrzunehmen, linienartig. Es ist nur deswegen hier gezeichnet, weil die kleine Mündungskammer an die unter 20 b gezeichnete Form erinnert.

Die ebenfalls hierin gerechnete und unsere Taf. III Fig. 20 f abgebildete Form stimmt mit dieser ziemlich überein und ist nur deswegen noch hier abgebildet, weil sie gerade in mehreren Exemplaren gefunden ist. Das Gehäuse ist bei allen 0,5—0,6 mm lang, von den Seiten stark zusammengedrückt, mit einem undeutlichen Saum versehen, glatt, glasig, glänzend. Die Mündungskammer ist gross, sie trägt die gestrahlte, stark vorgezogene Mündung etwas unsymmetrisch nach vorn. Unter der Mündungskammer finden sich 2 gleich grosse Kammern, auf welche die erstere scharf aufgesetzt ist. Bei einem Exemplar scheint auch eine dritte, wie in dem Fig. 20 d gezeichneten Exemplar aufzutreten.

Taf. III Fig. 20 g endlich stimmt mit dieser vollständig überein, nur ist die Spitze der Mündungskammer, welche die gestrahlte Mündung trägt, sehr exzentrisch nach vorn geneigt.

Es ist nochmals hervorzuheben, weil es in den Zeichnungen nicht so deutlich hervortreten konnte, dass alle Exemplare von Fig. 20 bis Fig. 20 g von den Seiten stark zusammengepresst erscheinen, dass sich dadurch ein Rücken mit einer Spur von Saum bildet, und dass der Medianschnitt, der längs dieses Rückens gelegt wird, das Gehäuse in 2 symmetrische Hälften theilt. Letzteres wird freilich bisweilen undeutlich, die Abweichungen sind aber nie so bedeutend, dass man an Schraubenwindungen bei der Anordnung der Kammern denken könnte.

In der Grösse, in der Beschaffenheit des Gehäuses,

kurzum in mehreren wichtigen Eigenschaften stehen nun die folgenden Formen den soeben betrachteten nahe; sie unterscheiden sich aber sehr wesentlich dadurch, dass die älteren Kammern keinen vollständigen Umgang bilden. Es ist mir nicht gelungen, einen Uebergang zwischen diesen und den vorhergehenden oder irgend einer anderen Art zu finden.

Die vollständigste Form ist auf Taf. 3 Fig. 21 abgebildet; sie ist in mehreren Exemplaren, die aber alle unter einander etwas verschieden sind, gefunden. Weil zwischen diesen und den übrigen Formen, die zu dieser Gattung gehören, kein Uebergang nachweisbar ist, wird sie wohl als eigene Art zu betrachten sein.

24. *Cristellaria (Marginulina) Dingdenensis*
Hos. Unsere Taf. III Fig. 21.

Die älteren Kammern bilden kein vollständiges Gewinde, die Anfangskammer breit, niedrig, liegt etwas schief unter der 2. (In einer systematischen Ordnung würde sie vor Nr. 23 stehen.) Alle gefundenen Exemplare sind glatt, glasig, glänzend, stark gekrümmt, aber weniger von den Seiten zusammengedrückt als die vorhergehenden. Das grösste hier abgebildete Exemplar hat eine Länge von 0,8 mm und, wie die übrigen, 4 Kammern; die Anfangskammer klein, durch eine undeutliche Furche von der folgenden, die sehr gross ist, getrennt. Die folgende und die Mündungskammer sind auch noch gross, jedoch kleiner als die 2. Kammer. Die Mündung ist gestrahlt und liegt randständig nach dem convexen Theil des Gehäuses.

Bei einem anderen Exemplar ist die Anfangskammer etwas grösser, bei einem 3. ist die jüngste Kammer sehr gross und die Mündung liegt auf einer kurzen Verlängerung, während bei einer 4. die jüngste Kammer klein ist, etwa wie bei dem Fig. 20b abgebildeten Exemplar. Die folgenden haben nur 3 Kammern. Einige scheinen Jugendzustände der Form 21 zu sein, andere dagegen nicht oder doch sehr abweichend; sie sind in folgenden Fig. 22—22c abgebildet.

Nr. A. Fig. 22 von (beiden Seiten) ist ein sehr eigenthümliches Gehäuse, und gerade dies wohl eine abnorme

Bildung. Die Länge beträgt 0,7 mm, von denen 0,3 mm auf die Mündungskammer, sicher ebensoviel auf die mittlere kommen, so dass nur 0,1 mm für die Anfangskammer übrig bleiben, und daher das Ganze den Eindruck macht, als ob das Gehäuse 2 Kammern besässe und mit einem kurzen stumpfen Stachel endige, (Fig. 22 rechts). Von der anderen Seite gesehen, Fig. 22 links, ist auch die Anfangskammer breit niedrig und bei starker Vergrösserung glaubt man in ihr sogen. Scheidewände unterscheiden zu können. Wenn auch, wie vorhin bemerkt, Spuren der Ungleichheit zwischen rechts und links bei vielen Exemplaren auftreten, so ist dies Exemplar doch von allen am meisten unsymmetrisch nach den Seiten hin und daher auch keiner *Dentalina* zuzurechnen, wozu man bei einigen der folgenden versucht sein könnte. Die Ungleichheit, die sich bei der Anfangskammer zeigt, je nachdem man sie von der rechten oder linken Seite betrachtet, legt es nahe, an eine *Polymorphinina* zu denken. Der Zuordnung zu dieser Gruppe widerspricht aber entschieden die Anordnung der jüngsten Kammern u. s. w.

Nr. B. Fig. 22a ist 0,6 mm lang, ziemlich dick, nicht glasig glänzend, sondern steinartig matt. Die Anfangskammer ist sehr klein, etwas exzentrisch, die Mündungskammer gross, kugelig, über die Hälfte des ganzen Gehäuses einnehmend, mit einer gestrahlten Mündung, die etwas exzentrisch in einem der Lage der Anfangskammer entgegengesetzten Sinne liegt.

Nr. C. Fig. 22 b ist ebenfalls 0,6 mm lang, glasig, glatt, glänzend, von den Seiten her etwas abgeplattet. Von den 3 Kammern ist die Anfangskammer niedrig, breit, etwas exzentrisch unter der 2., die die grösste ist, und woran man einen Kiel oder Saum wahrnimmt. Die Mündungskammer ist mit der 2. von gleicher Länge, läuft aber nach oben spitzer zu und ist gebogen. Die Mündung ist gestrahlten.

Nr. D. Fig. 22c. Die 4. Form ist von derselben Beschaffenheit und Grösse wie die dritte. Die Furchen zwischen den Kammern sind deutlich, aber seicht, so dass das Ge-

häuse undeutlich eiförmig aussieht. Die Mündung ist gestrahlt.

Berippte Cristellarien, die zur Sektion *Marginulina* gerechnet werden müssen, sind im Allgemeinen selten.

Es finden sich

25. *Cristellaria (Marginulina) costata* Hos. Unsere Taf. III Fig. 23.

Es ist nur ein einziges Exemplar gefunden. Das Gehäuse ist 1,1 mm lang, glasig, glänzend, schlank, fast gerade, nur die beiden ältesten Kammern sind gekrümmmt. Im Ganzen sind 6 Kammern vorhanden, die regelmässig von der ältesten bis zur jüngsten an Stärke zunehmen, und mit Ausschluss der letzten breiter sind als hoch. Die Furchen zwischen den Kammern sind namentlich im jüngsten Theil des Gehäuses sehr deutlich. Die Anfangskammer ist gerundet, ohne Stachel. Die Mündung liegt etwas excentrisch und ist gestrahlt. Das ganze Gehäuse ist mit hohen scharfen, nicht gekörnten Längsrippen bedeckt, die über die ganze Oberfläche auch durch die Furchen gehen, oft dichotomiren, aber auch wieder zusammenlaufen. Am kräftigsten sind sie am unteren Theil des Gehäuses, dort zählt man etwa zehn. Auf der Mündungskammer sind ungefähr 18, sie sind hier regelmässiger, aber schwächer.

26. *Cristellaria (Marginulina) raricosta* Hos. Unsere Taf. III Fig. 24.

Ebenfalls sehr selten, 0,8 mm lang, glasig glänzend, nur in den beiden ältesten Kammern gebogen, sonst fast gerade. Es finden sich 5 Kammern, die Anfangskammer gerundet, ohne Stachelspitze. Die 2. sehr klein, an der Innenseite, wo die Krümmung liegt, fast verschwunden, die 3 anderen, die den geraden Theil bilden, fast von gleicher Grösse, gerundet. Die Furchen zwischen den Kammern deutlich. Die Mündung gestrahlt, auf einem kleinen röhrenartigen Fortsatz excentrisch, von der Richtung der Krümmung des älteren Theils abgewandt. Die Oberfläche ist bedeckt mit wenigen entfernt stehenden Rippen, etwa 8 im Umkreis. Die obere Fläche der Rippen ist unregelmässig gekerbt, die Rippen haben überhaupt die Neigung, sich in einzelne Körner aufzulösen, und die Formen, bei

denen dies Streben vorherrscht, bilden den Uebergang zu den folgenden.

Zu der Gruppe der *Cristellaria (Marginulina) hirsuta* d'Orb., die eine gekörnte Oberfläche hat, gehören mehrere Exemplare, die aber alle unter sich und von der eigentlichen *Marginulina hirsuta* d'Orb. (l. c. S. 59 Taf. 3 Fig. 17, 18) in etwa abweichen. Am meisten stimmt noch

27. *Cristellaria (Marginulina) hirsuta* d'Orb.
Unsere Taf. III Fig. 25.

1,5 mm lang; da aber ein Stück fehlt und zwar wahrscheinlich die letzte Kammer, so würde, wenn diese hinzugerechnet wird, ungefähr die von d'Orbigny gegebene Grösse — 2 mm — erreicht werden. Das Gehäuse ist glasig, zart, besteht aus 6 Kammern, die breiter als hoch sind, im Allgemeinen vom Anfang bis zur Mündung an Grösse zunehmen, doch ist bei diesem Exemplar die vorletzte Kammer etwas kleiner, als die drittletzte, die letzte wieder sehr gross. Nur die Anfangskammer und die folgende zeigen die Krümmung der Marginulinen, sie sind durch schiefe, wenig deutliche Nähte getrennt. Alle übrigen bilden eine gerade Linie und die Scheidewände zwischen den einzelnen Kammern stehen senkrecht zur Axe. Dadurch unterscheidet sie sich sofort von den sonst sehr ähnlichen, aber viel kleineren *Marg. cristellarioides* Czižek l. c. S. 140 Taf. 12 Fig. 14—16, bei welchen unten mehr Scheidewände schief zur Axe stehen.

Zwischen den Kammern sind deutliche Furchen, die nach der Mündung hin tiefer als am unteren Ende sind. Ob die letzte — fehlende — Kammer so sehr von den übrigen abgesetzt war, als d'Orbigny bei *Marg. hirsuta* angibt und zeichnet, bleibt unentschieden. Nach dem Saum, der von der abgebrochenen Kammer auf der letzten vorhandenen zurückgeblieben ist, war dies nicht der Fall, doch kann bei dem hiesigen Exemplar noch mehr als eine Kammer fehlen. Aber die anderen, allerdings meist kleineren Exemplare haben es auch nicht. Die Mündung ist fast central, gestrahlt. Die ganze Oberfläche ist mit Erhabenheiten bedeckt, mit Körnern oder stumpfen Stacheln, die theils unregelmässig vertheilt sind, theils zu undeutlichen,

etwas schief verlaufenden vertikalen Zügen zusammenge-
setzt sind, bei manchen sogar undeutliche Rippen bilden.
Das letztere beobachtet man gerade an einigen kleinen
Exemplaren.

Etwas entfernter steht Taf. III Fig. 25 a, welcher Form die Mehrzahl aller gefundenen Exemplare angehört. In der Regel finden sich 4 Kammern, die zusammen 0,6 mm lang sind. Die Anfangskammer ist meist gerundet, grösser als die folgende, doch finden sich auch Formen, bei denen die Anfangskammer die kleinste ist. Das Gehäuse ist nicht gerade, sondern etwas gebogen, daher stehen auch die Scheidewände nicht senkrecht zur Axe. Die gestrahlte Mündung liegt excentrisch am Rande des convexen Theils der Krümmung, die Verzierung durch Körner ist bei diesen wie bei den vorgehenden. Bei anderen sind die Kammern, die bei einem Exemplar bis zu 8 vorhanden sind, mehr oder weniger gleich stark, die Scheidewände bis zur letzten hin fast undeutlich, das Gehäuse ziemlich gebogen.

Allen bis jetzt beschriebenen Formen ist die starke Körnelung der Oberfläche, die im Allgemeinen unregelmässige Vertheilung der Körner und Stacheln gemeinschaftlich. Die folgenden sind dagegen sehr schwach gekörnt.

Taf. III Fig. 25 b hat eine Länge von 1 mm. Es sind 6 Kammern vorhanden, von denen nur die gerundete Anfangskammer und die 2. Kammer gebogen sind, die anderen dagegen gerade. Die Scheidewände sind überall deutlich, namentlich aber an dem jüngeren Ende verursachen sie tiefe Furchen, so dass die Kammern gerundet erscheinen, die Mündung ist wenig excentrisch, und liegt auf einem kleinen Fortsatz. Das Exemplar stimmt im Ganzen mit dem in Fig. 25 gezeichneten; nur ist die Körnelung sehr schwach.

Fig. 25 c stimmt im Allgemeinen mit Fig. 25 a, nur ist auch hier die Körnelung fast undeutlich. Auch bei diesen Exemplaren geht die Körnelung gern in eine undeutliche Berippung über.

Zwischen diesen 4 Formen 25—25 c irgend eine bestimmte Grenze zu ziehen, so dass man verschiedene bestimmte Arten unterscheiden könnte, ist bis jetzt unmöglich.

Es entsteht sogar die Frage, ob es später möglich sein wird, die berippten von den gekörnten scharf zu trennen.

Taf. III Fig. 25 d ist ein Bruchstück von 0,6 mm Länge, welches nur 3 Kammern enthält und sich durch bedeutende Entwicklung namentlich der untersten Kammer ausgezeichnet. Es ist stark gekrümmmt, im Uebrigen hat es in der Körnelung Aehnlichkeit mit 25. Es finden sich auch unter den Formen, die zu dieser Gruppe (25) gehören, einzelne Exemplare, welche ein Ueberwiegen der unteren Kammer, wie es bei dieser Form 25 d so bedeutend hervortritt, schon andeuten.

An diese Marginulinen möchte ich eine Form anschliessen, die ebenfalls gerade gestreckt erscheint, die aber, was die Ausbildung der Mündungskammer betrifft, zu den eigentlichen Cristellarien gerechnet werden muss. In wie weit ein Gewinde vorhanden ist, und dies Cristellarienartig ausgebildet ist, lässt sich an der unverletzten Schale nicht erkennen. Auf den ersten Blick macht das Exemplar — es ist nur eins gefunden — den Eindruck eines *Rhabdogeniums* Reuss, (Reuss die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation, Sitzungsberichte u. s. w. Bd. 11 S. 54 Taf. 6 Fig. 7, Taf. 7 Fig 7 u. Fig. 6. Auch Reuss, Foraminiferen des deutsch. Septarienthons in Denkschriften Bd. 25 S. 22 Taf. 2 Fig. 32). Doch ist die jüngste Kammer, namentlich die vordere Septalfläche derselben, so sehr wie bei *Cristellaria* ausgebildet, dass ich es vorziehe, sie hierhin zu stellen. Es ist, wie erwähnt, nur ein Exemplar bis jetzt gefunden. Daher war es vorläufig unthunlich, dasselbe zu zerstören, um das Innere zu sehen. Die Form ist

28. *Cristellaria minuta* Hos. Unsere Taf. III Fig. 26.

Das Gehäuse ist 0,6—0,7 mm lang, glasig glänzend. Man unterscheidet nur 2 Kammern, die Mündungskammer, die grössere und im Querschnitt dreieckige. Die vordere Septalfläche ist an der Basis etwas eingebogen, nach der Spitze hin aufgetrieben, die Spitze ist gestrahlt, und unmittelbar unter derselben erblickt man auf der vorderen Fläche ein rundes, leider etwas verletztes Loch, das ungestrahlt ist. Diese vordere Fläche ist durch 2 starke Kiele

seitlich eingefasst und ein dritter starker Kiel geht von der Spitze über den Rücken herunter. Durch diese 3 Kiele wird die Mündungskammer dreieckig, der Querschnitt ist aber ein gleichschenkeliges Dreieck, indem die vordere Septalfläche kleiner ist, als die beiden Seitenflächen. Letztere sind noch mit einigen gebogenen Längsrippen verziert. Scheidewände erblickt man nicht. Ein deutliche Furche trennt diesen Theil des Gehäuses von dem folgenden, welcher den Eindruck macht einer einzigen runden Anfangskammer, die mit geraden Längsrippen besetzt ist und unten einige Stacheln trägt. Die Rippen, ungefähr 12, sind zahlreicher als die auf der Mündungskammer, ein Theil von ihnen geht in die Rippen der letzteren über, ein anderer endigt in den Furchen.

Cristellarien, die vollständig involut sind, sind nicht häufig. Die meisten von ihnen, die ein ganz involutes Gewinde haben, gehören zur Unterabtheilung *Robulina*. Folgende Art mag noch hierhin gehören:

29. *Cristellaria cf. paupercula* Reuss. (Reuss, die Foraminiferen d. deutsch. Septarienthons. Denkschriften u. s. w. Bd. 25 S. 25 Taf. 3 Fig. 6, 7.) — Unsere Taf. III Fig. 27.

Es sind nur 2 Exemplare bis jetzt gefunden, die glasig, aber nicht glänzend, sondern matt, rauh, von grauer Farbe sind. Das erste vollständigere Exemplar hat einen Durchmesser von 3 mm und besteht aus 5 etwas unregelmässig ausgebildeten Kammern, die durch seichte Nähte von einander getrennt sind. Der ältere Theil des Gehäuses wird durch diese Kammern vollständig eingehüllt. Ein Nabel findet sich nicht. Die jüngste Kammer hat eine gestrahlte, fast runde Mündung an der Spitze. Von hier auf der Septalfläche der Mündungskammer zieht sich eine vertiefte Linie, kein eigentlicher Spalt abwärts. Die Septalfläche ist so schmal, dass sie fast nur durch diese vertiefte Linie gebildet wird. Ein Kiel ist angedeutet; dieser ist aber entschieden stärker entwickelt bei dem 2. Exemplar, welches ebenfalls 3—4 mm Durchmesser hat, an dem aber die Mündung verletzt ist. d'Orbigny gibt aber keine Art aus dem Miocen an, an dem die Septalfläche so schmal wird,

während die Kammern gewölbt erscheinen. Die Art, welche diese Eigenschaften hat, ist *Cr. paupercula* Reuss (s. oben), die auch im Uebrigen mit diesen Exemplaren stimmt. Nur nennt Reuss die Art klein, ohne jedoch Masse anzugeben.

30. *Cristellaria cf. cassis* d'Orb. (l. c. S. 91 Taf. 4 Fig. 4—7.)

Es sind 6 Exemplare gefunden, die glatt, glasig, aber nicht gerade glänzend sind. Das grösste hat einen Durchmesser von 5 mm. Die übrigen haben 4, 3,5 bis herunter zu 2,5 mm. Die Beschreibung und Zeichnung von d'Orbigny passt durchaus, nur ist bei einigen der kleineren Exemplaren das Gehäuse sehr involut, so dass die Spalte der Mündung in der vorderen Fläche der letzten Kammer fast den Rücken des Gewindes berührt.

31. *Cristellaria (Robulina) cultrata* d'Orb. (l. c. S. 96 Taf. 4 Fig. 10—13).

Die einzige *Cristellaria* (ausser den bereits erwähnten *Marginula Akneriana*) welche Reuss in der Probe, die ich ihm früher mittheilte, gefunden hat und zwar noch sehr selten. Schon damals (1860) äusserte er sich dahin, dass diese Art nicht von *Robulina similis* d'Orb. (l. c. S. 98 Taf. 4 Fig. 14, 15) zu trennen sei. Im Jahre 1866 in den „Foraminiferen d. deutsch. Septarienthons (Denkschriften u. s. w. Bd. 25 S. 29) spricht er sich über *Crist. calcar var. cultrata* folgendermassen aus:

„Die Breite des peripherischen Flügelsaums ist sehr wandelbar, bald ist er breit, bald nur schmal (*var. angustimargo*), bald fehlt er auch ganz (*var. exalata*). Ebenso wechselt die Grösse der Nabelscheibe bis zum Verschwinden derselben. Die Nahtrippchen ragen manchmal nur sehr wenig hervor und sind sehr fein, im anderen Falle sind sie breiter und höher, aber ununterbrochen, während sie dagegen wieder nicht selten ganz oder theilweise in Körnern zerschnitten erscheinen. Bei dieser Mannigfaltigkeit der Formen, die sämmtlich durch Mittelglieder mit einander zusammenhängen, ist es unstatthaft, einzelne derselben herauszuheben und mit besonderen Speciesnamen zu belegen. Es muss daher auch *Robulina similis* d'Orb. mit *Cristellaria calcar var. cultrata* zusammengefasst werden. Eine andere

Gruppe innerhalb der Species *Cristell. cultrata* Linné bilden die Formen mit in Spitzen oder Dornen zerschnittenem Randsaum. Ich bezeichne sie als *Cristell. calcar var. calcar*. d'Orb., weil d'Orbigny den Linné'schen Namen auf diese Form beschränkt. . . . d'Orbigny unterscheidet *Rob. calcar* und *echinata* von denen die letztere gestreifte und gekörnte Kammern besitzt, ein Kennzeichen, das wegen seiner Veränderlichkeit nicht maassgebend sein kann. Mit *var. calcar* dürften noch einige andere Formen, die bisher mit besonderen Speciesnamen belegt wurden, zu vereinigen sein.“ (Reuss führt als solche später *Rob. limbosa* Reuss aus dem Mitteloligocen an.) So wurden also schon durch Reuss selbst damals eine Reihe von Arten, die theils von ihm, theils von d'Orbigny aufgestellt waren, wie der mit *Crist. cultrata* oder *calcar* vereinigt (*Cr. similis*, *calcar*, *acutimargo*, *exalata*, *limbosa*, *echinata* u. s. w.).

Ich habe, nachdem ich meine Sammlungen an Reuss abgegeben hatte und von Neuem zu sammeln angefangen, einige 100 Exemplare dieser Art gesammelt und kann die Beobachtungen von Reuss nur bestätigen. Sämtliche Varietäten, die Reuss in seinen Citaten angibt, finden sich nebst Uebergängen in meiner Sammlung. Auch die Gruppe *var. calcar* findet sich in erheblicher Menge, wenn auch nicht so häufig, als die erste *var. cultrata*. Zu den Beobachtungen, welche Reuss über die Mannigfaltigkeit der Formen angibt, darf man noch hinzufügen, dass auch in der Zahl der Kammern und dem Verlauf der Scheidewände, der bald fast gerade, meistens etwas bogenförmig, oft aber auch sehr stark bogenförmig gekrümmt ist, dieselbe Mannigfaltigkeit herrscht, wie in anderen Stücken, während Uebergänge eine scharfe Trennung unmöglich machen. Allen gemeinsam und daher wohl für diese Form als charakteristisch zu betrachten, bleibt folgendes:

Gehäuse glasig, sehr involut, die Mündung verhältnismässig klein, spaltförmig unter der gestrahlten Spitze. Der Schnitt, welchen man durch die Windungsaxe und diejenige Linie legt, die von der Spitze durch den Mittelpunkt der Windungsaxe bis nach unten gezogen wird, ist ungefähr ein Rhombus, dessen kleinste Diagonale die Windungs-

axe, dessen grosse Diagonale die eben genannte Linie ist. Das Verhältniss der beiden Diagonalen schwankt zwischen 1:2 und 1:2,6, ist im Mittel 1:2,3. Dadurch fallen alle Formen, die durch Uebergänge mit einander verbunden sind, zu dieser einzigen Art zusammen. Unsicher bleiben nur einige Formen, die durch Uebergänge bis jetzt nicht deutlich mit den genannten verbunden sind. Sie stimmen zwar im Allgemeinen mit *Crist. cultrata* überein, haben aber einen anderen Umriss, namentlich einen fünfeckigen oder eine langspaltförmige Mündung, oder auch einen anderen Querschnitt oder die Scheidewände sind kaum zu bemerken. Sie sind bis jetzt nur in sehr wenigen, zum Theil verletzten Exemplaren gefunden.

Indem ich diese und einige andere zu sehr verletzte Formen übergehe, gebe ich nun im Folgenden die Beschreibung und Abbildung einiger Cristellarien, die zwar auch selten sind und meist etwas verletzt, von denen man jedoch behaupten kann, dass sie nicht zu den Arten gehören, die in den mir zugänglichen Werken beschrieben und abgebildet sind, wenngleich sie zu manchen Arten nahe Beziehungen haben. Aus diesem Grunde und weil überhaupt vollständige Exemplare selten sind, unterlasse ich es, sie zu benennen, und verweise in dieser Beziehung auf das früher Gesagte.

32. *Cristellaria* sp. Unsere Taf. III Fig 28 u. 28 a.

In einer Seitenfläche beträgt der grösste Durchmesser von der Spitze nach unten 3,5 mm, der kleinste senkrecht darauf 2,3 mm. Das Gehäuse bildet aber kein regelmässiges Oval, sondern eine Seite, die vorzugsweise die vordere Septalfläche der jüngsten Kammer ist, ist geradlinig. Zugleich ist das Gehäuse von beiden Seiten so comprimirt, dass die beiden Seitenflächen, die fast überall einander parallel sind, kaum einen Abstand von 0,1—0,2 mm von einander haben. Im Uebrigen ist das Gehäuse glasig, glatt, nicht eigentlich glänzend, man zählt 11 Kammern, die Scheidewände sind deutlich, stark gebogen. Ein eigentlicher Nabel ist nicht vorhanden, wohl aber ein kräftiger Kiel. In vielen Beziehungen, in der Zahl und Grösse der Kammern, die etwas gewölbt sind, in dem Vorhandensein

und der Grösse des Kiels erinnert das hiesige Exemplar an *Crist. reniformis* d'Orb. (l. c. S. 88 Taf. 3 Fig. 39, 40). Aber abgesehen davon, dass bei dem hiesigen Exemplar die Anfangskammer doch etwas kugelig vorsteht, dass der Umriss desselben breiter gerundet ist und daher auch der Verlauf der Scheidewände ein anderer, unterscheiden sich die beiden wesentlich durch die Form des Gehäuses. Das hiesige Exemplar hat deutlich mehr als einen vollen Umgang, so dass die Anfangskammer nicht wie bei *Cr. reniformis* am Rande, sondern im Gewinde liegt. Die Mündung ist leider verletzt, so dass man nicht unterscheiden kann, ob eine *Robulina*, oder, wofür die allgemeine Form spricht, eine *Cristellaria* vorliegt. Einige nahe stehende, aber bedeutend kleinere Exemplare gehören bestimmt zu der Gruppe *Robulina*. Das kleinste, aber am besten erhaltene Stück ist Fig 28 a von der Seite und von vorn gezeichnet. Es hat die Durchmesser 2 und 1,6 mm auf der Seitenfläche.

33. *Cristellaria* sp. Unsere Taf. III Fig. 29.

Bis jetzt hat sich nur ein einziges Bruchstück, welches dazu noch in dem erhaltenen älteren Theil sehr unregelmässig ausgebildet ist, gefunden. Das vorhandene Stück hat eine Länge von 1,3 mm, es ist glasig glänzend, sehr von der Seite zusammengedrückt, so dass dadurch die älteste Kammer kugelig vorsteht. Bei dem vorliegenden Exemplar ist dieselbe nach einer Seite gedrückt, so dass das Gehäuse unsymmetrisch wird, indem der ältere Theil des Gehäuses über den Rand nach der einen Seite hervortritt, nach der anderen nicht. Der Kiel ist dabei unterbrochen. Abgesehen von diesem älteren unregelmässigen Theil, in dem kaum Scheidewände wahrzunehmen sind, zählt man in dem übrigen Theil des Gehäuses 6 Kammern, die etwas convex und durch vertiefte Nähte getrennt sind. Der Rücken hat einen deutlich abgesetzten Kiel. Dieses Bruchstück wird aber nur deswegen hier erwähnt und abgebildet, weil es das einzige Stück ist, welches mit Rippen verziert ist, die dem Kiel parallel laufen. Die Rippen sind sehr fein, zahlreich, auf dem jüngeren Theil hat man jederseits 10 Rippen, die bald über das ganze Gehäuse hinweg-

gehen, bald an den Furchen absetzen. d'Orbigny erwähnt eine Art *Rob. ariminensis* l. c. S. 90 Taf. 4 Fig. 8, 9 und Čížek eine 2. aus dem Miocen von Wien, *Rob. striolata* l. c. S. 142 Taf. 12 Fig. 28, 29. Beide können hier nicht in Betracht kommen, weil sie eine andere Form des Gehäuses besitzen. Sie haben einen mehr gerundeten Umriss und sind durchaus nicht so comprimirt. Erstere hat übrigens viel weniger und dafür desto stärkere Rippen, auch die Rippen der letzteren sind noch stärker, als die an dem hiesigen Exemplar. Ebenso unterscheiden sich *Cr. lanceolata* d'Orb. l. c. S. 89 Taf. 3 Fig. 41, 42 und *Crist. semiluna* d'Orb. l. c. Taf. 3 Fig. 43, 44, die auch wenigstens zum Theil ähnliche Rippen haben und eben so seitlich comprimirt sind, doch hinlänglich durch die Form des Gehäuses, die Form und Zahl der Kammern, sowie die Grösse — bei beiden ist der Durchmesser über 3 mm — als dass sie zur Vergleichung in Betracht kommen könnten. Ausserdem ist auch der Verlauf der Rippen ein anderer, nicht ganz dem Rücken parallel. Jedenfalls zeigt dies Bruchstück, dass auch Cristellarien, die mit Rippen versehen sind, welche dem Kiel parallel laufen, dem hiesigen Miocen nicht fremd sind.

34. *Cristellaria cf. reniformis?* d'Orb.

Ein einziges Bruchstück, dessen grösster Durchmesser 1 mm oder wenn man es sich ergänzt denkt, höchstens 1,5 mm beträgt, während d'Orbigny für *Cr. reniformis* einen Durchmesser von 3 mm angibt (d'Orb. l. c. S. 88 Taf. 3 Fig. 39, 40). Abgesehen von diesem Grössenunterschied lässt es sich in manchen Stücken wohl mit *Cr. reniformis* vergleichen. Das Gehäuse ist glasig glänzend, oblong, von den Seiten zusammengedrückt, aber nicht derartig, dass die Anfangskammer, wenn man das Exemplar gegen die Septalfläche der letzten Kammer betrachtet, kugelig vorstände. Es besitzt 11 nicht gewölbte Kammern, deren Nähte auch nicht vertieft sind. Auch der Kiel ist ebenfalls nicht breit, aber deutlich und scharf. Der einzige, jedoch bedeutende Unterschied, der zwischen diesen Exemplaren und der *Cr. reniformis* d'Orb. vorhanden ist, liegt darin, dass das hiesige Stück sehr feine Rippen hat, die

zwar nicht ganz concentrisch resp. dem Rücken parallel sind, die aber doch im Allgemeinen in dieser Richtung gebogen erscheinen. Bei dem einzigen hiesigen Exemplar sind auf der einen Seite 5—6 solcher Rippchen vorhanden. Deutlich sind sie nur auf den jungen Kammern. Wären die Rippen nicht vorhanden, so würde man das Exemplar unbedingt zu *Crist. reniformis* d'Orb. rechnen.

35. *Cristellaria cf. reniformis* d'Orb.

Die hierhin gerechneten, ebenfalls nur in wenigen Exemplaren vorhandenen Formen haben diese feinen Rippen nicht, sie stimmen in allen Stücken mit *Crist. reniformis* d'Orb. überein; aber ihr grösster Durchmesser ist bei vollständiger Erhaltung und 7 Kammern nur 1 mm. Dazu liegt die deutliche langspaltförmige Mündung auf der vorderen Septalfläche unter der gestrahlten Spitze, so dass diese Form zur Gruppe *Robulina* gerechnet werden muss, während d'Orbigny *Cr. reniformis* noch zur Gruppe *Cristellaria* rechnet.

36. *Cristellaria* sp. Unsere Taf. III Fig. 30.

Ein sehr defektes Stück von 1,7 mm grösster Länge, von der Spitze abwärts. Es wird nur deswegen hier erwähnt und abgebildet, weil es auf keine der beschriebenen und abgebildeten Arten bezogen werden kann. Es ist glasig, glänzend. Erhalten ist die vordere Fläche der jüngsten Kammer, welche die dreieckige Mündung unter der Spitze trägt. Nach der Form dieser Fläche ist das Gehäuse mässig von den Seiten comprimirt. Ein Kiel ist vorhanden, deutlich und scharf, aber nicht bedeutend entwickelt. Der untere Theil des Gehäuses, sowie auch der vordere, ist mehr oder weniger zerstört, so dass die inneren Windungen blos liegen, nach diesen ist das Gehäuse ziemlich involut gewesen. Auf den Seitenflächen sind 5—6 gerundete mächtige Höcker, die wohl im Allgemeinen den Kammern entsprechen mögen. Scheidewände sind nicht nachzuweisen, aber vielleicht bezeichnen undeutliche Rippen, die zwischen den Höckern liegen und bis in den Kiel fortsetzen, solche Scheidewände.

d'Orbigny in den Foraminiferen des Wiener Beckens führt einige Formen an, die mit Höckern namentlich im

Centrum besetzt sind (z. B. *Crist. cassis* d'Orb. S. 91 Taf. 4 Fig. 4—7 und andere). Bei allen ist aber das Gehäuse weniger von der Seite comprimirt, die Höcker sind weniger, kleiner und nur im Mittelpunkt, der Kiel dagegen in der Regel stärker entwickelt, während dies bei dem hiesigen Exemplar sich umgekehrt verhält.

37. *Cristellaria* sp. Unsere Taf. III Fig. 31.

Auch von dieser Form habe ich nur einige, darunter aber vollständig erhaltene Exemplare gefunden, von denen das grösste einen Durchmesser von 0,8 mm, das kleinste von 0,5 mm hat. Bei allen ist das Gehäuse glatt, glasig, kaum glänzend, von den Seiten mässig comprimirt, aber stark involut. Ein deutlicher, aber nicht sehr breiter Kiel ist vorhanden, dagegen keine Nabelscheibe. Kammern zählt man an den grösseren Exemplaren 6, an den kleineren 5, sie bilden einen vollen Umgang und sind durch vertiefte Nähte von einander getrennt. Namentlich ist die jüngste Kammer durch eine recht tiefe Naht von dem folgenden Gewinde geschieden und trägt auf einem schnauzenartigen Vorsprung eine gestrahlte Spitze und unter derselben die spaltförmige Mündung. Aus dem Miocen ist mir keine Art bekannt, die mit dieser verglichen werden könnte. Wenn nicht der Querschnitt des Gehäuses ein durchaus verschiedener wäre, könnte man sie an die Gruppe *Cr. paupercula* Reuss (unsere Taf. III Fig. 27) anschliessen.

38. *Cristellaria* sp. Unsere Taf. III Fig. 32.

Gehäuse glasig glänzend, glatt bis auf die jüngste Kammer, welche sehr fein von oben nach unten gerippt ist. Von der Seite her ist es sehr zusammengedrückt, so dass in der Ansicht von vorn oder von oben die Anfangskammer etwas als Kugel auf beiden Seiten vorsteht. Von der gestrahlten Spitze bis nach unten beträgt der Durchmesser 1,1 mm. Von den Seiten gesehen, ist die Spitze fast mittelständig, die Form ein etwas unregelmässiges Oval, nur die Spitze etwas vorgezogen. Unter der Spitze auf der vorderen Septalfläche liegt die spaltförmige Mündung. Die jüngste Kammer, welche fast die Hälfte des ganzen Gehäuses ausmacht, ist durch eine sehr tiefe Furche, die schief von oben hinten nach unten vorn verläuft, von dem übrigen Theil

des Gehäuses getrennt. Die Furche ist beiderseits durch starke Rippen eingefasst, wie sie auch an der Septalfläche stehen. Auch an der 2. Kammer sieht man noch Spuren einer solchen Furche und Einfassung. Der übrige Theil des Gewindes ist ohne Furche, doch ist eine Kammerung deutlich zu erblicken. Die Scheidewände laufen von der kleinen Nabelscheibe aus in einem nach oben convexen Bogen. Ein schmaler Kiel umgibt das ganze Gehäuse mit Ausschluss der Septalfläche der jüngsten Kammern.

Mir ist keine Art bekannt, bei welcher eine so tiefe Trennung der letzten Kammer vom Gewinde vorkommt. Eine sehr entfernte Aehnlichkeit möchte *Crist. depauperata* Reuss (Foraminiferen des deutschen Septarienthons S. 30 Taf. 4 Fig. 2, 4—6) haben, die nach Reuss sehr variabel ist. Die abgebildeten Formen haben aber alle starke, rippenartig vorstehende Scheidewände, die beim hiesigen Exemplar fehlen, während die tiefe Furche am Ende der jüngsten Kammer und die feine Berippung derselben bei jener nicht erwähnt werden.

Bruchstücke von Cristellarien, bisweilen entschieden abweichend von den beschriebenen, sind zahlreich vorhanden, lassen jedoch keine nähere Bestimmung zu, da sie unvollständig erhalten sind.

(Schluss des 1. Theiles.)

Erklärung der Abbildungen.

Tafel II.

- Fig. 1. *Glandulina laevigata* d'Orb.
- Fig. 2. " "
- Fig. 3. " *ovula* d'Orb.
- Fig. 4, 4 a. *Gland. neglecta* Neugeboren. 4 a von der Seite.
- Fig. 5. *Nodosaria cf. semirugosa* d'Orb.
- Fig. 6, 6 a, 6 b. *Nodos. bacillum* Defr.
- Fig. 7. *Dentalina cf. bifurcata* d'Orb.
- Fig. 8. *Dentalina sp.* Nr. B.

Fig. 9. *Dentalina* sp. Nr. C.
 Fig. 10 u. 10a. *Dent.* sp. Nr. D.
 Fig. 11 u. 11a. " " " E.
 Fig. 12. *Dent.* sp. Nr. F.
 Fig. 13. " " " G.
 Fig. 14. " " " H.
 Fig. 15. " " " I.
 Fig. 16 u. 16a. *Dent.* sp. Nr. K.
 Fig. 17. *Vaginulina* cf. *Badenensis* d'Orb.
 Fig. 18. *Cristellaria* (*Marginulina*) sp. Neugeboren.
 Fig. 19. " " " "

Tafel III.

Fig. 20. *Cristellaria Akneriana* Reuss.
 Fig. 20a—20g. *Cristellaria* sp.
 Fig. 20. Mündung nach rechts.
 Fig. 20a. " " links.
 Fig. 20b. " " rechts.
 Fig. 20c. " " "
 Fig. 20d. " " "
 Fig. 20e. " " links.
 Fig. 20f. " " rechts.
 Fig. 20g. " " links.
 Fig. 21. *Cristellaria Dingdensis* Hos.
 Fig. 22. *Crist.* sp. Nr. A von rechts und links.
 Fig. 22a—22c. *Crist.* sp.
 Fig. 22 von beiden Seiten.
 Fig. 22a. Mündung nach rechts.
 Fig. 22b. " " links.
 Fig. 22c. " " "
 Fig. 23. *Cristellaria costata* Hos.
 Fig. 24. " *rari costa* Hos.
 Fig. 25. " *hirsuta* d'Orb.
 Fig. 25a—25d. *Crist* cf. *hirsuta* d'Orb.
 Fig. 26. *Crist. minuta* Hos. von der Seite und von vorn.
 Fig. 27. " cf. *paupercula* Reuss, von der Seite u. von vorn.
 Fig. 28 u. 28a. *Crist.* sp. 28a von der Seite und vorn.
 Fig. 29. " " " "
 Fig. 30. " " " "
 Fig. 31. " " " "
 Fig. 32. " " " "



