

Ueber Foraminiferen aus dem rjasan'schen Ornatenthone.

Von Dr. Victor Uhlig.

Mit 3 Tafeln (Nr. VII—IX).

Im Jahre 1881 unternahm Herr L. Teisseyre aus Tarnopol auf Anregung von Prof. Neumayr eine Reise ins rjasan'sche Gouvernement in Russland, um den dortigen, an Fossilien, namentlich Ammoniten, so reichen Ornatenthon auszubeuten. Proben des letzteren wurden im hiesigen paläontologischen Universitäts-Museum auf Foraminiferenführung hin untersucht, und es zeigte sich dabei, dass der rjasan'sche Ornatenthon eine reiche und sehr wohlerhaltene Mikrofauna einschliesst¹⁾.

Das Untersuchungsmaterial wurde durch Schlämmen des schieferigen Thones gewonnen, in welchem die Herrn Teisseyre interessierenden Ammoniten- und sonstigen Molluskenreste eingeschlossen waren. Da die Quantität desselben keine besonders grosse war, ist es natürlich, dass auch die daraus erhaltene Mikrofauna eine unvollkommene, in mancher Beziehung mangelhafte genannt werden muss. Nichtsdestoweniger entschloss ich mich doch zur Untersuchung derselben und Veröffentlichung der dadurch gewonnenen Ergebnisse, denn es zeigte sich schon bei oberflächlicher Durchsicht der betreffenden Fauna, dass dieselbe von grossem paläontologischem Interesse ist und mehrere so bemerkenswerthe Typen enthält, wie man sie in einer verhältnissmässig doch nicht sehr grossen Foraminiferenfauna nur selten anzutreffen Gelegenheit hat. Auch ist unsere gegenwärtige Kenntnis der Protozoën der Juraformation noch keine so ausgedehnte, als dass nicht auch ein kleiner Beitrag hiezu willkommen geheissen werden könnte. Für die Ueberlassung des Untersuchungsmaterials spreche ich Herrn Prof. Neumayr und Herrn L. Teisseyre meinen wärmsten Dank aus.

Bekanntlich war es Prof. Neumayr²⁾, welcher in einer für das Verständnis des russischen Jura überaus wichtigen Arbeit erwiesen

¹⁾ Eine vorläufige Notiz wurde darüber in den Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt 1883, pag. 101 veröffentlicht.

²⁾ Die Ornatenthone von Tschulkowo etc. in Benecke's geogn.-pal. Beiträgen Bd. II, pag. 321, 1876.

hat, dass die Fauna der Thone von Tschulkowo mit der der südwestdeutschen Ornatenthone eine auffallende Uebereinstimmung zeigt. Die wenigen Ammonitenreste, welche Neumayr untersuchen konnte,

Harpoceras Brighti Pratt.
 „ *lunula* Ziet.
Perisphinctes skopinensis Neum.
 „ *mosquensis* Fisch.
Stephanoceras coronatum Brug.
Cosmoceras Jason Ziet.
 „ *Pollux* Rein.

genügten nicht nur zur genauen Präcisirung der stratigraphischen Stellung, sondern ermöglichten auch weittragende Schlüsse über die Herkunft eines Theiles der russischen Jurafauna. Nach Neumayr entsprechen die Thone von Tschulkowo, die von diesem Autor geradezu als Ornatenthone bezeichnet wurden, dem mittleren und oberen Callovien, den Zonen des *Simoceras anceps* und des *Peltoceras athleta* von Westeuropa.

Herr Lahusen¹⁾, welcher eine ausführliche geologische und paläontologische Arbeit über den Jura des Gouvernements Rjäsan vorbereitet, verdanken wir wichtige Angaben über die Lagerungsverhältnisse und die Gliederung des rjäsan'schen Jura. Für die vorliegende Arbeit haben namentlich die Ausführungen über die Oertlichkeiten Tschulkowo und Pronsk Interesse, da diese die beschriebenen Foraminiferen geliefert haben.

Nach Lahusen können die schwarzen und grauen Thonschichten, welche im Gouvernement Rjäsan ein höheres Niveau einnehmen, nach ihren Fossilien in zwei bestimmte Horizonte getrennt werden.

In Tschulkowo treten nur die echten Ornatenthone des oberen Callovien auf, während in Pronsk, wo die Ornatenthone mit denselben Fossilien erscheinen, zwischen diesen und der Aucellenbank schwarze und graue Thone mit Fossilien des untersten Oxfordiens, wie *Am. cordatus*, *Arduennensis*, *perarmatus*, eingeschaltet sind (l. c. pag. 490, 491).

Herr L. Teisseyre hat mehrere Oertlichkeiten im Rjäsan'schen ausgebeutet und darunter besonders Pronsk an der Pronia und Tschulkowo. Die von ihm soeben veröffentlichte paläontologische Studie, welche einen wichtigen Beitrag zur Kenntnis des russischen Jura²⁾ bilden wird, gibt uns ein schönes Bild des grossen Ammonitidenreichthums der rjäsan'schen Ornatenthone. Leider wurden beim Schlämmen der Gesteinsstücke die Localitäten Tschulkowo und Pronsk nicht auseinandergelassen. Bei der im Wesentlichen doch sehr grossen Gleichartigkeit der Ammoniten beider Localitäten ist es sehr wahrscheinlich, dass auch die Foraminiferen keine grossen Abweichungen aufweisen dürften.

¹⁾ Ueber die jurassischen Bildungen im südwestlichen Theile des Gouvernements Rjäsan. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1877, pag. 483.

²⁾ Ein Beitrag zur Kenntniss der Cephalopodenfauna der Ornatenthone im Gouvernement Rjäsan. Sitzungsber. d. kais. Akad. Wien, 86. Bd., II. Abth., 1883, pag. 538—626.

Der Ornatenhon von Pronsk und Tschulkowo ist ein dunkelgrauer oder schwarzer schiefrig-sandiger Thon, der in seinen petrographischen Merkmalen sehr an den schwäbischen Ornatenhon und vielleicht noch mehr an den österreichischen Schlier erinnert. Seine Fauna besteht vorwiegend aus Ammoniten, die zu Tschulkowo in verkiestem Zustand und in Pronsk mit Schale erhalten sind. Neben den Ammoniten treten einzelne Bivalven- und Gasteropoden, den Gattungen *Pecten*, *Posidonomya*, *Nucula*, *Leda*, *Arca*, *Astarte*, *Eunema*, *Pleurotomaria* etc. auf, unter welchen ein glatter *Pecten* und besonders *Posidonomya ornati* Qu., welche auch Lahusen citirt, häufig und daher bezeichnend sind. Der Schlämmrückstand enthält Nuclei von Bivalven und Gasteropoden, Trümmer der Perlmutterchale der Ammoniten und daneben zahlreiche Foraminiferen und Ostracoden.

Von Foraminiferen werden im Folgenden 30 Species aufgeführt und beschrieben, doch ist damit keineswegs der gesammte Formenreichtum der rjäsan'schen Ornatenhone erschöpft, denn mehrere Arten mussten wegen fragmentarischer Erhaltung unberücksichtigt bleiben, welche die vorliegende Fauna wesentlich vermehren würden. Auch unterliegt es keinem Zweifel, dass man die Artenzahl mit Leichtigkeit vervielfachen könnte, wenn man grössere Mengen Rohmaterials aus verschiedenen Localitäten schlämmen würde. Der vortreffliche Erhaltungszustand der Schälchen, die Mannigfaltigkeit derselben und das nicht geringe paläontologische Interesse, welches sich an dieselben knüpft, würden eine in grösserem Massstabe ausgeführte Arbeit gewiss zu einer sehr lohnenden gestalten.

Durch eine derartige Arbeit, welche auszuführen die Verhältnisse mir nicht gestatten, würden gewiss viele wichtige paläontologische Details gewonnen und manche der hier erlangten Resultate ergänzt und wohl auch berichtigt werden.

Der Umstand, dass mein Untersuchungsmaterial nicht besonders reichlich war, war nicht nur auf die Zahl der Arten von Einfluss, sondern bis zu einem gewissen Grade auch auf die Namengebung. Auf *Unica* habe ich nur in zwei Fällen, bei *Glandulina Lahuseni* und bei *Fronicularia Teisseyrei*, neue Arten begründet, weil es sich dabei um, wie mir scheint, bisher ganz neue, unbekannte Typen handelt; wo sich aber vereinzelte Exemplare an bereits bekannte Formengruppen anschlossen, habe ich sie lieber unter dem Namen der nächststehenden Species angeführt. In solchen Fällen lässt es sich ja niemals mit voller Bestimmtheit entscheiden, ob die bemerkbaren geringen Abweichungen in der That ein constantes Merkmal der betreffenden Art oder Form bilden oder nicht, ob man also zur Ertheilung eines besonderen Namens, mag man ihn nun schon als Species-, Form- oder Varietätennamen auffassen, berechtigt ist oder nicht. Dies war der Fall bei *Vaginulina cf. harpa*, bei den *Fronicularien* aus der Verwandtschaft der *Fr. complanata* Def. und bei mehreren anderen Formen.

Besonders vorsichtig war ich mit der Ertheilung neuer Namen bei gewissen altbekannten Formenreihen, die sich durch grosse Horizontal- und Verticalverbreitung auszeichnen und eine sehr indifferente äussere Gestalt besitzen; solche Formenreihen sind z. B. die der *Cristellaria rotulata* und *Bronni*, oder des *Plecanium agglutinans*. Die

einzelnen, mehr oder minder in einander übergehenden, schwer oder gar nicht von einander zu trennenden Formen dieser Reihen haben im Laufe der Zeit zahlreiche Namen erhalten, deren Werth meist nur ein sehr untergeordneter ist. Ohne bezüglich der Species- und Genusfassung und der Nomenclatur den Standpunkt von Parker, Jones und Carpenter zu theilen, muss man doch bei vorurtheilsfreier Betrachtung zugeben, dass gerade innerhalb der weitverbreiteten und gemeinen Gruppen die Neigung zur Variabilität eine besonders grosse ist. In solchen Fällen ergibt sich eine weitere Fassung des Artbegriffes von selbst. So habe ich unter der Bezeichnung *Cristellaria rotulata* Lam. eine grössere Menge von Formen zusammengefasst, als dies z. B. Reuss gethan hat. Einzelne Exemplare dieses Formenkreises haben stärkere, andere schwächere Nahtleisten, einige haben sehr zahlreiche, andere weniger zahlreiche Kammern in einem Umgange. Auch die Dicke, die Grösse der Nabelschwiele, selbst die Grösse und Form der Mündung unterliegt gewissen Schwankungen, und endlich haben viele Exemplare eine gewisse Neigung, die vordersten Kammern des letzten Umganges aus der regelmässigen Spirale ein wenig heraustreten zu lassen, während dies bei anderen nicht der Fall ist. Diese Exemplare, bei welchen die letzten Kammern nicht mehr die centrale Nabelschwiele erreichen (vergl. Taf. IX, Fig. 1, 3), zeigen offenbar den Uebergang zu *Crist. Bronni* an. Trotzdem ist zwischen den ersteren, unter dem Namen *Cr. rotulata* zusammengehaltenen Formen und den als *Cr. Bronni* zu bezeichnenden eine so grosse Kluft, dass man bei keinem Exemplare über die jeweilige Zugehörigkeit im Zweifel bleibt. Hier ist kein Zusammenfliessen der Formen, sondern eine nicht völlig überbrückte Kluft vorhanden, deren Bestehen durch Ertheilung eines besonderen Namens an die jenseits dieser Kluft gelegenen Formen zum Ausdruck gelangen muss. Unter den von mir als *Cr. rotulata* zusammengefassten Exemplaren, deren Typus oder häufigste Erscheinungsform durch Fig. IX der Taf. 2 gegeben erscheint, befinden sich solche, die ihrer äusseren Gestalt nach mehr oder minder dem entsprechen, was Reuss¹⁾ in seiner Arbeit über die Foraminiferen des Hils und Gault *Cr. nuda, subaperta, pulchella, Dunkeri Röm., subangulata* genannt hat. Ich habe anfangs versucht, die Exemplare in sorgfältigster Weise zu trennen, doch überzeugte ich mich bald, dass dies in Folge des innigen Zusammenhanges aller dieser Formen ein frucht- und zweckloses Unternehmen ist. Da mir das Reuss'sche Material von *Cr. Römeri, Dunkeri* etc. nicht gänzlich zur Verfügung war, bin ich weit entfernt davon, ein Aehnliches auch für diese Reuss'schen Formen zu behaupten; bei den russischen verhält es sich aber in der angegebenen Weise. Wo man es mit offenbar nahe verwandten Formcomplexen zu thun hat, wird man gut thun, die Species- oder Formgrenzen da anzubringen, wo eine Kluft vorhanden oder mindestens der Uebergang am wenigsten vermittelt ist.

Bei den gemeinen und verbreiteten Typen ist auch noch die Schwierigkeit vorhanden, dass gerade bei ihnen die Synonymie aus naheliegenden Gründen am verwirrtesten ist. Die Arbeiten von Parker

¹⁾ Sitzungsber. der k. Akademie Wien. Bd. 46, Taf. VIII.

und Jones haben wohl diesbezüglich Manches verbessert, allein sie sind namentlich wegen des besonderen Standpunktes, welchen diese Forscher mit Carpenter in systematischer Hinsicht einnehmen, nicht ganz ausreichend.

Die Richtigstellung der Synonymie und die Klarlegung solcher Formenkreise wäre gewiss äusserst wichtig und dankenswerth, allein es ist dies eine Arbeit für sich, die natürlich nur mit grossem Material ausgeführt werden kann. Bei einer so kleinen Studie wie der vorliegenden kann man auf derartige Fragen nicht wohl eingehen, sondern muss einen vermittelnden Weg einschlagen.

Bei jeder Art, die mit einer bereits bekannten identificirt wurde, ist der Grad der Uebereinstimmung nach Möglichkeit genau angegeben; jegliche Abweichungen selbst geringfügiger Art wurden, wenn vorhanden, hervorgehoben. Die folgende Liste gibt ein Bild der mir vorliegenden Fauna. In der ersten Reihe befinden sich die Angaben über die Häufigkeit der einzelnen Arten, wobei die Ziffern die Anzahl der vorhandenen Exemplare, die Abkürzungen s. v. = sehr viele, v. = viele Exemplare bedeuten. Die folgenden Reihen sollen zum Vergleiche mit ähnlichen Faunen dienen, wobei durch ein liegendes Kreuz die Vertretung einer analogen, durch ein stehendes Kreuz die einer nahezu oder völlig übereinstimmenden Form angedeutet werden soll.

	Stück- Zahl	Hills n. Roem. und Reuss						
		Gault nach Reuss	Chellaston u. Park. u. Jones	Partinoeichicht n. Terquem	Recent und Tertiär			
<i>Nodosaria prima</i> Orb.	4	×	×	+	×	×		
<i>Nodosaria</i> sp?	1	—	—	—	—	—		
<i>Glandulina humilis</i> Roem.	1	+	—	+	—	+		
„ <i>Lahuseni</i> n. f.	1	—	—	—	—	—		
<i>Dentalina</i> cf. <i>subplana</i> Terq.	5	×	×	—	+	×		
„ cf. <i>deflexa</i> Reuss	1	—	+	—	×	×		
<i>Vaginulina</i> cf. <i>harpa</i> Roem.	3	+	×	+	×	×		
„ <i>mosquensis</i> n. f.	2	×	—	—	×	—		
<i>Cristellaria rotulata</i> Lam. var. <i>Römeri</i> Rss.	s. v.	+	+	+	×	+		
„ <i>Bronni</i> Roem.	v.	+	+	+	×	+		
„ <i>cultrata</i> Montf.	2	—	—	—	—	+		
„ <i>tricarinnella</i> Rss.	3	+	+	—	—	—		
„ <i>manubrium</i> Schwag.	3	—	—	—	—	—		
„ <i>subcompressa</i> Schwag.	2	+	—	—	—	—		
<i>Flabellina centralis</i> Terq.	3	—	—	—	+	—		
<i>Fronicularia</i> cf. <i>nitida</i> Terq.	1	—	—	×	×	—		
„ cf. <i>major</i> Bornem	1	—	—	—	—	×		
„ <i>lingulaeformis</i> Schwag.	3	—	—	—	×	×		
„ <i>Teisseyrei</i> n. f.	1	×	×	—	—	×		
„ <i>Nikitini</i> n. f.	4	—	—	—	—	—		
„ <i>Mölli</i> n. f.	v.	—	—	—	—	—		
<i>Plecanium concinnum</i> Rss.	1	—	+	—	—	+		
<i>Orbulina neojurensis</i> Karr.	1	—	—	—	+	+		
<i>Epistomina mosquensis</i> n. f.	s. v.	+	+	—	—	—		
„ <i>reticulata</i> Rss.	v.	+	+	—	—	—		
„ <i>stelligera</i> Rss.	s. v.	+	+	?	×	×		
<i>Pulvinulina rjäsanensis</i> n. f.	s. v.	—	—	—	—	×		
<i>Rotalia</i> Beccari Linné	v.	—	—	—	—	+		
<i>Polystomella Fichteli</i> Orb.	1	—	—	—	—	+		
„ cf. <i>crispa</i> Lam.	2	—	—	—	—	×		

Die vorstehenden 30 Species vertheilen sich auf 13 Gattungen, welche fünf Familien¹⁾, den Lageniden, Textulariden, Globigeriniden, Rotaliden, Nummuliniden zufallen. Davon ist nach Arten- und Gattungszahl die Familie der Lageniden am stärksten vertreten, dann folgen die Rotaliden, welchen sich in fast gleich schwacher Entwicklung die Nummuliniden, Globigeriniden und Textulariden anschliessen. Bemerkenswerth ist, dass sämtliche Arten aus der Familie der Rotaliden durch sehr grosse Individuenanzahl ausgezeichnet sind, alle übrigen Species mit Ausnahme der *Cristellaria rotulata* und *Bronni* weisen eine nur geringe Individuenzahl auf. Sämmtliche hier vertretene Gattungen besitzen eine perforirte Schale, die porcellanschalen Milioliden fehlen vollkommen. Kieseligsandige Schalenbeschaffenheit zeigt nur eine Species, *Plecanium concinnum*, die Familien der Lituoliden und Astrorhiziden sind in unserer Fauna unvertreten. Von den übrigen, grösseren Gruppen die man in mesozoischen Faunen bereits nachgewiesen hat, fehlen namentlich die Buliminen und die Polymorphinen.

Dagegen gibt es wenige mesozoische Faunen, in welchen die Familien der Rotaliden und die der Nummuliniden eine so wichtige Rolle spielen würden, wie gerade hier.

Eine echte *Rotalia* mit doppelten Kammerscheidewänden kennt man aus so geologisch alten Schichten noch nicht mit Sicherheit, das Vorkommen dieser Gattung ist daher bemerkenswerth. Die den Pulvinulinen im weiteren Sinne angehörigen Epistominen sind hier prächtig vertreten. Ueberhaupt scheint es, dass die Pulvinulinen und Epistominen in der mesozoischen und vielleicht auch in der paläozoischen Aera die wichtigste Gruppe der Rotaliden gebildet haben, wie ich das in der Gattungseinleitung zu *Epistomina Terq.* ausführlicher erörtern werde. Dagegen fehlen sonderbarerweise die grobporigen Discorbinen gänzlich. Die Familie der Nummuliniden ist durch zwei Arten von *Polystomella* vertreten. Wenn auch dieses Vorkommen nicht das geologisch älteste der bisher bekannten ist, so kann es doch immerhin hohes Interesse beanspruchen, da diese Gattung im Mesozoischen nur äusserst spärlich vorgefunden wurde. Gümbel²⁾ beschreibt eine generisch nicht ganz sichere Art aus dem oberjurassischen Schwamm lager von Streitberg, Terquem³⁾ eine, wie es scheint, der *Polyst. crispa* verwandte Art aus dem Lias von St-Julien-lès-Metz. In der Zusammenstellung der Foraminiferen in Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreiches, Bd. I von Bütschli, pag. 212, wird das Vorkommen von *Polystomella* in der Kreideformation unter Fragezeichen angegeben.

Der Individuenzahl nach lassen die drei *Epistominen* und die eine *Pulvinulina* alle anderen Gattungen und Arten entschieden weit zurück und bestimmen dadurch geradezu den Charakter der Fauna. Da die Pulvinulinen, wie bekannt, zu den pelagisch lebenden Foraminiferen gehören, stimmt dies auch mit dem Charakter der makrosko-

¹⁾ Vergl. Brady in Ann. a. Mag. Nat. Hist., 5. ser., Bd. XIX.

²⁾ Das Streitberger Schwamm lager und seine Foraminifereneinschlüsse, pag. 231, Taf. IV, Fig. 6.

³⁾ Rech. Foramf. Lias, Mém. Acad. Metz 1857—58. pag. 68, Taf. IV, Fig. 7.

pischen, im rjäsan'schen Callovien vorkommenden Thierformen vorzüglich überein, denn auch unter diesen überwiegen weitaus die pelagischen Ammoniten. Nur das Erscheinen zweier Polystomellenarten passt nicht gänzlich hiezu, da man diese zierlichen Schälchen gegenwärtig vorwiegend in seichtem Wasser antrifft. Vielleicht wurden die betreffenden Exemplare von seichteren Stellen aus eingeschwemmt. Die Polystomellen und *Rotalia Beccari* zeichnen sich eigenthümlicher Weise durch jene hellgelbe Färbung aus, welche häufig auch die Exemplare aus dem Leithakalk und -Mergel des Wiener Tertiärs zeigen.

In rein paläontologischer Beziehung sind ausser den Pulvinulinen, Epistominen, Rotalien und Polystomellen noch drei Frondicularienarten hervorzuheben, welche sich an die merkwürdige *Fron. didyma Berth.* anschliessen.

Ich gehe nun zum Vergleiche mit anderen mesozoischen Faunen über. Die grösste Aehnlichkeit scheint mir unsere Fauna mit der des nordwestdeutschen Hils und Gault, die wir durch die Arbeiten von Römer¹⁾ und Reuss²⁾ kennen, zu besitzen. Diese Aehnlichkeit wird namentlich bedingt durch die gleichmässige Entwicklung der merkwürdigen Epistominen, die in den genannten Faunen durch vollkommen identische oder doch wenigstens sehr nahestehende Arten vertreten sind. Die starke und gleichartige Entwicklung der Cristellarien, Vaginulinen, Glandulinen und Dentalinen ist ein fernerer gemeinsamer Zug. Auch der beiderseitige gänzliche Mangel porcellanschaliger Arten, welcher für die Fauna des Albien von Montcley (Doubs) von Berthelin hervorgehoben wurde, bewirkt eine weitere Uebereinstimmung. Daneben fehlt es den angezogenen Faunen auch nicht an abweichenden Typen. Während im russischen Ornatenthone gewisse glatte und gestreifte Frondicularien eine grosse Rolle spielen und die Gattungen *Orbulina*, *Polystomella* und *Rotalia* vertreten sind, fehlen diese Frondicularien in Hils und Gault fast gänzlich; es ist diese Gattung durch andere Typen repräsentirt und die Gattungen *Orbulina*, *Polystomella* und *Rotalia s. str.* sind darin bis heute noch nicht nachgewiesen. Dagegen ist auch die Fauna des Hils und Gault durch Formen ausgezeichnet, die im russischen Ornatenthon fehlen. Interessant und wichtig ist es ferner, dass fast genau dieselben Formen im Hils und Gault gemein sind, wie im russischen Ornatenthon, es dominiren an Individuenzahl weitaus die Cristellarien aus der Gruppe der *rotulata* und die Epistominen, während fast alle anderen Typen gegen diese sehr zurücktreten.

Viel Uebereinstimmung zeigt auch die Fauna der Parkinsoni-Schichten von Fontoy etc., von welcher uns der unermüdliche Terquem ein sehr genaues und vollständiges Bild geliefert hat. Vollkommene Identität wurde freilich nur bezüglich zweier, höchstens dreier Typen constatirt, dagegen sind viele Arten der Gattungen *Cristellaria*, *Vaginulina*, *Frondicularia*, *Dentalina*, *Orbulina* durch nahestehende Arten vertreten. Die Gattung *Epistomina* spielt auch in der

¹⁾ Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. 1841. -Neues Jahrbuch f. Min. 1842, pag. 272.

²⁾ Sitz.-Ber. d. kais. Akad. Wien. XLVI. Bd., I. Abth. 1863.

Fauna von Fontoy eine erhebliche Rolle. Letztere ist dagegen ausgezeichnet durch das Vorhandensein zahlreicher *Quinque*-, *Tri*- und *Spiroloculinen*, *Buliminen*, *Polymorphinen*, welche im russischen Ornatenthon nicht nachgewiesen werden konnten.

Auch die von Parker und Jones beschriebene Fauna von Chellaston hat mancherlei Beziehungen zu der zu beschreibenden. Ziemlich viele Arten zeigen da eine auffallende Uebereinstimmung; *Nodosaria prima*, *Glandulina humilis*, *Vaginulina cf. harpa*, *Cristellaria rotulata*, *Bronni* des russischen Ornatenthones sind in Chellaston durch völlig oder nahezu identische Arten und andere wenigstens durch analoge Species vertreten. Auch die übrigen, von Berthelin, Bornemann, Brady, Gümbel, Jones und Parker, Schwager, Terquem u. A. beschriebenen Faunen des Lias und Jura zeigen mit der russischen, namentlich in Bezug auf die Entwicklung der Familie der Lageniden, mancherlei übereinstimmende, aber nicht so auffallende Züge, dass sie zu besonderen Bemerkungen Anlass geben könnten. Parker und Jones¹⁾ haben ein Verzeichnis der im englischen Jura vorkommenden Foraminiferengattungen gegeben. Vergleicht man damit die russische Fauna, so ergibt sich, dass sämtliche Gattungen der letzteren, mit Ausnahme von *Polystomella* und *Rotalia*, auch im englischen Jura vertreten sind.

Viele von den Arten des russischen Ornatenthones zeichnen sich durch grosse Verticalverbreitung aus, manche reichen sogar bis in das Tertiär und die Jetztwelt hinein. Es wird sich vielleicht empfehlen, der bemerkenswerthesten dieser Fälle gleich hier mit einigen Worten zu gedenken. Bezüglich der Literaturbelege verweise ich auf die Artenbeschreibung, um nicht dieselben Citate öfter wiedergeben zu müssen. Leider können meine Angaben darüber keine Vollständigkeit oder Genauigkeit beanspruchen, da das mir zur Verfügung stehende Vergleichsmateriale sowohl an mesozoischen, wie an recenten und selbst an tertiären Foraminiferen recht klein ist, und ich diesbezüglich grösstentheils auf die Literatur angewiesen bin. Diese ist aber gegenwärtig, wie allgemein bekannt, keineswegs so vollständig und gründlich, um Vergleichsmaterial gänzlich entbehrlich zu machen. Bezüglich der wichtigsten Formen war ich indessen doch in der Lage, directe Vergleiche mit recenten, tertiären und cretacischen Exemplaren vornehmen zu können.

Die durch grosse Verticalverbreitung ausgezeichneten Arten des russischen Ornatenthones gehören zum Theil den ziemlich niedrig organisirten, einfach gebauten Gruppen an, zum Theil aber nehmen sie eine hohe Entwicklungsstufe ein und zählen mit zu der höchst organisirten Foraminiferen-Familie, die wir überhaupt kennen. Unter die ersteren sind einzureihen: *Nodosaria prima*, *Glandulina humilis*, *Cristellaria rotulata*, *Bronni*, *cultrata*, *Plecanium concinnum*, *Orbulina neojurensis*, unter die letzteren *Rotalia Beccari*, *Polystomella Fichteli*.

Nodosaria prima gehört einer durch Längsstreifung gezielten Nodosariengruppe an, welche bis jetzt aus der oberen Trias, der Jura- und Kreideformation bekannt ist, und im Tertiär und der Jetztwelt durch die sehr

¹⁾ Geol. Mag. Dec. II, vol. II, pag. 310.

nahestehenden Species *Nod. raphanistrum* L., *raphanus* L., *bacillum* Defr., *Badenensis* Orb., *affinis* Orb. vertreten wird. Nach den gegenwärtig vorliegenden Abbildungen zu urtheilen, dürften sich wohl nicht alle aus den älteren Formationen bekannten Formen in den geologisch jüngeren Formationen mit genau denselben Merkmalen wiederfinden, gewiss aber ist dies für manche der Fall. Gerade die hier vorliegende *Nod. prima*, die von Orbigny und Terquem ursprünglich aus dem Lias beschrieben wurde, scheint im Tertiär und der Jetztwelt bis jetzt nicht in absolut derselben Form bekannt zu sein, wohl aber sind sehr nahe verwandte Formen vorhanden.

Die glatte Walzenform der *Glandulina humilis*, welche Römer zuerst aus dem Hils bekannt gemacht hat, wurde in den mesozoischen Formationen vielfach nachgewiesen. Das russische Exemplar stimmt nicht nur mit diesen völlig überein, sondern gleicht auch einer recenten, von Parker und Jones beschriebenen Form so vollkommen, dass es unmöglich ist, einen wenn auch noch so geringen Unterschied anzugeben. Noch verbreiteter und häufiger als die letztere Form ist die Formengruppe der *Cristellaria rotulata* und *Bronni*. Wo überhaupt in einer Foraminiferenfauna Cristellarien vorkommen, fehlen diese Formkreise fast nie, und es geben wohl selbst diejenigen Foraminiferenkennner, die auf der allerschärfsten Formenscheidung bestehen, die völlige Identität der geologisch älteren mit den jüngeren Vertretern dieser Gruppe zu. Ob gerade die mit zahlreichen und ziemlich kräftigen Nahtleisten versehene Form, die man mit Reuss *Cr. Römeri* nennen kann, und die im rjäsan'schen Ornatenthon besonders häufig ist, in der Jetztwelt schon entdeckt wurde, konnte ich aus der Literatur nicht mit Bestimmtheit entnehmen, gewiss aber ist dies mit denjenigen Formen der Fall, die der *Cr. rotulata* im engeren Sinne entsprechen und die im rjäsan'schen Jura in enger Verbindung mit den *Cr. Römeri* zu nennenden Formen vorkommen (vergl. die Detailbeschreibung). Ebenso stimmt die jurassische *Cr. cultrata* gänzlich mit der tertiären und recenten überein, nur scheinen die mit Kiel versehenen Formen in mesozoischen Ablagerungen etwas seltener vorzukommen, als die verwandte *Cr. rotulata*. Das als *Plecanium concinnum* Reuss aufgeführte Exemplar steht in seiner äusseren Form zwischen der Reuss'schen Art und dem *Plecanium abbreviatum* und dem *Plecanium gibbosum*. Die letztgenannten Species werden von den englischen Forschern aus verschiedenen mesozoischen Schichten angegeben; Brady hat die *Textilaria gibbosa* Orb. sogar im schottischen, belgischen und russischen Kohlenkalk nachgewiesen¹⁾. Aus dem Wiener Tertiär liegen mir zahlreiche Exemplare verwandter Plecanien vor, von welchen einige von dem russischen Exemplare durchaus nicht zu unterscheiden sind.

Orbulina neojurensis wurde von Karrer aus dem Malm von St. Veit bei Wien beschrieben und ist eine so charakteristische Form, dass sie sehr leicht wiedererkannt werden kann. Das Exemplar aus dem rjäsan'schen Jura gleicht vollkommen dem österreichischen Vorkommen. Terrigi hat die *Orbulina neojurensis* im vaticanischen Tertiär entdeckt, Brady im recenten Globigerinenschlamm.

¹⁾ Diese Form wird jedoch von V. v. Möller zu *Cribrostomum* gezählt.

Was nun die beiden langlebigen, aber sehr hoch organisirten Typen *Rotalia Beccari* und *Polystomella Fichteli* anbelangt, so ist zunächst zu bemerken, dass die erstere Species wohl zu den verbreitetsten Rotalien der Jetztwelt gehört, auch im Tertiär fast allenthalben mehr oder minder häufig angetroffen und aus der Kreide citirt wird. Die letztere hingegen ist eine bezeichnende und namentlich im Leithakalke der österreichisch-ungarischen Mediterranbildungen häufige Form und besitzt im Vergleiche mit *Rotalia Beccari* eine nur sehr beschränkte Verbreitung. Die *Rotalia Beccari* liegt mir aus dem russischen Jura in zahlreichen Exemplaren vor, die von tertiären aus dem Wiener Becken nicht zu unterscheiden sind. Es gelingt selbst bei der aufmerksamsten und minutösesten Vergleichung nicht, irgendwelche, wenn auch noch so unbedeutende Unterschiede zu entdecken. Wenn man nur die Formen einer Tertiär-Localität zum Vergleiche herbeizieht, dann glaubt man allerdings irgendwelche Abweichungen gefunden zu haben, sowie man aber Exemplare aus mehreren Fundorten untersucht, bemerkt man alsbald vollständig übereinstimmende Formen. Da der Erhaltungszustand der russischen Jurafauna genau derselbe ist, wie im Tertiär, so ist die Uebereinstimmung eine so grosse und vollkommene, dass man die Exemplare, neben einander gelegt, verwechseln kann. Dasselbe gilt für die *Polystomella Fichteli*, von welcher Art mir zwar nur ein Exemplar vorliegt, aber dieses stimmt mit solchen aus dem Leithakalk von Nussdorf und anderen Oertlichkeiten so vortrefflich überein, dass über die Richtigkeit der Bestimmung gar kein Zweifel bestehen kann. Die russische *Polyst. crispa Lam.* lasse ich hier ausser Acht, da die betreffenden Exemplare unvollkommen erhalten sind.

Eine andere hochorganisirte Foraminiferengruppe, welche durch lange Zeiträume hindurch unverändert fortbestanden hat, wird durch die merkwürdigen Epistominen repräsentirt. *Epistomina mosquensis* des rjäsaner Jura steht der *Epistomina spinulifera* des englischen Gault sehr nahe und ist vermuthlich identisch mit jener Form, die Römer als *Rot. ornata* aus dem norddeutschen Hils in leider etwas mangelhafter Weise beschrieben hat, so dass man dies eben nicht mit voller Sicherheit behaupten kann. Dagegen steht es unzweifelhaft fest, dass man die russischen Exemplare der *Ep. reticulata Reuss sp.* von den norddeutschen Exemplaren des Hils, ferner die russischen Exemplare von *Ep. stelligera Reuss sp.* von den entsprechenden Vorkommnissen der ostalpinen Gosauschichten absolut nicht unterscheiden kann, wie ich mich durch directe Vergleichung zu überzeugen Gelegenheit hatte.

Ich glaube dieses gewiss nicht unwichtige Ergebnis mit besonderem Nachdrucke hervorheben zu sollen, denn es beweist, dass selbst unter den hochorganisirten Foraminiferen langlebige Typen vorkommen, welche sich aus der Zeit der Juraformation bis in die obere Kreide, ja selbst in die Gegenwart gänzlich unverändert erhalten haben.

Bekanntlich waren es namentlich die englischen Forscher, welche kein Bedenken trugen, die Namen recenter Arten auf mesozoische und selbst paläozoische Vorkommnisse anzuwenden. Man ist den Angaben derselben, sowie denen Ehrenberg's theils mit Recht, theils

gänzlich mit Unrecht etwas mistrauisch entgegengetreten und hat den Grund derartiger Identificationen ausschliesslich in der eigenartigen, etwas weiten Fassung des Artbegriffes bei den Engländern finden zu sollen geglaubt. Häufig mag dies auch wirklich zutreffen, in vielen Fällen aber liegt thatsächlich vollkommene, bis in das kleinste Detail sich erstreckende Identität vor.

Diese Langlebigkeit vieler, selbst hochorganisirter Foraminiferentypen hat zunächst ein biologisches, dann aber ein stratigraphisch-geologisches Interesse.

Möbius ¹⁾ hat neuerlich hervorgehoben, dass die Foraminiferensarkode, so formveränderlich sie auch ist, sich doch keineswegs deshalb auch schalenbildungsveränderlich erweist, sondern wie das Eiplasma ganz bestimmte vererbliche Gestaltungskräfte besitzt. Dem Foraminiferenplasma wohnt das Vermögen inne, einfache oder complicirte Harttheile nach bestimmten Gesetzen nicht nur zu bilden, sondern in steter Wiederkehr und mit erstaunlicher Regelmässigkeit auf die Nachkommen zu vererben. Dies wird, wie Möbius bemerkt, schon durch die Existenz zahlreicher verschiedener Arten innerhalb desselben Bildungsraumes, die Verbreitung von Individuen derselben Art durch verschiedene Meereszonen, und endlich durch das hohe geologische Alter mancher Arten erwiesen.

In dieser letzteren Hinsicht sind namentlich die hier besprochenen Fälle von grossem Interesse. Es zeigt sich, dass mehrere einfache, wie hochorganisirte Foraminiferen im Stande waren, die ihnen eigenenthümlichen Eigenschaften durch die enormen Zeiträume mehrerer Formationen hindurch bis zur jüngeren Tertiär- und Jetztzeit gänzlich unverändert zu erhalten. Man mag sich diese merkwürdige Langlebigkeit und Constanz wie immer zurechtlegen, so kann sie doch keinesfalls gedacht werden, ohne dass man der Foraminiferensarkode einer jeden Art spezifische, formbestimmende Eigenschaften zuschreibt. Diese haben gewiss in vielen Fällen im Verlaufe geologischer Zeiträume nach bestimmten Richtungen hin Veränderungen erlitten, in vielen Fällen aber haben sie sich merkwürdig constant erhalten, und diese letzteren sind eigentlich die bemerkenswertheren. Demnach besteht der Artbegriff bei den Foraminiferen ebenso, wie bei den höheren Thierformen und wird auch thatsächlich auf dieselbe Weise durch Zusammenfassung der bei einer möglichst grossen Anzahl von Individuen gemeinsamen und vererblichen Eigenschaften gewonnen. Carpenter's diesbezügliche Anschauungen und die Aufstellung seiner „generic types“ müssen daher wohl als unhaltbar zurückgewiesen werden.

Im Allgemeinen stimmt die unveränderte Vererbung spezifischer Eigenschaften bei den Foraminiferen durch so lange Zeiträume hindurch ganz gut mit den Erfahrungen überein, welche die Paläontologie in dieser Beziehung bisher gewinnen konnte.

Allerdings befindet sich die Paläontologie gerade in Bezug auf die Verfolgung der zeitlichen Entwicklung der Formenreihen durch eine oder mehrere Formationen hindurch erst in den Anfangsstadien der

¹⁾ Beiträge z. Meeresfauna d. Insel Mauritius und der Seychellen. Berlin 1880, pag. 68.

Erkenntnis. Trotzdem kann man wohl schon jetzt behaupten, dass unter den niedriger organisirten Thiertypen langlebige Formen häufiger sind als unter den höher stehenden. Man hat sich längst daran gewöhnt, z. B. die Korallen, die Echinodermen, Brachiopoden, Bivalven und selbst die Gasteropoden als Tiergruppen zu betrachten, deren Mutationsbestreben ein nur geringes ist, und die daher mit wenigen Ausnahmen einen nur geringen Werth für die geologische Altersbestimmung der ihre Reste einschliessenden Schichten besitzen. Und auch die wenigen Ausnahmen, die man diesbezüglich gegenwärtig noch anzunehmen geneigt ist, verringern sich von Jahr zu Jahr mit dem Fortschritte unserer geologischen und paläontologischen Kenntnisse.

Für die am unteren Ende der Entwicklungsreihe der Tierwelt stehenden und unter so einfachen Lebensbedingungen existirenden Foraminiferen muss daher eine noch grössere Constanz, wie bei den vorher beispielsweise genannten Typen vorausgesetzt werden. Wären die älteren Formationen gerade auf Foraminiferenführung hin besser untersucht und reicher an Gesteinen, die für die Erhaltung dieser so zarten Schälchen günstig sind, dann würden uns wohl noch auffallendere Beispiele von Langlebigkeit entgegnetreten.

Was den Werth der Foraminiferen für geologische Altersbestimmung anbelangt, so sind die Ansichten darüber gegenwärtig noch verschieden. Während von Einigen dieser Tiergruppe etwa mit Ausnahme der Fusulinen und Nummuliten jegliche stratigraphische Verwendbarkeit abgesprochen wird, schreiben ihr Andere diesbezüglich doch einige Bedeutung zu. Bei der ausserordentlichen Langlebigkeit so zahlreicher Foraminiferentypen wird man wohl jedenfalls gut thun, wenn man bei Schlüssen auf das geologische Alter aus Foraminiferenvorkommnissen mit der grössten Vorsicht zu Werke geht. Zunächst ist es klar, dass einzelne Exemplare, wie sie etwa bei vielen höheren Thiertypen genügen, um das geologische Alter mit grosser Schärfe festzustellen, mit Ausnahme der Nummuliten und Fusulinen bei Foraminiferen gar nichts entscheiden; es muss schon eine ziemlich reiche Fauna vorliegen, bevor man überhaupt einen einigermaßen bestimmten Ausspruch wagen kann, und auch dann wird sich nach den gegenwärtigen Kenntnissen die Bestimmung nur auf die Angabe der Formation, oft auch nicht einmal auf diese beschränken müssen. Denken wir uns, es wäre das geologische Alter der Schichten, aus welchen die vorliegende Foraminiferenfauna stammt, unbekannt, und wir hätten die Aufgabe, daraus das geologische Alter zu bestimmen, so würden wir nach den vorliegenden Daten das Alter der Schichten von Tschulkowo und Pronsk höchstwahrscheinlich als untercretacisch oder überhaupt cretacisch angeben. Stimmen doch die meisten Arten und darunter gerade die häufigsten und bezeichnendsten mit Arten aus dem norddeutschen Hils und Gault auffallend überein, und ist doch zweifellos die Aehnlichkeit der rjäsan'schen Jurafauna mit den entsprechenden Vorkommnissen des norddeutschen Hils und Gault jedenfalls viel grösser, als mit den bisher bekannten Lias- und Jurafaunen Mittel- und Westeuropas, wenn auch mit letzteren genug Analogien vorhanden sind. Man würde sich wahrscheinlich durch das Vorkommen von *Rotalia Beccari* und *Polystomella Fic'teli* veranlasst sehen, eher an obere als untere Kreide zu denken und würde so

ganz bestimmt zu einem gänzlich unrichtigen, nicht einmal auf die Formation zutreffenden Ergebnisse gelangen.

Dagegen ist wohl nicht zu verkennen, dass die mesozoischen Faunen, soweit sie bis jetzt bekannt sind, in ihrem Gesamtbilde von den tertiären durch die meist stärkere Vertretung der Gattungen aus der Familie der Lageniden im Vergleich zu den Rotaliden nicht unerheblich abweichen und daher hiedurch bis zu einem gewissen Grade von den tertiären zu unterscheiden sind. So würde die vorliegende Fauna in Folge der reichlichen Frondicularien, Cristellarien und Epistominen gewiss von keinem Foraminiferenkennner für tertiär gehalten werden, es würde sich gewiss jeder für mesozoisches Alter entscheiden. Indessen zeigt es sich, dass dieses Verhältnis durch jede neue Arbeit bald mehr, bald minder verändert wird, und daher auch keine ganz verlässliche Handhabe zur Beurtheilung des geologischen Alters darbietet. Wenn man bedenkt, dass bereits im Carbon hochorganisirte Foraminiferen aus der Familie der Nummuliniden in beträchtlicher Entwicklung vorkommen und durch Brady und Möller in derselben Formation mehrere Gattungen nachgewiesen wurden, die ihre Hauptentwicklung im Tertiär besitzen (*Amphistegina*, *Nummulina*, *Calcarina*, *Pulvinulina*, *Truncatulina*), so liegt es nahe anzunehmen, dass die unscheinbare Rolle, welche die Rotalideen und Nummulinideen im Mesozoischen spielen, zum Theil nur in unserer ungenügenden Kenntnis begründet ist. Für die geologische Altersbestimmung haben demnach die Foraminiferen mit Ausnahme der Nummulinideen gegenwärtig einen nur sehr problematischen Werth.

In gewissen räumlich beschränkten Gebieten können sie dagegen zur Erkennung und Unterscheidung petrographisch ähnlicher Schichten beitragen. So hat beispielsweise Karrer¹⁾ erwiesen, dass in den sarmatischen Tegeln des Wiener Tertiärbeckens, welche den echt marinen Tegeln der II. Mediterranstufe oft sehr ähnlich sehen, eine andere Vergesellschaftung von Arten vorkommt, als in den letzteren und dadurch eine Unterscheidung beider Tegel auch beim Fehlen anderer Fossilreste ermöglicht ist. Bei Beurtheilung der Facies der Ablagerungen werden die Foraminiferen nicht nur mit zu berücksichtigen sein, sondern stets eine wichtige Rolle spielen.

Aus den geologischen Verhältnissen der russischen Juraablagerungen und dem mitteleuropäischen Charakter der Cephalopoden der rjäsan'schen Ornatenthone hat Neumayr (l. c. p. 337) wie bekannt erschlossen, dass zur Zeit des mittleren Callovien eine Eröffnung der freien Meerescommunication zwischen dem mittelrussischen und dem mitteleuropäischen Gebiete stattgefunden und die Einwanderung mitteleuropäischer Ammonitentypen in das russische Juragebiet ermöglicht habe. Es liegt nun nahe zu fragen, wie sich hiezu die Foraminiferenfauna verhalte, ob dieselbe ebenfalls als eingewandert oder aber als einheimisch zu betrachten sei. Ferner hat Neumayr²⁾ vor einiger Zeit auf die innigen Be-

¹⁾ Ueber das Auftreten der Foraminiferen in den brakischen Schichten des Wiener Beckens, Sitz.-Ber. d. k. Akad. Wien, XLVIII. Bd., 1863.

²⁾ Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1873, pag. 299. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1875, pag. 877. Paläontographica XXVI, pag. 75.

ziehungen aufmerksam gemacht, welche die Cephalopodenfauna des oberen Moskauer Jura mit dem norddeutschen Hils verbinden, und dieselben durch Einwanderung russischer Typen nach Nordwesteuropa erklärt. Da nun auch die Mikrofauna des Hils und Gault mit der des russischen Jura, wie wir gesehen haben, viele bezeichnende Formen gemeinsam hat, drängt sich die Vermuthung auf, ob dies nicht ebenfalls, wie bei den Cephalopoden, auf eine Einwanderung russischer Typen nach Nordwesteuropa zurückzuführen sei. Leider ist zur Discussion derartiger interessanter Fragen gegenwärtig noch zu wenig Beobachtungsmaterial vorhanden, die Kenntnisse, die wir von den Foraminiferen sowohl der mitteleuropäischen, wie der russischen Jurabildungen besitzen, reichen nicht aus, um die angeregten Fragen besprechen zu können.

Ich gehe nun auf die Einzelbeschreibung über und bemerke, dass dabei die Fundortsangabe: Pronsk, Tschulkowo, der Kürze halber weggelassen wurde.

Nodosaria prima Orb. Taf. IX, Fig. 8. — *N. prima* Orbigny. Prodrôme t. I, pag. 241, Nr. 253. — *N. prima* Terquem. Rech. sur les Foraminifères du Lias du dép. de la Moselle. Metz 1858, pag. 29, pl. I, fig. 6.

Die bezeichnenden Merkmale dieser Art bestehen in der kugeligen Form der Kammern, der tiefen Einschnürung der Nähte, dem Vorhandensein zahlreicher (14—16) Längsstreifen und dem langsamen Anwachsen. In dieser Hinsicht stimmen vier Exemplare aus dem russischen Ornatenthone vollständig überein, so dass ich nicht anstehe, eine directe Identification vorzunehmen. Zwei dieser Exemplare haben die Eigenthümlichkeit, dass die Kammern nicht gleichmässig an Dicke zunehmen, sondern einzelne kleinere Kammern eingeschaltet erscheinen. Sie gleichen in dieser Beziehung jener Form aus den Transversarius-schichten, welche Schwager unter dem Namen *N. pistilloformis* beschrieben hat. Das grösste Exemplar hat den Durchmesser von 1·2 Millimeter, während Terquem einen Längendurchmesser von 4 Millimeter angibt. Da aber die russischen Exemplare nicht vollständig erhalten sind, kann die geringere Länge kein Hindernis für die Identification bilden.

Terquem beschrieb diese Art aus dem mittleren Lias von St-Julien-lès-Metz und von Peltre. Gümbel beschrieb eine sehr ähnliche Art unter der Bezeichnung *Nodosaria Münsteri* aus dem Streitberger Schwammlager (Württemb. naturw. Jahresh. XVIII, 1862. Taf. III, Fig. 7, 8, pag. 217). Sehr ähnlich ist ferner jene Form aus der oberen Trias von Chellaston, welche Jones und Parker unter dem Namen *Nodos. Raphanus* Linn. beschrieben haben (Quart. Journ. geol. Soc. vol. XVI, pl. XIX, fig. 10, pag. 453). Schwager wies die *N. prima* in den Schichten mit *Am. transversarius* (Oxfordien) von Aubigné (Sarthe) nach. Sehr nahestehend oder gänzlich identisch ist auch jene Form, welche Brady als *Nodosaria raphanistrum* Linné (Foramf. fr. middle a. upp. Lias of South West of England Proceed. Somersetshire. Arch. Nat. Hist. Soc. 1865—66, XIII, pag. 106, Taf. I, fig. 7) beschrieben hat.

Nodosaria sp. (?) oder *Dentalina*.

Es liegt nur eine Kammer vor, welche mit zahlreichen Zäpfchen besetzt ist und den Kammern von *Dentalina aculeata* Orb. aus der Kreide ausserordentlich ähnlich ist. Da nur eine Kammer vorhanden ist, lässt sich nicht entscheiden, ob man es mit einer *Nodosaria* oder *Dentalina* zu thun hat. Ich wollte das Exemplar nicht übergehen, weil es die Vertretung einreihiger Formen mit hispider Oberfläche andeutet.

Glandulina humilis Römer, Versteinerungen d. norddeutschen Kreidegeb., pag. 95, Taf. 15, Fig. 6. — Brady, Foraminif. from the middle and upper Lias etc. Taf. I, Fig. 5, pag. 106. — *Gl. mutabilis* Reuss, For. d. Hils und Gault, pag. 58, Taf. V, Fig. 7—11.

Von dieser an der Grenze der Gattungen *Nodosaria* und *Glandulina* stehenden Art liegt mir nur ein wohlerhaltenes und grosses Exemplar vor, welches mit den citirten Vorkommnissen gut übereinstimmt. Ganz vollkommen ist auch die Uebereinstimmung mit jener recenten Form, welche Jones und Parker (Foraminif. from the North Atl. a. Arct. Oc., Taf. XIII, Fig. 4, non 1—3, 6, 7, pag. 341) unter dem Namen *Nodos. radricula* Linné abbilden. Nahestehend sind auch die Formen, die Parker und Jones von Chellaston beschrieben haben. *Glandulina humilis* stellt einen sehr verbreiteten und langlebigen Typus dar.

Glandulina Lahuseni n. f. Taf. IX, Fig. 18.

Von dieser interessanten Form ist leider nur ein Exemplar vorhanden. Es besteht aus sieben Kammern, von welchen die untersten vier sehr schmal sind. Die fünfte Kammer ist die breiteste und zugleich höchste, die sechste dagegen wird schon schmaler, und die Schlusskammer endlich ist noch kleiner und mit ausgezogener kreisrunder Mündung versehen. Während die ersten sechs Kammern deutliche, aber unvertiefte Nähte besitzen, ist die Schlusskammer stark abgeschnürt und birnförmig gestaltet. Der Durchmesser beträgt 0·8 Millimeter.

Die äussere Form dieser Art ist so bezeichnend, dass eine Verwechslung mit anderen kaum zu befürchten ist. Am ähnlichsten scheint mir unter den bekannten Arten die *Glandulina annulata* Terq. et Berth. (Etude microscop. des marnes du Lias moyen d'Essey-lès-Nancy, Mém. Soc. géol. France, 2. sér., Bd. X., Taf. XI, pag. 22) zu sein, doch weicht die russische Art durch gänzlich unvertiefte Nähte, die Abschnürung der Schlusskammer und auch die äussere Gestalt sehr erheblich ab.

Dentalina cf. subplana Terq. Troisième Mém. sur les Foraminif. du Système oolithique de la Zone à Am. Parkinsoni Metz 1870, pag. 265, Taf. XXVIII, Fig. 17—30.

Einige Exemplare (fünf) einer 0·8—0·9 Millimeter langen Dentalinenart glaube ich mit der angezogenen Species Terquem's identificiren zu dürfen. Ihr gemeinsames Hauptmerkmal ist, dass die Schlusskammer stets deutlich und ziemlich tief von den übrigen abgeschnürt

ist und dadurch eine rundliche Form erhält, während die übrigen mehr cylindrisch gestaltet sind und von einander nicht scharf abgesetzt erscheinen. Die Schlusskammer ist etwas breiter als die übrigen Kammern, nur in einem Falle ist sie um weniges schmaler. Die Mündung ist in einen kurzen Hals ausgezogen, rundlich und etwas excentrisch gestellt.

Die russischen Exemplare, welche stets schwach geschwungen sind, entsprechen in ihrer äusseren Form am besten den Figuren 19, 22, 26, 28 bei Terquem und zeigen keine derartigen Unregelmässigkeiten, wie sie bei einigen Exemplaren von Terquem beobachtet wurden. Die Uebereinstimmung ist demnach zwar keine ganz vollkommene, doch hinlänglich gross, um die russischen Exemplare hier anschliessen zu können. Für die Begründung einer neuen Art scheint mir mein Material nicht hinzureichen.

Verwandte Formen sind *Dentalina linearis* Rss. aus dem norddeutschen Hils und *Dent. inornata* Orb. Von der letzteren Art unterscheidet sich die beschriebene durch die geringere Grösse der Schlusskammer und weniger tiefe Nähte bei den übrigen Kammern; von der ersteren ebenfalls durch weniger tiefe Nähte. Aehnliche Formen wurden auch von Schwager¹⁾ beschrieben, doch unterscheiden sich diese von den russischen sämmtlich durch mehr schiefgestellte Nähte. Sehr ähnlich ist auch die von Brady aus dem englischen Lias beschriebene *Dentalina pauperata* (Orb.), weicht aber von der russischen durch weniger zahlreiche Kammern ab.

Dentalina aff. deflexa Reuss. Sitzungsber. d. k. Akad. Wien 1854. Taf. II, Fig. 19, pag. 43.

Ein Exemplar lässt sich an diese von Reuss aus dem nordwestdeutschen Gault beschriebene Art anschliessen, die Uebereinstimmung ist aber keine vollkommene. Das unzureichende Material erlaubt keine genauere Bestimmung.

Vaginulina cf. harpa Römer, Versteinerungen d. norddeutschen Kreidegebirges. Taf. XV, Fig. 12, pag. 96. — *V. Dunkeri* Koch. Paläontographica I, pag. 172, Taf. 12, Fig. 3. — Reuss, Foraminiferen d. norddeutschen Hils und Gault, pag. 51, Taf. IV, Fig. 5—7.

Drei Exemplare sind der ursprünglich von Römer beschriebenen gerade gestreckten Form sehr ähnlich, sie stimmen fast in jeder Beziehung überein, nur nehmen die russischen Exemplare nicht so rasch an Breite zu und sind also im Allgemeinen etwas schmaler, stabförmiger gestaltet. Sollte sich dieser Unterschied bei zahlreicheren Exemplaren, als den mir vorliegenden als beständig erweisen, dann könnte man wohl die betreffende Form mit einem besonderen Namen versehen. Bei der geringen Materialmenge unterlasse ich dies lieber. *Vag. discors* Koch (Paläontographica I, pag. 172, Taf. 24, Fig. 1, 2) ist eine ebenfalls sehr nahestehende Form. Parker und Jones citiren die *Vag. harpa* von Chellaston.

¹⁾ Beitrag zur Kenntniss der mikroskopischen Fauna jurassischer Schichten Württembergisch. Jahresh. f. vaterl. Nat., 1865. Taf. II und III.

Vaginulina mosquensis n. f. Taf. IX, Fig. 9.

Diese Art ist noch schmaler und nimmt noch langsamer an Breite zu als die vorhergehende. Die Oberfläche ist in ähnlicher Weise mit geraden Rippen verziert, welche hie und da gegen das breitere Ende zu Schaltrippen erhalten. Ihre Zahl beträgt auf jeder Seite 7 oder 8. Die Rippen sind feiner und stehen dichter als bei *Vag. harpa*. Der Rückenrand ist gerade, der Rücken trägt zwei scharfe Rippen oder Kiele, zwischen welche sich am breiteren Ende des Gehäuses noch eine feinere Schaltrippe einstellt. Der Bauchrand ist schwach convex und gleichfalls gekielt. Die obere Fläche der letzten Kammer ist glatt, erscheint sehr schief gestellt und vereinigt sich in allmäliger Rundung mit dem Bauchrand. An den Seiten der oberen Fläche der letzten Kammer setzen die erhabenen scharfen Rippen an, und in der Mitte derselben entsteht dadurch eine ziemlich tiefe schmale Rinne. Die einzelnen Kammernähte sind auf den Seiten nicht zu sehen, und am Bauch- und Rückenrande schimmern die Kammerscheidewände undeutlich durch. Es waren ihrer mindestens 10. Die Mündung ist klein, kreisrund und befindet sich auf einer feinen, ziemlich weit ausgezogenen Spitze.

Von dieser Art stehen mir nur zwei Exemplare zur Verfügung, wovon das grössere 1·5 Millimeter Durchmesser besitzt. Sie unterscheidet sich von *Vag. harpa* durch schmäleres, langsamer anwachsendes Gehäuse, dichtere und feinere Berippung, länger ausgezogene Mündung. Noch näher verwandt ist vielleicht *Vag. orthonota* Reuss l. c. Taf. IV, Fig. 3, eine Species, die ihrerseits wieder ebenfalls durch dichtere und feinere Rippen und etwas verschiedene äussere Form des Gehäuses so stark abweicht, dass die Vereinigung unter diesem Namen nicht wohl vorgenommen werden kann.

Der äusseren Form nach steht die *Vag. striata* (Orb.) Brady (On the middle a. upp. Lias Foraminifera etc. pag. 109, Tab. I, Fig. 20) ziemlich nahe, weicht aber durch viel gröbere Streifung ab.

Cristellaria rotulata Lam. Var. *Römeri* Rss. Taf. IX, Fig. 1—3. Reuss l. c. pag. 75, Taf. VIII, Fig. 9.

Zu den häufigsten Arten der zu beschreibenden Fauna gehört eine Cristellarie aus der Gruppe der *Cr. rotulata* Lam., welche innerhalb dieser der *Cr. Römeri* Rss. und *Münsteri* Röm. aus dem norddeutschen Hils und Speetonclay am nächsten steht. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die Zahl der Kammern in einem Umgange, wenigstens bei ausgewachsenen, grossen Exemplaren, etwas grösser ist als bei der norddeutschen Form; während bei der letzteren bei 1·12 Millimeter Durchmesser in einem Umgange nur 11—12 schmale Kammern vorhanden sind, kommen bei der russischen Art im letzten Umgange eines 1·4 Millimeter Durchmesser besitzenden Exemplares 15 Kammern zur Ausbildung. Kleinere Exemplare haben freilich weniger zahlreiche (11—14) Kammern, allein durchschnittlich ist die Kammerzahl doch eine grössere.

Bei dem Umstande, dass dieser Unterschied ein ziemlich geringfügiger ist und die Uebereinstimmung sonst eine vollkommene ist,

glaubte ich von der Ertheilung eines besonderen neuen Namens absehen zu sollen. In Bezug auf die Nahtleisten, die Nabelschwiele und die Externseite kommen manche nicht unbedeutende Schwankungen vor. So treten die Nahtleisten manchmal ziemlich stark hervor, während sie zuweilen ganz schwach sind. Die Externseite ist manchmal nur einfach zugeschräfft, manchmal aber geht sie fast in einen schwachen Kiel über, der in ähnlicher Weise abgesetzt ist, wie bei der von Jones und Parker abgebildeten *Cr. rotulata* Lam. von Chellaston. Die Nabelschwiele springt bei den meisten Exemplaren nicht so stark hervor, wie bei der von Reuss abgebildeten *Cr. Römeri*. Die Besichtigung mehrerer Reuss'scher Exemplare ergab, dass dies auch bei dem norddeutschen Vorkommen nicht in so hohem Masse der Fall ist, wie man nach der Zeichnung bei Reuss glauben möchte.

Bei einzelnen Exemplaren erreichen die letzten Kammern des äusseren Umganges nicht mehr das Centrum und beginnen sich evolut aⁿ einander zu reihen, ähnlich wie *Cr. subaperta* Rss. aus dem Hils. Bei den evolutwerdenden Kammern ist die Externseite wenig gekielt und die Nähte sind unverdickt. Dies geschieht meist erst im Alter, wie bei dem abgebildeten Exemplare, nur zuweilen tritt dies schon frühzeitiger ein, und es wird dadurch eine Annäherung und bis zu einem gewissen Grade ein Uebergang zu der folgenden *Cr. Bronni* Röm. vermittelt. Dieser Uebergang ist jedoch nicht so allmähig, dass die Scheidung beider Formen Schwierigkeiten bereiten würde. Derartige den Uebergang andeutende Exemplare sind in der Regel etwas schmaler und dünner als die normalen, doch scheint mir eine Abtrennung derselben unter einem besonderen Namen nicht erforderlich zu sein. Berthelin hat ähnliche Exemplare aus dem Lias der Vendée als *Crist. prima* Orb. beschrieben, ebenso Terquem von St-Julien-lès-Metz und St-Quentin. Hieher gehört wohl auch *Robulina lepida* Rss. (Verstein. böhm. Kreideform. Taf. XXIV, Fig. 46.).

Die Mündung ist länglich gerundet und leicht gestreift; bei Exemplaren, die zu *Cr. Bronni* übergehen, mehr kreisrund.

Die Formen aus der Gruppe der *Crist. rotulata* sind schwer von einander zu unterscheiden. Von den durch Reuss beschriebenen Formen des Hils und Gault gehören ausser *Crist. Römeri* auch *Cr. Münsteri* Röm., *Cr. Dunkeri* Reuss., *Cr. subalata* Rss. und wohl auch *Cr. impressa* hieher. *Cr. pulchella* Rss. und *nuda* Rss. sind wohl nur etwas aberrante Formen von *Crist. Dunkeri*, welche zu evoluter Aufrollung hinneigen. *Crist. sublenticularis* Schwag. aus den Transversarius-Schichten des Oxfordiens gehört ebenfalls hieher, ebenso die bereits erwähnte, von Parker und Jones unter dem Gruppennamen beschriebene Form von Chellaston.

Jüngere Exemplare der russischen Fauna stimmen mit der von Orbigny¹⁾ beschriebenen Form vollkommen überein. Alle die in diese Gruppe gehörigen Formen stehen einander so nahe und gehen so allmähig in einander über, dass es mir richtiger zu sein scheint, dieselben unter dem alten Namen *Cr. rotulata* zu belassen, statt jede untergeordnete kleine Abweichung mit einem besonderen Namen zu

¹⁾ Mém. Soc. géol. France 1840—41, IV., Taf. II, Fig. 15.

versehen. Wer übrigens darauf besonderen Werth legt, mag die russischen Formen *Cr. Münsteri Röm.* oder *Römeri Rss.* nennen. Reuss erwähnt in seiner Beschreibung selbst, dass alle die von ihm unter besonderen Namen ausgeschiedenen Formen vielleicht nur Varietäten der *Cr. rotulata* sind. Jüngst wurde von Schlumberger¹⁾ eine der *Cr. Römeri* wie es scheint sehr nahe stehende Form von Livingston, Alabama aus der Ripley Group beschrieben.

Cr. Römeri gehört zu den häufigsten Arten des russischen Ornatenthones von Tschulkowo und Pronsk.

Cristellaria Bronni Römer, Taf. IX, Fig. 4, 5, cf. Jones and Parker, On some fossil Foraminifera from Chellaston, near Derby, Quart. Journ. of the geol. Soc. 1860, pag. 457, Taf. XX, Fig. 40 (non *Crist. Bronni Reuss* l. c.).

Die ersten Kammern sind involut, aussen gekielt. Der gestreckte Theil besteht meist nur aus 3 bis 5 Kammern, welche den Externkiel allmählig verlieren und aussen gerundet werden. Querschnitt schmal, der spirale Theil in der Nabelgegend etwas verdickt und zuweilen noch die Spuren der bei *Cr. Römeri* so kräftigen Nabelschwiele zeigend. Die letzte Kammer hat häufig gewölbtere Seiten und ist durch tiefere Nähte abgeschnürt. Mündung rundlich. Die Beschaffenheit des spiralen Theiles des Gehäuses, namentlich der Nähte, des Nabels und der Externseite, und die ziemlich dichte Stellung der Kammern erinnern so sehr an *Cr. rotulata*, dass man es hier offenbar mit evolut gewordenen *Cr. rotulata* zu thun hat. Sowie die *Cristell. rotulata Lam.* aus der Fauna von Chellaston mit *Br. Bronni* derselben Fauna in innigem Zusammenhange steht, so findet auch hier eine derartige Verbindung zwischen *Cr. rotulata* und *Cr. Bronni* statt.

Im norddeutschen Hils kommt wohl die *Crist. rotulata Römeri Rss.* und *Münsteri Röm.* vor, dagegen scheint die hiezu gehörige evolute Form zu fehlen, wenigstens befindet sich unter den von Reuss abgebildeten Formen keine, die hieher bezogen werden könnte. *Cr. Bronni* in der von Reuss gegebenen Darstellung ist nämlich, wie ein Blick auf die Abbildung bei Reuss (l. c. Taf. VII, Fig. 13) zeigt, eine mit *Cr. Bronni* Jones und Parker durchaus nicht identische Art. Ob die Identification Parker und Jones richtig ist oder die von Reuss, lässt sich bei der schlechten Abbildung und unzureichenden Beschreibung dieser Art in Römer's Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges (Taf. 15, Fig. 14, pag. 87) kaum mehr entscheiden, ich halte mich daher an die ältere Darstellung von Parker und Jones und glaube darin den Typus der *Cr. Bronni* erblicken zu sollen.

Die Uebereinstimmung der russischen Art mit der englischen ist eine vollständige. Während die in den beiden Faunen einander entsprechenden involuten *Cristellarien Cr. rotulata* und *Römeri* sich durch die geringere, beziehungsweise grössere Anzahl der Kammern in einem Umgange unterscheiden, fällt bei den evolut werdenden Formen in

¹⁾ Journ. of the Cincinnati Soc. of Nat. Hist. V. 1882, pag. 119, Taf. V, Fig. 2.

Folge der geringen Entwicklung des spiralen Theiles auch diese Abweichung hinweg und die Uebereinstimmung ist eine völlige.

So innig auch der Zusammenhang zwischen den involuten und evoluten Formen ist, so sind doch andererseits keine völligen Uebergänge vorhanden, da man nie in Verlegenheit kommt, welcher von beiden Formengruppen man die einzelnen Exemplare zutheilen soll.

Im norddeutschen Hils, wo die Formen aus der Gruppe der *Cr. rotulata* ziemlich häufig sind, wird sich wahrscheinlich bei neuerlichen Durchsuchungen auch die *Cr. Bronni* Park. u. Jones wiederfinden, wenn sie auch im Reuss'schen Materiale nicht enthalten war.

Formen, die der *Cr. Bronni* sehr nahe stehen oder direct damit identisch sind, wurden bereits mehrfach und unter verschiedenen Namen beschrieben: *Cr. rotunda*, *turbinoides*, *Desori*, *aequilateralis* Kübl. und Zwingli, *Cr. hybrida* und *centralis* Terquem und viele andere.

Es ist dies eben ein gemeiner, überall da auftretender Typus, wo die Facies der Entwicklung der Cristellarien überhaupt günstig ist. In der Jetztwelt dürfte wohl *Cr. crepidula* ein nahestehender Typus sein.

Im Ornatenthon von Tschulkowo ist die *Cr. Bronni* nicht selten, doch viel seltener als die vorher beschriebene Art.

***Cristellaria cultrata* Montf.** Orbigny. Foraminif. d. Wiener Beckens, pag. 96, Taf. IV, Fig. 10—13.

Während die *Cr. Roemeri* zu den häufigsten Arten der ganzen Fauna gehört, liegt mir die mit einem Kiel versehene *Cr. cultrata* nur in zwei Exemplaren vor, die mit der typischen Art vollkommen übereinstimmen. Auch die Uebereinstimmung mit der von Brady¹⁾ abgebildeten Liasform ist eine vollständige.

***Cristellaria tricarinnella* Reuss**, Foraminif. des norddeusch. Hils und Gault, pag. 68, Taf. VII, Fig. 9, Taf. XII, Fig. 2—4.

Eine sehr charakterische, zierliche Form, welche Reuss aus dem oberen Hils von Bohnenkamp bei Querum, aus dem Hilsthon von Gitter bei Salzgitter, aus dem Speetonclay von Ohrum bei Wolfenbüttel beschrieb. Drei Exemplare aus dem russischen Ornatenthon stimmen in der äusseren Form und Sculptur vollkommen überein. Dagegen sind die russischen etwas dicker als die deutschen. Ich glaube aber darin kein Hindernis der Identification sehen zu sollen, da dieser Unterschied doch nur ein sehr geringer ist.

***Cristellaria manubrium* Schwager.** Beitrag zur Kenntniss der mikrosk. Fauna jurass. Schichten. Taf. V, Fig. 6, pag. 121.

Die Uebereinstimmung in der äusseren Form und Grösse ist eine fast vollkommene. Der einzige unbedeutende Unterschied ist der, dass die rippenartigen Erhöhungen, welche bei der von Schwager beschrie-

¹⁾ Liassic Foraminifera of the South-West of England, pag. 111, Taf. III, Fig. 37.

benen Form den Oberrand der Kammern einsäumen, bei den russischen Exemplaren etwas mehr gegen die Mitte der Kammern zu gelegen sind. Dieser Unterschied ist so gering, dass er die Identification wohl nicht behindert. *Cr. manubrium* wurde von Schwager im unteren Oxfordien mit *Terebr. impressa* von Oberhochstadt bei Weissenburg entdeckt und ist daselbst selten. Auch im russischen Ornatenthon gehört sie zu den seltenen Arten, da nur 3 Exemplare davon vorhanden sind.

Cristellaria subcompressa Schwager, l. c, Taf. V, Fig. 4, pag. 120.

Zwei Exemplare stimmen mit der angezogenen Art recht gut überein, doch haben sie auch viel Aehnlichkeit mit *Cr. parallela Reuss* l. c. pag. 67, Taf. VII, Fig. 1, 2 (non Schwager) aus dem Hils. Die Uebereinstimmung mit *Cr. subcompressa* scheint grösser zu sein und ich wende daher diesen Namen an. Schwager beschrieb die Art aus dem Impressathon von Oberhochstadt bei Weissenburg.

Flabellina centralis Terquem. Troisième Mém. sur les Foraminifères du système oolitique. Metz 1870, Taf. XXIV, Fig. 22. Cinquième Mém. etc. Taf. XXXVIII, Fig. 14, pag. 348.

Das zierliche, glashelle, feine Gehäuse hat einen Durchmesser von 0.58 Millimeter. Die ersten 6 oder 7 Kammern sind nach Art der Cristellarien angeordnet, die letzten 3 oder 4 sind reitende Kammern. Die Nähte sind tief und schimmern mit doppelten Contouren unter der dünnen, sculpturlosen Schale durch. Die Mündung ist abgebrochen, allein die ganze Anlage des schmalen Gehäuses scheint darauf hinzudeuten, dass die Mündung auf einer weit ausgezogenen Spitze gelegen ist.

Die Uebereinstimmung der russischen Form mit der französischen und zwar besonders der an zweiter Stelle citirten (Taf. XXXVIII, Fig. 14) ist eine ganz befriedigende. Nur scheint die russische etwas, wenn auch unbedeutend, schmaler zu sein. Die Anordnung der ersten drei spiral eingerollten Kammern erscheint bei Terquem eigentümlich complicirt, doch ist Grund vorhanden, um anzunehmen, dass es sich da vielleicht nur um einen Beobachtungsfehler handelt, oder aber solche Variationen vorkommen können, so dass man diesem Umstande keine systematische Bedeutung zuschreiben kann. Ein Theil der Formen, welche Terquem als *Fl. semiinvoluta* bezeichnet, dürfte vielleicht mit seiner *Fl. centralis* zusammenzuwerfen sein; ebenso vielleicht *Fl. intermedia* (Foraminif. Baj. de la Moselle, Bull. Soc. géol. France, 3. sér., 4. Bd., 1877, Taf. XVI). *Flabellina jurassica Kübl.* u. *Zwingli* ist ebenfalls sehr nahestehend, wenn nicht identisch. *Flab. centralis*, die einzige, diese Gattung in unserer Fauna vertretende Art, tritt darin selten auf.

Frondicularia Defr.

Diese Gattung ist durch zwei Gruppen vertreten, von denen sich die eine an die altbekannte *Frondic. complanata* anschliessen lässt,

während die andere mit *Fron dicularia didyma Berthelin*¹⁾ verwandt ist. Von der ersteren Gruppe sind mehrere Arten vorhanden, allein leider nur in sehr wenigen Exemplaren, welche eine genauere Bestimmung meistens nicht erlauben. Sie lassen sich wohl an bereits bekannte Arten anschliessen, ohne aber vollständig mit ihnen übereinzustimmen. Das Material ist zur Aufstellung neuer Arten zu dürftig, und ich musste mich daher begnügen, die russischen Vorkommnisse vorläufig unter dem Namen der nächstverwandten Species anzuführen.

Zahlreichere Exemplare liegen mir von den Arten der zweiten Gruppe, namentlich von *Fr. Mölleri n. f.* vor. Die letzteren sind grösser als die glatten Formen der ersteren Gruppe und mehr oder minder stark gerippt. In der äusseren Form erinnern sie sehr an bereits bekannte Frondicularien, wie *Fr. Cordai Rss.* und *Fr. concinna Koch*, *cordata Röm.*, *ovata Röm.*, und erst bei näherem Studium erkennt man, dass nicht wie bei echten Frondicularien eine Anfangskammer vorhanden ist, an welche sich reitende, mit zwei gleichen Schenkeln umfassende Kammern anschliessen, sondern zwei Anfangskammern, genau so wie dies Berthelin bei seiner *Fron dicularia didyma* angibt. Erst die dritte Kammer ist eine doppelschenkelige, doch erscheinen die beiden Schenkel derselben noch nicht völlig symmetrisch, sondern es ist der eine etwas kürzer, als der andere.

Strenge genommen entsprechen also diese Formen nicht genau der Diagnose der Gattung *Fron dicularia*, allein nach der schwach kugeligen Anschwellung der beiden Anfangskammern und der Gesamtbeschaffenheit im ausgewachsenen Zustande stehen sie den echten Frondicularien so nahe, dass man dieselben mit Berthelin wohl unbedenklich der genannten Gattung einreihen kann. Berthelin erblickt in der erwähnten Beschaffenheit der beiden Anfangskammern einen Uebergang von *Polymorphina* zu *Fron dicularia*, hauptsächlich gestützt auf den Bau der merkwürdigen *Fron dicularia paradoxa*²⁾. Ohne die Kenntnis der letzteren Form würde man wohl daraus ebenso gut einen Uebergang von *Flabellina* zu *Fron dicularia* erschliessen können. Die Gattungsgrenzen sind eben auch bei Foraminiferen nicht starr.

Die Gruppe der *Fr. didyma Berth.* ist durch drei Arten vertreten, welche als *Fron dicularia Nikitini*, *Teisseyrei* und *Mölleri* beschrieben wurden. Von der letzteren Art steht es nicht ganz fest, ob sie hierher gehört, oder vielleicht doch nur eine Anfangskammer besitzt.

Fron dicularia cf. nitida. Taf. IX, Fig. 19. Terquem, Recherches sur les foraminifères du Lias. Metz 1858, pl. I, fig. 9, pag. 32.

Ein Exemplar erinnert durch seine schmale längliche Form und die verhältnismässig geringe Anzahl von Kammern an die angezogene Art, unterscheidet sich aber bedeutend durch die geringere Grösse.

¹⁾ Foram. fossiles de l'étage Albien de Montcley (Doubs). Mém. Soc. géol. France III., sér. I., 1881, pag. 61, pl. XXV, fig. 18.

²⁾ Berthelin, Foram. du Lias moyen de la Vendée. Revue et Mag. de Zoologie. Paris 1879, 3. sér. VII, pag. 33, t. I, fig. 5.

Während die *Fr. nitida* Terq. zwei Millimeter gross wird, erreicht das russische Exemplar nur 0.7 Millimeter Länge. Die letzte Kammer zeigt eine rundliche Mündung und ist tief abgeschnürt, wie dies bei einzelnen Exemplaren der lothringischen Art auch vorkommen soll. *Fr. sacculus* Terq. ist ebenfalls nahestehend, unterscheidet sich aber durch zahlreichere, dichter gestellte Kammern. Nach dem geringen mir vorliegenden Material ist es kaum möglich, mit Sicherheit zu entscheiden, ob hier eine selbstständige Art vorliegt; ich führe daher das vorhandene Exemplar unter der oben angeführten Bezeichnung an.

Frondicularia cf. major Bornem.

Ein grosses, aber nur fragmentarisch erhaltenes Exemplar mit länglicher Mündung gleicht der genannten Art in Bezug auf die äussere Form, die Dicke und Glattheit der Schale und die Undeutlichkeit der Nähte. Es ist aber an den Seiten nicht zugespitzt, sondern gerundet.

Ein zweites, sehr ähnlich gestaltetes Exemplar mit gerundeter Aussenseite weicht durch die runde Mündung ab.

Frondicularia lingulaeformis. Taf. IX, Eig. 17. Schwager, Beitrag zur Kenntniss der mikroskopischen Fauna jur. Schichten. Württemb. Jahresh. f. vaterl. Naturk. XXI. Jahrg. 1865, pag. 113, Taf. IV, Fig. 11.

Diese Form ist an den Seiten flach und aussen gerundet, in der Mitte der Seiten sogar merklich eingesenkt. Mündung rundlich, Nähte deutlich und tief. Ein Exemplar stimmt mit der von Schwager beschriebenen Form aus den Impressathonen von Grubingen in Bezug auf die angeführten Merkmale recht gut überein, zwei andere hingegen zeigen weniger stark vertiefte Nähte. *Frondicularia spatulata* Terq. (non Williamson) aus den Parkinsoni-Schichten von Fontoy scheint sehr nahe zu stehen, freilich zeigen nach Terquem einige dieser Formen Anfangskammern, wie man sie hier nicht wiederfindet. *Frondicularia varians* Terq. aus dem Lias unterscheidet sich durch grössere Flachheit, ebenso *Frondicul. complanata* (Defr.) Jones und Park. von Chellaston und *Fr. franconica* Gumb. von Streitberg.

Frondicularia Tetsseyrei n. f. Taf. IX, Fig. 16.

Das flache schmale Gehäuse besteht aus sieben Kammern, von welchen nur fünf doppelschenkelig sind. Es sind zwei Anfangskammern vorhanden, welche schwach kugelförmig aufgetrieben und so gelegen sind, dass sie sich nur mit einer Seite berühren. Die dritte Kammer hat bereits reitende, aber noch ungleich grosse Schenkeln. Eine Spitze scheint bei der Anfangskammer nicht vorhanden zu sein, wenigstens sieht man bei dem gut erhaltenen Exemplar nichts davon. Die reitenden Kammern sind mit zahlreichen, nicht sehr starken, aber doch ziemlich deutlichen Längsstreifen versehen, die Anfangskammern dagegen sind glatt; nur die zweite Kammer zeigt am Rande einen schwachen Streifen. Die Nähte sind tief, die Mündungen stark ausgezogen. Die äussere Form des Gehäuses ist eine ungefähr rhomboidale.

Obwohl mir von dieser Art nur ein gut erhaltenes Exemplar vorliegt, möchte ich sie doch nicht übergehen, da gerade an ihr die eigenthümliche Beschaffenheit der Anfangskammern gut zu sehen ist. Die Anfangskammern sind bei dieser Species ziemlich gross und so gekrümmt, dass man bezüglich der äusseren Form an *Flabellina* erinnert wird.

Die von Berthelin l. c. beschriebene *Fr. didyma* steht der *Fr. Teisseyrei* hinsichtlich der äusseren Form ziemlich nahe, weicht aber neben anderem hauptsächlich durch den Mangel der Längsstreifung ab. Dadurch ist die genannte französische Art auch von den beiden folgenden Species leicht zu unterscheiden. *Frondicularia concinna* Koch und *strigillata* Rss.¹⁾ sind äusserlich ziemlich ähnlich, dürften aber nach der von Koch und Reuss gegebenen Beschreibung echte *Frondicularien* mit einer Anfangskammer sein.

Frondicularia Nikitini n. f. Taf. IX, Fig. 10, 11.

Diese Species fällt durch ihre bedeutende Grösse, ihre Flachheit und ihre eigenthümliche äussere Form auf. Sie besteht aus 10—14 Kammern, von welchen die ersten zwei dieselbe Stellung einnehmen wie bei der vorhergehenden Art und bei *Fr. didyma*, während die übrigen reitende Schenkel besitzen. Die beiden Anfangskammern sind auch hier ein wenig dicker als die anderen und sind etwas schmaler als bei *Fr. Teisseyrei*. Die Nähte sind ziemlich tief, die Mündungen ausgezogen, doch nicht so stark, wie bei der vorhergehenden Art, die Kammern sind sehr schmal und tragen auf jedem Schenkel 7 bis 9 feine Rippen.

Die äussere Form des Gehäuses ist ähnlich wie bei *Frond. inversa* Rss., bald länglich lanzetförmig, bald mehr parallelepipedisch; die Kammern sind bei allen Exemplaren sehr dünn. Die Längsstreifen sind bezüglich ihrer Stärke geringen Schwankungen unterworfen. Die Länge des grössten Exemplares beträgt zwei Millimeter, die Breite einen Millimeter.

Von dieser leicht kenntlichen, charakteristischen Art liegen mir vier Exemplare vor. Die Unterschiede gegen die verwandten Arten, wie *Fr. Teisseyri* und *Mölleri*, sind so auffallend, dass ich darauf wohl nicht näher einzugehen brauche. *Frondicularia ovata* Röm. aus dem Pläner hat eine ähnliche äussere Form.

Frondicularia Mölleri n. f. Taf. IX, Fig. 12—15.

Das Gehäuse dieser rhomboidal gestalteten Form besteht aus acht Kammern, von welchen nur die letzten fünf auf den ersten Blick erkennbar sind. Die ersten drei Kammern haben undeutliche Nähte; die Anordnung der Anfangskammern ist wahrscheinlich so wie bei den vorher beschriebenen Arten. Die Anfangskammern sind auch hier etwas dicker als die nächstfolgenden. Bei einem Exemplare ist die erste Kammer mit einem kleinen Stachel versehen. Wenn man das Gehäuse von der Seite betrachtet, bemerkt man, dass die meisten Exemplare nicht ganz eben, sondern schwach windschief gebogen sind; die Dicke des Gehäuses ist grösser

¹⁾ Sitzungsber. d. k. Acad. 40, pag. 195, T. VI, Fig. 3.

als bei *Fr. Teisseyrei* und *Nikitini*. Die Oberfläche ist mit bald längeren, bald kürzeren Längsstreifen verziert, welche von den Anfangskammern ausstrahlen und im älteren Theile des Gehäuses stärker sind als auf den zwei oder drei letzten Kammern. Diese Längsrippen hören nicht wie bei den vorhergehenden Arten vor den Kammernnähten auf, sondern setzen über dieselben hinweg. Die Schlusskammer ist fast ganz glatt. Die Zahl der Rippen ist viel kleiner als bei *Fr. Teisseyrei* und *Nikitini*, die Mündungen sind weniger ausgezogen als bei diesen Arten. Während bei denselben die in der Mittellinie gelegenen Mündungstheile glatt bleiben, treten bei *Fr. Mölleri* die Rippchen auch auf diesem Theile des Gehäuses auf.

Von dieser Art konnte ich mehrere Exemplare untersuchen, von welchen eines eine bedeutende Grösse erreicht (ungefähr 2·2 Millimeter Länge und 1·6 Millimeter Breite), die meisten Exemplare sind aber etwas kleiner und haben durchschnittlich den Durchmesser von 1·3 Millimeter.

Drei Exemplare weichen von den übrigen durch etwas schmalere Form ab; bei sonst vollkommener Uebereinstimmung glaube ich dieselben nur als Varietäten ansehen zu sollen; es ist aber auch möglich, dass sie sich bei reichlicherem Material doch als selbstständige Formen erweisen könnten.

Fronicularia strigillata Rss. l. c. steht der äusseren Form nach ziemlich nahe, hat aber kürzere Rippen, die nicht über mehrere Kammern hinweggehen, und dürfte überhaupt eine echte *Fronicularia* mit einer Anfangskammer sein.

Plecanium concinnum Reuss, Versteinerungen der böhmischen Kreideform. Taf. XXIV, Fig. 54. — Denkschrift. der k. Akad., VII, pag. 71, T. 26, Fig. 6. Sitzungsber. d. k. Akad., 40. Bd., Taf. XIII, Fig. 1, pag. 233.

Diese Art ist nur durch ein gut erhaltenes Exemplar vertreten, welches die agglutinirende Beschaffenheit der Schale deutlich erkennen lässt. In Bezug auf die äussere Form des Gehäuses steht es in der Mitte zwischen dem etwas gestreckten *Pl. concinnum* Rss. und dem kurz dreiseitigen *Pl. gibbosum* und *abbreviatum* Orb., nähert sich aber mehr der ersteren Art. Das russische Exemplar hat ausserdem etwas weniger tiefe Nähte als das eigentliche *Pl. concinnum* Rss., doch ist der Unterschied so gering, dass man ihm keine Bedeutung zuschreiben kann.

Pl. concinnum gehört einem ausserordentlich langlebigen Formenkreise an. Brady hat bereits im Kohlenkalk einen Vertreter desselben aufgefunden. Wahrscheinlich ist ein Theil der recenten Formen, die gewöhnlich als *Pl. agglutinans* Orb. aufgezählt werden, damit gänzlich identisch. Aus dem Wiener Becken liegen mir mehrere *Plecanien* vor, von denen einige von den russischen Exemplaren nicht zu unterscheiden sind. *Plecanium pupa*, *Partschii*, *conulus* und *parallelum* Rss. (Sitzungsber. d. k. Akad. Wien, 40. Bd., Taf. XIII) dürften von *Plec. concinnum* kaum zu trennen sein.

Orbulina neojurensis Karr. Taf. IX, Fig. 20. Sitzungs-Berichte der k. Akademie Wien, LV. Band, I. Abtheilung, 1867, pag. 38, Taf. VII, Fig. 10.

Unter diesem Namen beschrieb Karrer eine kleine Art aus dem rothen Mergel des Malms von St. Veit bei Wien, welche sich durch grosse runde Poren auszeichnet, die in einem Netz von meist sechseckigen Maschen gelegen sind. Mit dieser Art stimmt ein Exemplar aus dem russischen Ornatenthon auf das vollständigste überein, wie ich mich durch Vergleich der Exemplare überzeugen konnte. Von *Orb. universa* unterscheidet sich *O. neojurensis* durch geringere Grösse und dichtere, grössere und gleichmässiger gestellte Poren, deren regelmässige Stellung wohl den Eindruck des Vorhandenseins eines sechseckigen Maschennetzes hervorruft. Grössere kreisrunde Mündungen wurden nicht beobachtet.

Während *O. neojurensis* zu St. Veit sehr häufig ist, scheint diese Art im russischen Ornatenthone sehr selten zu sein, da nur ein Exemplar aufgefunden werden konnte. *O. neojurensis* wurde neuerdings von Terri gi im vaticanischen Tertiär nachgewiesen (Atti dell' Accad. de' nuovi Lincei Roma 1880. XXXIII, pag. 64, T. I, Fig. 16). Brady erkannte diese Art im recenten Globigerinenschlamme (Quart. Journ. Microscop. Sc. Bd. XIX).

Orbulina millepora und *macropora* Terquem (Cinq. Mém. sur les Foraminif. du système oolitique. Metz 1883, Taf. 38, Fig. 2, 3, pag. 344) sind sehr nahestehende, vielleicht identische Formen. *Orbul. punctata* Terq. (Terquem und Berthelin, Etude microscopique des marnes du Lias moyen d'Essay-lès-Nancy, Mém. Soc. géol. France. 2. sér., 10. Bd., 1874, Taf. XI, Fig. 1, pag. 11) unterscheidet sich durch kleinere, entfernter stehende Poren.

Epistomina Terquem.

Vor kurzer Zeit sind die französischen Forscher Terquem und Berthelin mit überaus interessanten Mittheilungen über eine Mündungsform bei gewissen Rotalien hervorgetreten, welche bisher gänzlich übersehen worden war¹⁾. Berthelin zeigte, dass die allbekannte *Pulvinulina* oder, wie er aus formellen Gründen²⁾ vorzieht, *Placentula Partschii* Orb. eine spaltförmige schmale Mündung am Aussenrande der Unterseite einer jeden Kammer besitze, welche knapp unterhalb des Kieles gelegen ist. Der Unterrand einer jeden Mündung ist etwas aufgewölbt, und wenn nach Anlegung einer neuen Kammer die Mündung der vorhergehenden geschlossen wird, bleiben doch noch Spuren davon zurück, welche die so charakteristische Zeichnung der Unterseite und des Kieles dieser Art hervorbringen. Die Septalwand selbst ist nach Berthelin mündungslos, nur bei alten Exemplaren entsteht zwischen dem Septum und der Aussenwand der vorhergehenden Kammer eine

¹⁾ Berthelin, Sur l'ouverture de la *Placentula Partschiana*, Bull. Soc. géol. France. 3 sér., XI, 1883. Nr. 1, pag. 16. — Terquem, Sur un nouveau genre de Foraminifères du Fuller's earth de la Moselle, pag. 37. Note sur la communication de M. Berthelin, pag. 39 ebendasselbst.

²⁾ Berthelin, Foraminifères du Lias moyen de la Vendée, Revue et Magasin de Zoologie 1879, pag. 35.

leichte schmale Spalte nach Art der gewöhnlichen Rotalienmündung. Dieselbe Mündungsform beobachtete der genannte Forscher auch bei einer Art aus dem Astartien der Normandie und einer der *Rotalia Carpenteri* Reuss sehr nahe verwandten Form aus dem unteren Gault des Dép. Aube und des Boulonnais und spricht die Vermuthung aus, dass alle Formen mit doppeltem Randsaum hieher gehören dürften.

Terquem erkannte das Vorhandensein einer randlichen Mündung bei Exemplaren aus dem Fullers-earth von Fontoy (Moselle) und der „Umgebung von Warschau“. Nach ihm kann die Mündung dreierlei verschiedene Lage annehmen, indem sie als rundliche Mündung in der Mitte der letzten Kammer, als spaltförmige am Aussenrande, als bogenförmige auf dem Septum im Winkel des letzten Umgangs (cf. l. c. Taf. III, Fig. 18) anftreten kann. Ausser den Exemplaren aus den Fullers-earth stellt Terquem noch eine Art aus dem Wiener Becken (*Pulv. Partschii*) und eine recente aus dem Golf von Gascogne hieher, welche letztere von Brady beschrieben werden wird. Dagegen betont er im Gegensatz zu Berthelin, dass die Epistominen in allen von ihm untersuchten Faunen des Lias, des Bajocien, Oxfordien und Kimmeridgien vollständig fehlen, und behauptet, dass die im Museum erliegenden Original Exemplare Orbigny's zu dessen *Pulv. Partschii* der gegebenen Darstellung vollkommen entsprechen.

Bei der Untersuchung der Fauna des russischen Ornatenthones ergab es sich, dass drei Arten, die zu den häufigsten der ganzen Fauna gehören, eine randliche Mündung besitzen und der Gattung *Epistomina* anzureihen sind. In ihrer äusseren Form zeigen sie ausserordentlich viel Aehnlichkeit, ja zum Theil selbst Identität mit *Rotalia spinulifera* Rss. und *Carpenteri* Rss. aus dem englischen Gault, mit *Rot. reticulata* Rss. aus dem norddeutschen Hils¹⁾ und *Rot. stelligera* aus den Gossausichten²⁾, nur hatte ich bei den russischen Arten eine randliche oder septale Mündung beobachtet, während Reuss seinen Arten die gewöhnliche Rotalienmündung zuschreibt. Zufällig befindet sich gerade jetzt die Reuss'sche Foraminiferensammlung zeitweilig im k. k. Hof-Mineralien-Cabinet, und so wurde es mir möglich, die Reuss'schen Exemplare näher zu durchmustern. Da zeigte es sich nun mit aller nur wünschenswerther Deutlichkeit, dass auch *Rot. spinulifera*, *Carpenteri*, *stelligera* und *reticulata* mit randlichen Mündungen versehen und als Epistominen anzusprechen sind. Auch *Rotalia caracolla* Röm. aus dem norddeutschen Hils und Gault erwies sich als hieher gehörig.

Bei den drei russischen und den genannten Reuss'schen Arten sind die Mündungsverhältnisse, soweit ich sie an dem mir vorliegenden Material studieren konnte, folgende: Wenn die letzte Kammerscheidewand erhalten ist, was, wie Terquem richtig hervorhebt, leider nicht allzuhäufig vorkommt, ist entweder nur eine lange spaltförmige Mündung am Aussenrand, parallel dem Kiele und knapp unterhalb desselben vorhanden (cf. Taf. VII, Fig. 6, 4), oder aber es ist ausser dieser noch eine zweite auf dem Septum gelegene entwickelt

¹⁾ Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. Sitz.-Ber. d. kais. Akad. XLVI. Bd., Abth. I, pag. 5., Wien 1863.

²⁾ Denkschriften d. kais. Akad. VII. Bd. 1854, pag. 69, Taf. XXV, Fig. 18.

(cf. Taf. VII, Fig. 5), oder es ist endlich nur die Mündung auf dem Septum geöffnet (Taf. VII, Fig. 2 c). Die auf dem Septum gelegene Mündung, die wir kurzweg die septale nennen wollen, ist rundlich oder länglich, an dem der Marginalmündung zugekehrten Ende zugespitzt, am entgegengesetzten Ende gerundet und gewöhnlich in der Richtung schief gestellt, dass das letztere Ende gegen die Oberseite gekehrt ist. Bei einem Exemplare von *Epistomina spinulifera* (Taf. VII, Fig. 5) verläuft von der marginalen zur septalen Mündung eine äusserst feine Spalte, die aber wahrscheinlich doch nur als später entstandener Riss anzusehen ist. Bei der *Epistomina spinulifera* (Taf. VII, Fig. 4—7) zeigen die meisten Exemplare die marginale und die septale Mündung gleichzeitig, einige nur die marginale; bei der sehr nahestehenden *Ep. mosquensis* n. f. hingegen konnte nur die septale Mündung beobachtet werden, bei *Ep. stelligera*, *Carpenteri* Rss. und *caracolla* Rss. war auf der letzten Scheidewand nur die marginale Mündung zu erkennen.

Wenn man jedoch Exemplare vor sich hat, bei denen das letzte Septum abgebrochen ist und die so gut erhalten sind, dass man dann auf das vorletzte Septum sehen kann, so zeigt sich stets, dass bei allen den genannten Arten septale Mündungen vorhanden sind, welche offenbar die Communication der in den einzelnen Kammern enthaltenen Sarkodepartien untereinander zu vermitteln hatten. Bei einzelnen besonders gut erhaltenen russischen Exemplaren von *Ep. stelligera* bemerkt man, dass der untere, der Nabelseite zugekehrte Rand der Septalmündung in eine feine Lamelle ausgeht, welche sich mit dem oberen Rande der nächstfolgenden Marginalmündung verbindet. Das Innere einer jeden Kammer wird daher durch eine feine Lamelle in zwei Theile unvollständig abgetheilt, wovon der der Nabelseite zugekehrte die Marginalmündung, der der Oberseite zugekehrte die Septalmündung des vorhergehenden Septums enthält.

Bei denjenigen Arten, bei welchen bei erhaltenem letzten Septum vorwiegend Marginalmündungen vorhanden sind, dürfte sich vermuthlich die Septalmündung erst kurz vor Anlage der nächsten Kammer ausbilden, so dass die Septalmündung hauptsächlich zur Verbindung der einzelnen Sarkodepartien, und nur kurze Zeit auch zur Ausstrahlung von Pseudopodien nach aussen hin gedient haben dürfte. Bei einem Exemplare von *Ep. stelligera* Rss. sp. ist die Marginalmündung gut zu sehen, das Septum ist mündungslos, zeigt aber an einer Stelle eine ziemlich grosse, runde, scharf begrenzte Pore nach Art einer groben Globigerina-Pore. Vielleicht hat man darin die erste Anlage der Septalmündung oder einen zeitweiligen theilweisen Ersatz hiefür zu erblicken.

Einzelne Arten, wie *Ep. mosquensis* n. f., bei denen nur septale Mündungen sichtbar waren, scheinen das erste Stadium der Marginalmündung ganz zu überspringen und sogleich die Septalmündung zu entwickeln. Dass man übrigens derartigen kleinen Modificationen kein allzu grosses Gewicht beilegen darf, scheint mir daraus hervorzugehen, dass *Ep. spinulifera*, die mit *Ep. mosquensis* gewiss ausserordentlich nahe verwandt ist, marginale und septale Mündungen besitzt, während ich bei der russischen Species nur die letzteren bemerken konnte. Es ist übrigens auch möglich, dass mir nur zufällig solche Exemplare vorlagen, die nur dem einen Typus entsprachen, und dass daneben doch,

wenn auch selten, der andere vorkommt. Deutliche Narben von Marginalmündungen, die über das Vorhandengewesensein derselben keinen Zweifel liessen, sind bei *Ep. mosquensis* nicht vorhanden, doch ist auch dies kein ganz verlässlicher Beweis für die Nichtexistenz der betreffenden Mündungsform, da z. B. auch bei *Ep. spinulifera* diese Narben viel schwächer und weniger überzeugend sind als bei den anderen Arten.

Wieder einen anderen Typus repräsentirt die *Epistomina Partschii*¹⁾ Orb. (Taf. IX, Fig. 6, 7). Zu dieser Art sei es mir gestattet zu bemerken, dass die zahlreichen Exemplare, die als *Pulv. Partschii* Orb. in der Sammlung des k. k. Hof-Mineralien-Cabinet's erliegen, durchaus dem Epistominentypus folgen. Ein Blick auf die Abbildung dieser Art in Orbigny's „Foraminifères fossiles du bassin de Vienne“, Taf. VII, Fig. 28—30, zeigt, dass dem genannten Forscher eine Art mit der eigenthümlichen Parallelstreifung des Kieles vorgelegen habe, wie sie eben durch die Narben und Ränder der Marginalmündungen hervorgerufen wird, und Terquem ist gewiss im Unrecht, wenn er das Vorhandensein einer Art, die genau Orbigny's Darstellung entspricht, annimmt. Orbigny, dessen überaus grosses Verdienst speciell um die Foraminiferenkunde gewiss Jedermann rückhaltlos und bewundernd anerkennt, hat eben, wie auch Reuss und manche Andere, die eigenthümlichen Mündungsverhältnisse dieser Art übersehen und kann umso eher entschuldigt werden, als bei *Ep. Partschii* in der That, wie schon Berthelin bemerkte, auch eine Mündung von der normalen, gewöhnlichen Form vorkommt. Berthelin meint, dass die normale Mündung am Innenrand des letzten Septums nur bei älteren, grösseren Exemplaren vorkommt, doch ist dies nicht ganz richtig. Wenn die letzte Scheidewand abgebrochen ist, dann sieht man am Innenrand der vorletzten stets die normale Mündungsspalte, wenn dieselbe aber erhalten ist, dann bemerkt man bald nur die Marginalmündung, bald auch eine kleine normale Mündungsspalte am Innenrand des letzten Septums, und zwar auch die letztere nicht nur bei grossen, sondern auch bei ganz kleinen Exemplaren. Die letztere Mündung ist freilich zuweilen so klein, dass sie leicht übersehen werden kann, sie scheint sich aber später, vielleicht nach oder während der Anlage der nächsten Kammer zu vergrössern, da man bei abgebrochenem letztem Septum stets ziemlich grosse Normalmündungen sehen kann.

Bei *Epistomina Partschii* wird also die Communication der einzelnen Sarkodepartien unter einander durch normale, am Innenrand der Scheidewände gelegene Mündungsspalten hergestellt, welche sich wahrscheinlich erst kurz vor der Bildung der nächsten Kammer anlegen, da sie bei einigen Exemplaren mit erhaltener letzter Scheidewand noch fehlen.

Die Epistominen besitzen also, so weit man sie bis jetzt kennt, ausser den randlichen Mündungen auch noch septale, welche die Verbindungen der einzelnen Sarkodepartien unter einander besorgen. Zu

¹⁾ Bei einer Form aus dem Septarienthon von Hermsdorf, welche Bornemann (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1855, VII, pag. 340, Taf. XVI, Fig. 6) als *Pulv. Partschii* beschreibt, hat dieser Forscher eine septale Mündung beobachtet, beschrieben und abgebildet.

diesem Zwecke scheinen eben die überaus feinen Wandungsporen allein nicht zu genügen, sondern es ist offenbar auch die Nothwendigkeit einer Communication durch grössere Oeffnungen vorhanden. Diese letzteren haben zweierlei Lage, bei *Ep. spinulifera* Rss., *mosquensis* n. f., *Carpenteri* Rss., *caracolla* Röm., *stelligera* Rss., *reticulata* Rss. liegen sie auf der Mitte, bei *Ep. Partschii* Orb. am Innenrand der Septa.

Epistomina Partschii und desgleichen die anderen Formen der Gattung besitzen überaus fein punktirte Schalen, wie auch T e r q u e m (l. c.) hervorhebt. Die Scheidewände bestehen aus zwei Lagen, zwischen welchen man im Dünnschliff mehr minder deutliche Canäle wahrnimmt. Bei *Epistomina mosquensis* waren die letzteren im auffallenden Lichte besser sichtbar als im durchfallenden.

Die Gattung *Epistomina* ist schon jetzt durch ziemlich zahlreiche Arten vertreten; wir haben mindestens folgende hieher zu zählen:

<i>Epistomina caracolla</i> Röm. sp.		
"	<i>ornata</i>	"
"	<i>Orbigny</i>	"
"	<i>spinulifera</i>	Reuss sp.
"	<i>reticulata</i>	"
"	<i>Carpenteri</i>	"
"	<i>stelligera</i>	"
"	<i>Cordieriana</i>	Orb.
"	<i>Broeckiana</i>	Brady (?)
"	<i>conica</i>	Terquem
"	<i>nuda</i>	"
"	<i>costifera</i>	"
"	<i>ornata</i>	(non Römer)
"	<i>coronata</i>	"
"	<i>regularis</i>	"
"	<i>irregularis</i>	"
"	<i>bilobata</i>	"
"	<i>annulata</i>	"
"	<i>Partschii</i>	Orb. sp.
"	<i>mosquensis</i>	n. f.

Epistomina caracolla, von R ö m e r und R e u s s aus dem nord-deutschen Hils beschrieben, wird namentlich von den englischen Forschern mehrfach citirt. So führen J o n e s und P a r k e r ¹⁾ diese Art aus dem Kimmeridgeclay von Kimmeridge and Dorset, aus dem Oxfordclay von Ridgeway, Dorset, aus dem oberen Lias von „New England“ bei Peterborough und endlich aus der Kreide von Volsk (Russland) ²⁾ an. *Epistomina spinulifera*, *Carpenteri* und *reticulata* stammen aus dem nord-westdeutschen und englischen Gault, während *Ep. stelligera* in den Gosauschichten vorkommt. Die zahlreichen von T e r q u e m beschriebenen Arten gehören dem Oolit (Schichten mit *Am. Parkinsoni*) von F o n t o y

¹⁾ Geological Magazine 1875, II., pag. 308.

²⁾ Annals and Mag. of Nat. Hist. vol IX und X 1872, pag. 193.

(Moselle), und derselbe Forscher fand diese Gattung auch im Fullers-earth der „Umgebung von Warschau“. Berthelin erkannte die Gattung *Epistomina*, wie schon erwähnt, auch im Astartien der Normandie, und eine der *Ep. Carpenteri* nahe verwandte Art im Gault des Dép. Aube.

Römer¹⁾ beschreibt unter dem Namen *Rot. ornata* und *Planulina Orbigny* zwei Formen aus dem nordwestdeutschen Hils, welche Reuss in seinem Material nicht wieder auffinden konnte. Die von Römer gegebenen Zeichnungen sind so mangelhaft, die Beschreibung so unzureichend, dass es wohl kaum gelingen wird, die Fixirung dieser Arten vorzunehmen. Nur soviel scheint mir doch mit ziemlicher Sicherheit erschliessbar zu sein, dass die genannten Arten Epistominen aus der Verwandtschaft der *Ep. spinulifera* Rss., *mosquensis* n. f., *reticulata* Rss. vorstellen, wonach das Vorkommen dieser Gattung auch im Hils anzunehmen wäre.²⁾ Ferner muss noch erwähnt werden, dass höchstwahrscheinlich auch die *Rot. semiornata* Schwager³⁾ aus den Sowerby-Schichten von Gingen, Pommer und von den Schambelen nach der äusseren Form hierhergehört und vielleicht auch die *Rot. elegans* von Parker und Jones⁴⁾ aus der oberen Trias (?) von Chellaston. *Pulv. Broeckiana* wurde von Brady⁵⁾ aus dem Kohlenkalk von Namur (Belgien) beschrieben und gehört nach der von dem genannten Forscher gegebenen Beschreibung vielleicht auch zu den Formen mit Marginalmündung. Brady betrachtet (a. a. O.) die *Pulvin. cassiana* Gümbel als eine nahe verwandte Form; würde sich diese Unterstellung als richtig erweisen, dann würde sich das Verbreitungsgebiet der Gattung *Epistomina* beträchtlich erweitern. Auch ein Theil der Kreidespecies, welche Ehrenberg als *Planulina umbilicata*, *turgida*, *ampla* etc. beschrieben hat, dürfte hierher gehören.

Es ergibt sich daraus, dass die Gattung *Epistomina* vielleicht bereits in der paläozoischen Periode auftritt und in der Jura- und Kreideformation sehr stark entwickelt ist, da man sie schon jetzt aus allen grösseren Abtheilungen der letzteren Formationen kennt. Sie kommt aber auch im Tertiär und selbst in der Jetztwelt (Golf von Gascogne) vor, doch bisher nur durch je eine Art vertreten.

Soweit diese Gattung bisher bekannt ist, könnten innerhalb derselben drei Gruppen unterschieden werden:

1. *Epistomina Partsch* mit marginaler und normaler Mündung.
2. *Ep. spinulifera*, *mosquensis* und *ornata* Röm. mit septaler und marginaler Mündung und stark hervortretenden, stacheligen Septalleisten.

¹⁾ Verstein. des norddeutsch. Kreidegeb., pag. 98, Taf. XV, Fig. 24, 25.

²⁾ Parker und Jones stellten diese Arten bereits in ihre fünfte Pulvinulinengruppe mit *caracolla*, *Partsch* etc. zusammen.

³⁾ Foraminiferen der Sowerby-Schichten in Benecke's geognostisch-paläontolog. Beiträgen, Bd. II, Taf. 34, Fig. 11.

⁴⁾ Fossil. Foraminifera from Chellaston near Derby, Quart. Journ. Geol. Soc. 1860, pag. 455, Taf. XX, Fig. 46.

⁵⁾ Carbonifer. a. Permian Foraminif., Palaeontogr. Transact., XIII, 1870, pag. 140, Taf. VI, Fig. 12.

3. *Epist. caracolla, Carpenteri, stelligera* etc. mit marginaler Mündung und starken, aber vollkommen gerundeten Septalleisten und überaus starker Callusentwicklung. Die zahlreichen von Terquem beschriebenen Formen scheinen durchaus der letzteren Gruppe anzugehören. Viele der bisher benannten Formen stehen einander ungemein nahe und unterscheiden sich oft nur durch die bald mehr, bald minder mächtige Entwicklung des Callus, so besonders *Ep. stelligera, Carpenteri*.

Im Allgemeinen dürfte die Gattung *Epistomina* mit der fünften von Jones und Parker¹⁾ unterschiedenen Pulvinulinengruppe ungefähr zusammenfallen. Die Ertheilung eines besonderen Gattungsnamens hiefür durch Terquem muss wohl gebilligt werden, da die Gattungsnamen *Placentula* und *Pulvinulina* zunächst für *Pulvinulus repandus*, welche Art nach den Autoren mit normaler Mündung versehen ist, aufgestellt wurden. Die Mündungsverhältnisse der in Rede stehenden Formen sind aber so eigenthümliche, dass sie wohl die Aufstellung eines besonderen Gattungsnamens erfordern.

Im russischen Ornatenthon kommen folgende Formen dieser Gattung vor: *Epistomina mosquensis* n. f., *reticulata* Rss. sp. *stelligera* Rss. sp.

***Epistomina mosquensis* n. f. Taf. VII, Fig. 1—3.**

Besitzt ein kreisrundes, scheibenförmiges, beiderseits gewölbtes Gehäuse mit gekieltem Rande, welches aus zwei Umgängen zusammengesetzt ist. Der äussere von diesen enthält bei grossen Exemplaren 7—8, der zweite 9—10 Kammern. Von den letzteren sind die ersten zwei Kammern in der Regel ziemlich unregelmässig angelegt und können als Andeutung eines innersten dritten Umganges betrachtet werden. Auf der meist flacheren Oberseite sind alle Kammern, auf der gewöhnlich etwas stärker gewölbten Unterseite nur die des letzten Umganges sichtbar. Die Lage der Nähte wird durch hoch kammförmige, etwas schief gestellte opake Kalklamellen angedeutet, welche in einem schief nach rückwärts gerichteten Bogen verlaufen. Ihre äusseren Theile bilden den Rückenkiel des Gehäuses, welcher mehr weniger deutliche, den einzelnen Kammern entsprechende Einschnitte zeigt. Bei den beiden letzten Kammern ist der Kiel stets ganzrandig, im Uebrigen ist er häufig in feine zierliche Spitzen, die aber nur bei ziemlich gutem Erhaltungszustand vorhanden sind, ausgezogen oder zerschlitzt. Hie und da fehlt diese Zerschlitzung des Kieles vollständig, manchmal, wenn auch selten, erstreckt sie sich auch auf den übrigen Theil der Septallamellen. Zuweilen sind die Septallamellen unterbrochen und die Nähte erscheinen dann an solchen Stellen vertieft.

Die Unterseite zeichnet sich dadurch aus, dass die Septallamellen noch viel mächtiger, höher und dicker entwickelt sind, als auf der Oberseite. In der Mitte befindet sich häufig eine tiefe, von einem hohen Ringe eingefasste Grube, von welcher die Septallamellen ausgehen. Diese verlaufen anfangs gerade oder sogar etwas nach vorne geneigt,

¹⁾ Foraminif. North Atlantic etc., Philosophical Transact. 1865, pag. 393.

biegen sich aber später nach rückwärts, um sich entweder an die vorhergehenden anzuschliessen oder wenigstens ganz nahe an dieselben heranzutreten. Sie bilden auf diese Weise eine mehr minder geschlossene Linie und bewirken, dass der Kiel eine doppelte Begrenzung erhält. Statt einer centralen Grube können auch zwei bis drei unregelmässig gestellte kleinere Zellen auftreten, und überdies legen sich in dem Theile der Schale, welcher zwischen der Mitte und der Septalfäche der letzten Kammer, also in der Nähe der letzten Mündung gelegen ist, öfters noch 3—4 regellos gestellte sogenannte Adventivzellen an. Bei manchen Exemplaren treten die letzteren Bildungen so unregelmässig und in so ausgedehntem Masse auf, dass man die einzelnen Kammern des letzten Umganges auf der Unterseite nicht mehr unterscheiden könnte, wenn nicht die den zweiten Kiel bildenden äusseren Theile der Septallammellen in einzelne den Kammern entsprechende Abschnitte zerfallen und dadurch die Lage der einzelnen Kammern andeuten würden.

Ausserdem können auch mitten auf den Aussenwänden ganz unabhängig von den Septen kleine warzenförmige Wucherungen von opaker Kalkmasse auftreten, welche auf der Unterseite stets grösser sind als auf der Oberseite, wo sie nur in Form feiner Körnchen die Schale bedecken.

Die Mündung stellt sich als septale dar, eine marginale Mündung konnte an keinem Exemplare beobachtet werden, es soll aber damit die Möglichkeit eines zeitweiligen Vorkommens derselben nicht in Abrede gestellt werden. Da die Mündung der letzten Kammer unter den zahlreichen mir vorliegenden Exemplaren überhaupt nur viermal zu sehen war, mag es vielleicht Zufall sein, dass sich gerade unter diesen nur septale Mündungen vorfanden. Wo das letzte Septum abgebrochen ist, sieht man deutlich, dass sich der der Unterseite zugekehrte Rand der Mündung in eine feine dünne Lamelle fortsetzt, die gegen den Aussenkiel verläuft. Bei der unserer Art so nahestehenden *Epistomina spinulifera* Rss. kommt die nämliche Mündungsform vor, nur gibt es da auch zahlreiche Exemplare, welche nur die marginale, andere, welche die marginale und die septale Mündung zeigen (cf. Fig. 4—7, Taf. VII).

Mit ziemlicher Sicherheit dürfte übrigens behauptet werden können, dass auch unter Voraussetzung des Vorkommens aller drei Mündungstypen die septale Mündung am häufigsten zu beobachten ist.

Im Dünnschliffe sieht man von der Punktirung, die jedenfalls wie bei *Ep. Partschii* Orb. überaus fein war, nur Spuren. Die Scheidewände lassen das Vorhandensein eines Canals deutlich genug erkennen, sie haben also dieselbe Beschaffenheit, wie die echten Rotalien. Die Scheidewandcanäle sind bei auffallendem Lichte besser zu sehen als bei durchfallendem.

Epistomina mosquensis erreicht häufig 1 Millimeter Durchmesser, wird aber nur sehr selten und dann nur um ein geringes grösser. Es ist dies die häufigste Art unter den Epistominen und auch eine der häufigsten Arten der ganzen Fauna überhaupt. Die nächststehende Form ist, wie schon erwähnt, *Epist. spinulifera* Rss. aus dem englischen Gault.

Die Unterschiede sind folgende: *Ep. spinulifera* ist viel grösser, verhältnismässig flacher, die Septallamellen sind viel schwächer entwickelt und ebenso der zweite Aussenkiel der Unterseite. Dagegen ist der obere Kiel viel schärfer, schneidender und stacheliger als bei unserer Art. Auch fehlen bei *Ep. spinulifera* die einzelnen selbstständigen, opaken, warzenförmigen Wucherungen der Aussenwände, und endlich ist trotz der bedeutenderen Grösse die Zahl der Kammern, namentlich des inneren Umganges kleiner als bei *Ep. mosquensis*. Der innere Umgang der englischen Species besteht häufig nur aus 4—5 Kammern, spielt aber im Aufbau des Gehäuses eine viel geringere Rolle als bei der russischen Form. Endlich zeigt *Ep. spinulifera* häufig die marginale Mündungsform, während bei *Ep. mosquensis* nur die septale beobachtet werden konnte.

Alle diese Unterschiede bedingen ein so verschiedenes Aussehen beider Formen, dass es gerechtfertigt erscheinen dürfte, wenn man diesem Verhältnis durch einen besonderen Namen Ausdruck verleiht. Jene Form, welche von Römer (Norddeutsche Kreidegebirge, Hannover 1841, pag. 78, Taf. XV, Fig. 25) unter dem Namen *Planulina ornata* abgebildet und beschrieben, von Reuss aber unter seinem Materiale nicht wieder erkannt wurde (l. c. pag. 7), scheint mir unserer Art sehr nahe zu stehen und wird vielleicht vollständig mit ihr übereinstimmen. Jedenfalls scheint mir die Abbildung und Beschreibung der genaunten Art bei Römer genügend, um annehmen zu können, dass die Formenreihe der *Epist. spinulifera* auch im Hilsthon verbreitet sei.

***Epistomina reticulata* Reuss.** Taf. VII, Fig. 8, 9. Verstein. des nordd. Hils etc. pag. 83, Taf. X, Fig. 4.

Das Gehäuse ist kreisrund, scheibenförmig, gekielt und wird aus zwei Umgängen zusammengesetzt. Der erste, äussere besteht bei grösseren Exemplaren aus 7, der zweite, innere aus 7—8 Kammern, wovon die zwei ältesten wie bei der vorhergehenden Art die Andeutung eines dritten Umganges darstellen. Bei kleinen Exemplaren, bei welchen die beiden Umgänge nicht vollständig entwickelt sind, sind häufig nur 3—4 Anfangskammern und ein aus sieben Kammern bestehender Umgang vorhanden.

Auf der Oberseite sind alle Kammern, auf der Unterseite nur die des letzten Umganges sichtbar. Die Kammernnähte treten als opake, erhöhte, aber gerundete Lamellen hervor, welche auf der Oberseite nach rückwärts geneigt sind und sich in einem ebenfalls opaken, stumpf vorspringenden Kiel vereinigen. Bei den älteren inneren Kammern werden die Nahtlamellen immer dicker und breiter, so dass die einzelnen Kammern in der Mitte nur mehr als runde, grubenartige Vertiefungen erscheinen.

Auf der Unterseite sind die Septa nur wenig nach rückwärts geschwungen, sie verlaufen fast rein radial. In der Mitte der Unterseite tritt eine breite flache Nabelschwiele auf; die erhöhten, bis zum Kiel reichenden Nahtverdickungen sind so breit und die Nabelschwiele

so ausgedehnt, dass die Kammerwände nur in Form kleiner, rundlicher oder länglicher Grübchen zu sehen sind.

Die Mündung ist marginal und septal. Die unter dem Kiel gelegenen randlichen Mündungen sind länglich, gross, ihre Unterränder sind verdickt und bilden so eine Art Parallelkiel zum Aussenkiel. Sie sind so deutlich und auffallend entwickelt, dass sie auf der Nabelseite im Umkreise der Schale als ein Kranz von Narben hervortreten, welcher die Lage der einzelnen Kammern fast besser erkennen lässt, als die verbreiterten Nähte, die untereinander und mit der Nabelschwiele fast verfließen. Vor der Anlage einer folgenden Kammer bildet sich die septale Mündung, welche die Communication zwischen den einzelnen Kammern herstellt.

Diese Art ist viel seltener als *Ep. mosquensis*, aber doch verhältnismässig ziemlich häufig und viel kleiner, als die angezogene Species, da sie nur selten den Durchmesser von 0·7—0·8 Millimeter erreicht; meist ist sie nur 0·5—0·6 Millimeter gross.

Vergleicht man diese Beschreibung und die dazu gehörigen Abbildungen der Reuss'schen Darstellung von *Ep. reticulata*, so ergeben sich so grosse Unterschiede, dass man die entsprechenden Vorkommnisse nicht unter einem Namen belassen zu können meinen möchte. In der That habe ich die russischen Exemplare anfangs als selbstständige, neue Form angesehen¹⁾, bis ich mich durch die Vergleichung der Reuss'schen Original Exemplare aus dem *Millettianus*-Thon von Klein-Lopke überzeugen konnte, dass in der That kein wesentlicher Unterschied besteht. Die Unterseite, die nach der Zeichnung bei Reuss eine mit eigenthümlichen Gruben versehene Nabelschwiele und ziemlich schmale Nahtleisten aufweist, lässt in Wirklichkeit nichts davon erkennen und die Uebereinstimmung mit den russischen Exemplaren ist eine vollkommene. Die erwähnten runden Vertiefungen der Nabelschwiele sind ganz schwache, unregelmässige, nur bei greller Beleuchtung erkennbare Grübchen, die in entsprechender Weise auch bei den russischen Exemplaren vorkommen. Die Mündungsverhältnisse sind ebenfalls vollkommen übereinstimmend.

Die nächstverwandten Arten sind ohne Zweifel *Ep. stelligera* Reuss und *Carpenteri* Reuss. Von beiden unterscheidet sich *Ep. reticulata* durch die Beschaffenheit der Oberseite, wie ein Blick auf die Zeichnungen lehrt, so sehr, dass eine Verwechslung unmöglich ist. Die Unterseite ist bei allen genannten Arten durch die kräftige Entwicklung callöser, porcellanartiger Kalkmasse auf den Nahtleisten und der Nabelschwiele ausgezeichnet, bei *Ep. reticulata* ist der Callus meist etwas schwächer ausgebildet, als bei russischen Exemplaren der *Ep. stelligera*. Auch die *Rotalia semiornata* Schwager aus den Sowerby-Schichten scheint nahe verwandt zu sein, nur gibt Schwager das Vorhandensein einer normalen Mündung an.

Endlich wäre noch zu erwähnen, dass jene Form, welche Roemer aus dem Hilsthone unter dem Namen *Planulina Orbigny* be-

¹⁾ Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanst. 1883, pag. 102.

schrieben hat, mit *Ep. reticulata* viel Aehnlichkeit zu haben scheint. Die Zeichnung bei Roemer ist sehr mangelhaft, doch ist die Beschaffenheit, namentlich der Unterseite, so charakteristisch dargestellt, dass man kaum zweifeln kann, dass da mindestens eine verwandte Form vorliege. Während *Ep. reticulata* nur selten den Durchmesser von 0·8 Millimeter erreicht, zeichnet sich die von Roemer beschriebene Form durch ziemlich bedeutende, 1 Millimeter übersteigende Grösse aus.

Epistomina stelligera Reuss sp. Taf. VII, Fig. 10, Taf. VIII, Fig. 1—3. Denkschriften d. k. Akademie. Wien 1854, Bd. VII, pag. 69, Taf. 25, Fig. 15.

Schale beiderseits gewölbt, kreisrund. Auf der Oberseite sind alle, auf der Unterseite nur die Kammern des letzten Umganges sichtbar. Die Unterseite ist manchmal etwas stärker gewölbt als die Oberseite. Das Gehäuse besteht aus zwei Umgängen und einigen wenigen innersten Kammern, deren Zahl sich nicht genau bestimmen lässt, da die mittelste Partie des Gehäuses von einer opaken, callösen Kalkmasse in mehr minder grosser Ausdehnung bedeckt erscheint. An diese schliessen sich 2 Umgänge an, von welchen jeder bei ausgewachsenen Exemplaren 8—9 Kammern besitzt. Der zweite ist gegen den ersten schwach treppenförmig abgesetzt. Die ältesten 1—2 Kammern des inneren Umganges sind zuweilen auch noch durch den im Centrum verbreiteten opaken Kalküberzug mehr oder minder vollkommen verdeckt. Die Kammerscheidewände treten auch bei dieser Art ziemlich stark hervor, wenn auch viel schwächer als bei den vorhergehenden Arten. Auf der Oberseite sind die Nähte nach rückwärts geneigt und zuweilen schwach geschwungen, der letzte Umgang erscheint häufig etwas eingesenkt.

Die ziemlich stark gewölbte Unterseite ist ebenfalls durch eine centrale, ausserordentlich stark entwickelte opake Schwiele ausgezeichnet. Diese ist so stark und weit ausgebreitet, dass von den Kammerscheidewänden fast nichts mehr zu sehen ist. Es gilt dies namentlich von kleineren Exemplaren, bei denen die Lage der einzelnen Kammern nur mehr durch die marginalen Mündungsnarben ersichtlich wird. Nur bei einzelnen besonders grossen Exemplaren sieht man in der Nähe des Aussenrandes noch Spuren der einzelnen Nähte, ähnlich wie bei *Ep. reticulata*, doch ist die Entwicklung der Nabelschwiele in jedem Falle stärker, als bei der genannten Art. Die Externseite ist schneidend und tritt in Form eines schwachen Kieles hervor, welcher häufig den Kammern entsprechende Einschnitte zeigt.

Bei erhaltenem letzten Septum wurden nur marginale Mündungen beobachtet; wenn die letzte Scheidewand abgebrochen ist, dann sieht man auf der vorhergehenden Wandung eine schiefe septale Mündung, die so gestellt ist, dass ihr unteres Ende gegen die Oberseite gerichtet ist. Der untere, der Nabelseite zugekehrte Rand der Septalmündung geht in eine feine Lamelle aus, welche sich mit dem oberen Rande der nächstfolgenden Marginalmündung in Verbindung setzt. Im Inneren einer jeden Kammer verläuft daher eine Lamelle, welche den Kammer-saum in zwei Theile unvollständig abtheilt, wovon der der Nabelseite

zugekehrte Raum die Marginalmündung, der der Oberseite zugekehrte die Septalmündung der vorletzten Scheidewand enthält. Von dieser Art liegt mir kein Exemplar vor, welches auf erhaltener Vorderwand eine septale Mündung zeigen würde; es hat sich vermuthlich die Septalmündung erst kurz vor der Anlage der nächsten Kammer angelegt. Bei einem Exemplare mit wohlerhaltener Marginalmündung zeigt sich auf dem letzten Septum eine scharf begrenzte Pore, etwa von der Grösse der groben Poren von *Globigerina*, in welcher man vielleicht die erste Anlage der Septalmündung zu erblicken hat.

Die callösen Nahtleisten und Schwielen zeigen eine helle Färbung und ein porcellanartig glänzendes Aussehen; die Kammerwände dazwischen besitzen hingegen meist eine gelbliche Färbung, welche im Gegensatz zur hellen Beschaffenheit der Schwielen und Nahtleisten sehr auffällt. Auch bei der vorhergehenden Art, *Ep. reticulata*, ist ein ähnlicher, wenn auch nicht so merklicher Farbengegensatz vorhanden.

Epist. stelligera erreicht meistens nur den Durchmesser von 0.4—0.5 Millimeter, ist viel häufiger als *Ep. reticulata* und ungefähr ebenso häufig wie *Ep. mosquensis*, fällt aber in Folge ihrer geringen Grösse nicht so sehr in die Augen.

Die Identification der beschriebenen russischen Art mit *Ep. stelligera* aus den Gosauschichten wurde nur nach mehrfachen Bedenken vorgenommen. Wenn man die von Reuss gegebene Beschreibung der Art zu Grunde legt, würde man allerdings eine vollkommene Uebereinstimmung für ausgeschlossen halten. Ich hatte jedoch Gelegenheit, zwar nicht das Originalexemplar von Reuss, wohl aber mehrere Exemplare aus dem Wegscheidgraben bei Gosau zu untersuchen, und da zeigte es sich, dass die Reuss'sche Beschreibung nicht vollständig zureichend ist. Unter den besichtigten Exemplaren waren zum Theil solche, welche mit dem russischen Vorkommen durchaus zu identificiren sind, zum Theil solche, deren Oberseite mit der der russischen Form, deren Unterseite mit *Ep. reticulata* übereinstimmt. Es sind bei *Ep. stelligera* aus den Gosauschichten Uebergänge von den Formen mit schwacher zu solchen mit sehr kräftiger Callusbildung vorhanden, und dies Verhältnis ist auch bei den russischen Exemplaren zu beobachten. Selbst wenn die Callusentwicklung bei den Formen der Gosauschichten durchschnittlich etwas schwächer sein sollte als bei den russischen, so scheint mir dies bei sonst sehr vollkommener Uebereinstimmung doch kein hinlänglicher Grund zu spezifischer Trennung zu sein.

Die russischen Exemplare zeichnen sich, wie es scheint, durch die grössere Anzahl (acht) von Kammern in einem Umfange vor denen der Gosauschichten aus, die nur sechs Kammern aufweisen. Doch auch dieser Unterschied ist wohl nur sehr geringfügig. Sollte es sich übrigens durch fernere Untersuchungen herausstellen, dass einzelne Formen der Gosauschichten thatsächlich durch schwächere Callusbildung abweichen und sich von den in denselben Schichten vorkommenden Exemplaren mit starkem Callus gut unterscheiden lassen, dann wird man immerhin die letzteren mit einem besonderen Namen belegen können, während für die ersteren die alte Bezeichnung zu gelten haben würde.

Die nächste Verwandte der *Ep. stelligera* ist *Ep. Carpenteri* Reuss sp. (l. c. Taf. XIII, Fig. 6, pag. 94) aus dem Gault von Folkestone,

welche sich durch den Besitz eines fein gezackten Kieles und viel schwächere Entwicklung der callösen Ueberzüge der Ober- wie der Unterseite, sowie bedeutendere Grösse unterscheidet. Während von den Septalnähten der Unterseite bei *Ep. stelligera* in Folge callöser Bedeckung zuweilen fast gar nichts zu sehen ist, tritt bei der englischen Art nur eine kleine Nabelschwiele auf, und die Nähte sind nach der Zeichnung bei Reuss ihrer ganzen Länge nach sichtbar. Diese Unterschiede sind zwar nicht sehr bedeutend, aber bei beständigem Auftreten gross genug, um die Aufrechterhaltung der Art zu rechtfertigen. Es ist merkwürdig, dass Reuss die grosse Aehnlichkeit der *Ep. stelligera* und *Carpenteri* nicht bemerkt und hervorgehoben hat.

Auch *Epist. caracolla* Röm. (Reuss, l. c. Taf. X, Fig. 6) aus dem Hils und dem Speetonclay des nordwestlichen Deutschland ist eine ziemlich nahestehende Form, welche sich durch ihre viel bedeutendere Grösse, scharf abgegrenzte, knaufförmig vortretende Nabelschwiele, hoch und scharf vortretende Septa und grössere Anzahl der Kammern in jedem Umgange von *Ep. stelligera* unterscheidet.

Hier möchte ich noch hinzufügen, dass mir noch zwei ziemlich mangelhaft erhaltene Exemplare vorliegen, welche der *Epistomina caracolla* sehr ähnlich sehen, doch ebenfalls eine stärkere Ausbildung der callösen Kalkmassen aufweisen. Die Anzahl der vorliegenden Exemplare ist zu gering, um dieselben mit Bestimmtheit entweder als Repräsentanten einer besonderen, mit *Epist. caracolla* in sehr innigen Beziehungen stehenden Art, oder aber als extrem entwickelte, etwas abnormale und grosse Exemplare von *Epist. stelligera* betrachten zu können.

Pulvinulina rjäsänensis n. f. Taf. VIII, Fig. 4—6.

Das Gehäuse ist flach kegelförmig und besteht aus zwei deutlichen, zuweilen etwas eingesenkten Umgängen mit je 6—8 Kammern. Das Centrum wird durch einen callösen, flachen Knopf gebildet, in welchem zuweilen überdies noch ein bis zwei Kammern unterscheidbar sind. Die Nähte sind stark nach rückwärts geschwungen, callös verdickt, und heben sich durch helle, weisse Färbung und den porcellanartigen Glanz von den gelb gefärbten Kammerwänden lebhaft ab. Gegen innen zu verbreitern sich die Nähte unter gleichzeitiger Verkümmern der Kammern, bis sie im Centrum zu dem erwähnten flachen Knopfe zusammentreten.

Die Unterseite lässt nur die Kammern des letzten Umgangs erkennen und ist bald flach oder schwach vertieft, bald schwach gewölbt, und stets durch einen so starken matten Callus überzogen, dass die Nähte nur als undeutliche, schwach vertiefte Furchen erscheinen. Meist sind nur drei Nähte gut erkennbar; sie laufen nicht alle in einen Punkt zusammen, sondern endigen häufig an der vorhergehenden Naht, und sind nicht rein radial gestellt, sondern erscheinen schwach und unregelmässig geschwungen. Am deutlichsten und tiefsten ist diejenige Naht, welche die letzte Kammer vom übrigen Gewinde trennt, die folgenden sind viel schwächer. Die Mitte der Unterseite ist meist etwas eingesenkt und durch eine kleine, mehr oder minder gut abgegrenzte Kalkmasse ausgezeichnet. Die Mündung hat die Form einer

rundlich gestreckten Spalte, welche sich am Innenrande der letzten Kammer dem Centrum genähert befindet. Manchmal ist die Schale über und zur Seite der Mündung in Form einer Lippe schwach ausgezogen. Grösse 0.4—0.7 Millimeter, gewöhnlich 0.5 Millimeter.

Im Allgemeinen lassen sich zwei Varietäten dieser Art unterscheiden, von denen die eine ein flach kegelförmiges Gehäuse besitzt, während bei der anderen die letzten Kammern des zweiten Umganges ziemlich plötzlich abfallen und dem Gehäuse dadurch ein abweichendes Aussehen verleihen. Bei den letzteren Exemplaren ist die Unterseite etwas stärker vertieft als bei den ersteren. Beide Varietäten sind durch viele Zwischenformen untrennbar mit einander verbunden und sind eben dadurch als solche erkennbar.

Betrachtet man diese Art von der Oberseite, so wird man durch die ähnliche Anordnung der Kammern und die gleiche Färbung an *Epistomina stelligera* erinnert, die Unterseite, sowie die Mündungsverhältnisse sind so vollkommen verschieden, dass von einer näheren Verwandtschaft selbstverständlich keine Rede sein kann.

Pulvin. rjäsanensis gehört wohl in die Formenreihe der *Pulv. Menardi*, ist aber durch die Beschaffenheit der Unterseite von dieser und den verwandten Arten so gut unterscheidbar, dass die Aufstellung einer neuen Art berechtigt sein dürfte. Im Ornatenthon von Tschulkowo gehört die beschriebene Art zu den häufigeren, doch ist sie nicht so häufig wie *Epistomina mosquensis*.

Rotalia Beccari Linné, Taf. VIII, Fig. 8, vergl. bes. W. Williamson. On the recent Foraminifera of Great Britain 1858, pag. 48. Parker and Jones, Foraminifera from the Nord Atlantic and Arctic Oceans, pag. 387.

Die Exemplare dieser im russischen Ornatenthon ziemlich häufigen Art stimmen mit den mir vorliegenden tertiären und recenten so gut überein, dass kein irgend erheblicher Unterschied namhaft gemacht werden kann. Als einzige Eigenthümlichkeit erscheint auf den ersten Blick der Besitz schwach erhöhter Nähte auf der Oberseite, doch zeigt es sich, dass auch gewisse tertiäre und recente Formen, unter den letzteren z. B. die des Sandes von Rimini, diese Beschaffenheit der Nähte aufweisen. Die russischen Exemplare sind von verhältnismässig kleiner, gedrungener Gestalt und nähern sich in ihrer Grösse und dem Gesamtaussehen weniger der flachen, grossen Littoralform, als den kleineren Exemplaren des tieferen Wassers und des Wiener Tertiärs. Die Färbung der Exemplare ist eine hellgelbe.

Polystomella.

Diese hochentwickelte Gattung ist in der Fauna des russischen Ornatenthones durch 3 Arten vertreten. Davon stimmt eine (Taf. VIII, Fig. 7) so vollkommen mit der *Polystomella Fichteliana Orbigny* (Fossile Foraminiferen des Wiener Beckens, pag. 125, Taf. VI, Fig. 7, 8) überein, dass kein irgend erheblicher Unterschied aufgefunden werden kann. Die tertiären Exemplare sind allerdings meist etwas grösser, allein dies ist selbstverständlich nicht von Belang. Zwei andere Exemplare stimmen

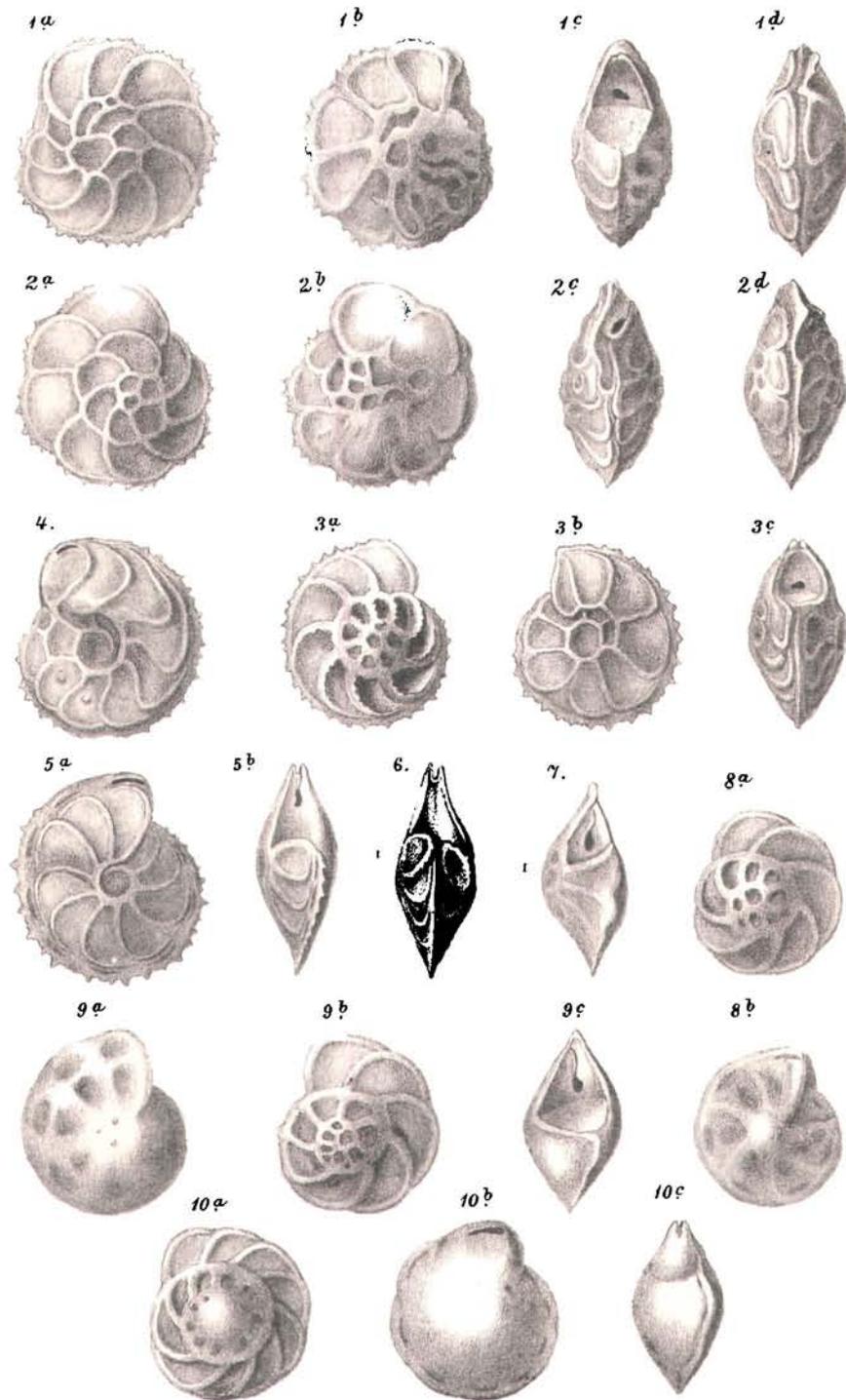
ganz gut mit der gemeinen *Polystomella crispa* Lam., allein sie sind ziemlich schlecht erhalten und von geringer Grösse und es ist daher die Identification nicht so vollkommen sicher wie bei der ersterwähnten Art. Endlich ist dann noch ein Exemplar von 0.6 Millimeter Durchmesser vorhanden, mit schwachen Hinterrandkerbungen, das bei schlechtem Erhaltungszustand eine nähere Bestimmung nicht zulässt.

Anmerkung. Während der Correctur dieser Zeilen kommt mir durch die Freundlichkeit des Herrn F. Karrer eine Arbeit von Schlumberger (Note sur quelques Foraminifères nouveaux ou peu connus du Golfe de Gascogne, Feuilles des jeunes Naturalistes, Paris 1883) zu, in welcher die vorhin erwähnte recente *Epistomina* unter dem Namen *Rotalina pleurostomata* auf Taf. III, Fig. 5, pag. 27 beschrieben und abgebildet erscheint. Es ergibt sich aus der Beschreibung, dass diese Form in die Gruppe der *Epistomina Partschii* Orb. sp. gehört.

Taf. VII.

- Fig. 1. *Epistomina mosquensis* n. f. Die letzte Kammerscheidewand ist abgebrochen. a) Oberseite, b) Unterseite mit starken callösen Wucherungen, c) Mündungsansicht, d) Externseite. S. 766.
- Fig. 2. *Epistomina mosquensis* n. f. Die Schlusskammer ist wohl erhalten und zeigt die septale Mündung. Unterseite nicht so stark callös wie bei Fig. 1. S. 766.
- Fig. 3. *Epistomina mosquensis* n. f. Die letzte Kammerscheidewand ist abgebrochen. man sieht auf die vorletzte. S. 766.
- Fig. 4. *Epistomina spinulifera* Rss. sp. Unterseite mit Marginalmündung. Gault von Folkestone. S. 762.
- Fig. 5. *Epistomina spinulifera* Rss. sp. Mit erhaltener letzter Kammer, zeigt die Marginal- und die Septalmündung. Gault von Folkestone. S. 762.
- Fig. 6, 7. *Epistomina spinulifera* Rss. sp. Fig. 6 mit erhaltener letzter Scheidewand, zeigt nur die Marginalmündung. Bei Fig. 7 ist die letzte Scheidewand abgebrochen, man sieht auf der vorletzten die Septalmündung und die zur Marginalmündung ziehende Lamelle. Gault von Folkestone. S. 762.
- Fig. 8. *Epistomina reticulata* Rss. sp. Exemplar mit nicht sehr stark callöser Unterseite, man sieht die Marginalmündungen, die letzte Scheidewand ist abgebrochen. S. 768.
- Fig. 9. *Epistomina reticulata* Rss. sp. Die letzte Scheidewand ist abgebrochen, man sieht auf der vorletzten Scheidewand die Septalmündung mit der Mündungslamelle. S. 768.
- Fig. 10. *Epistomina stelligera* Rss. sp. Stark callös verdicktes Exemplar mit Marginalmündung. Die letzte Scheidewand vorhanden. Die Unterseite ist gänzlich von Callus überzogen, man sieht nur die Marginalmündung und die Mündungsnarben. S. 770.

Die Originalien befinden sich im paläontologischen Universitäts-Museum zu Wien. Sämtliche Arten, mit Ausnahme von *Epistomina spinulifera* stammen aus dem Ornatenthon von Pronsk und Tschulkowo im Gouv. Rjäsan. Die beigetzten Striche zeigen die natürliche Grösse an.



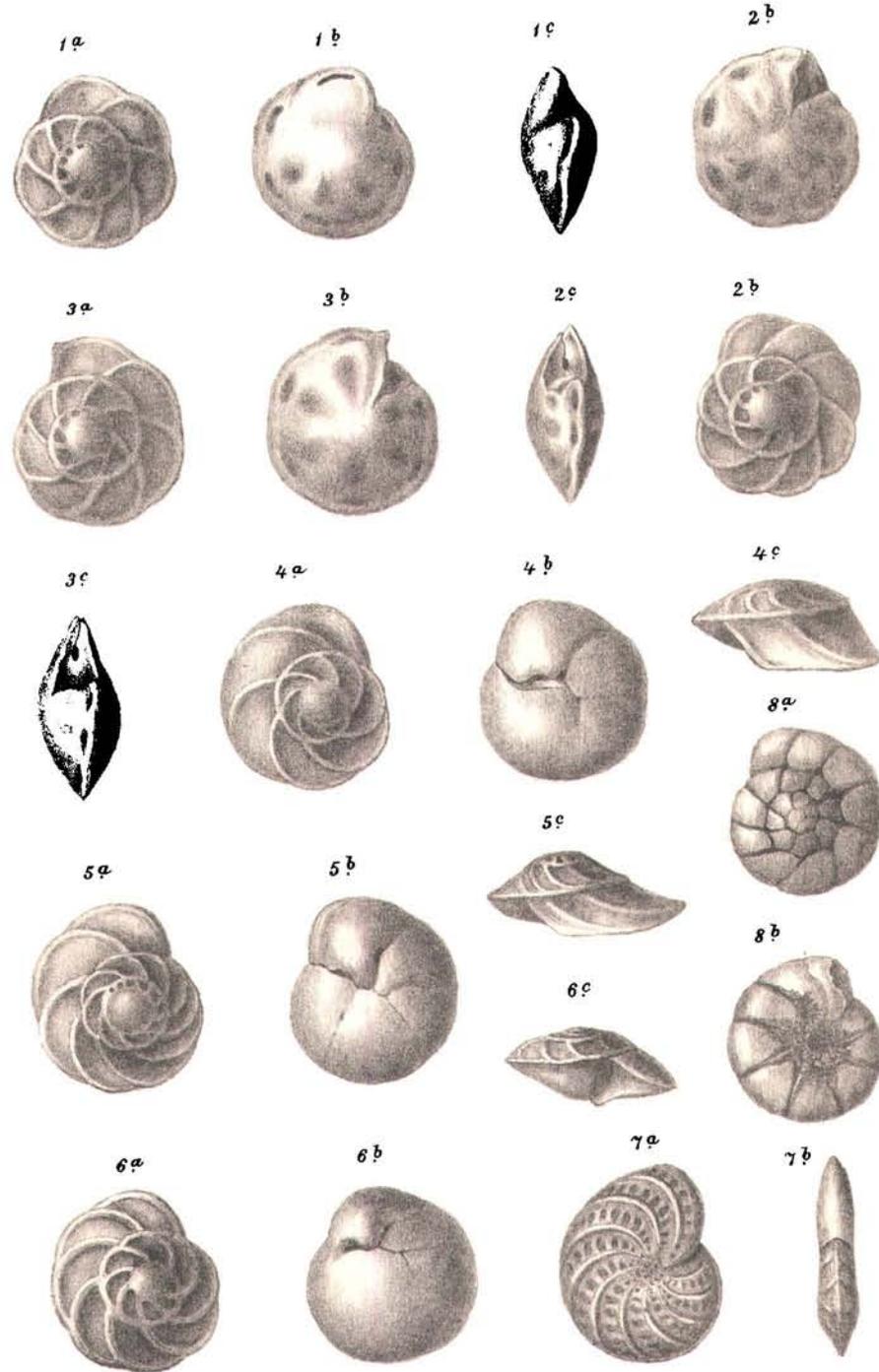
Rud. Schöna n. d. Nat.gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Pantavari Wien.

Taf. VIII.

- Fig. 1. *Epistomina stelligera* Rss. sp. Die letzte Scheidewand ist abgebrochen, man sieht auf der vorletzten die Septalmündung mit der Mündungslamelle. S. 770.
- Fig. 2, 3. *Epistomina stelligera* Rss. sp. Bei beiden Exemplaren ist die letzte Scheidewand abgebrochen und die Septalmündung und Mündungslamelle gut zu sehen. S. 770.
- Fig. 4—6. *Pulvinulina rjäsanensis* n. f. Vollkommen erhaltene Exemplare, Fig. 4 mit stark abfallenden letzten Kammern, Fig. 5 mit flach kegelförmigem Gehäuse, Fig. 6 erscheint in Bezug auf die äussere Gestalt als Mittelform zwischen Fig. 4 und 5 und zeigt eine schwach lippenförmig ausgezogene Mündung. S. 772.
- Fig. 7. *Polystomella Fichteli* Orb. Seitenansicht u. Ansicht v. d. Oralfläche. S. 773.
- Fig. 8. *Rotalia Beccari* L. Ober- u. Unterseite, letzte Kammer zerbrochen. S. 773.

Die Originalien befinden sich im paläontologischen Universitäts-Museum zu Wien. Sämtliche Arten stammen aus den Ornatenthonen von Pronsk und Tschulkowo im Gouv. Rjäsan. Die beigetzten Striche zeigen die natürliche Grösse an.



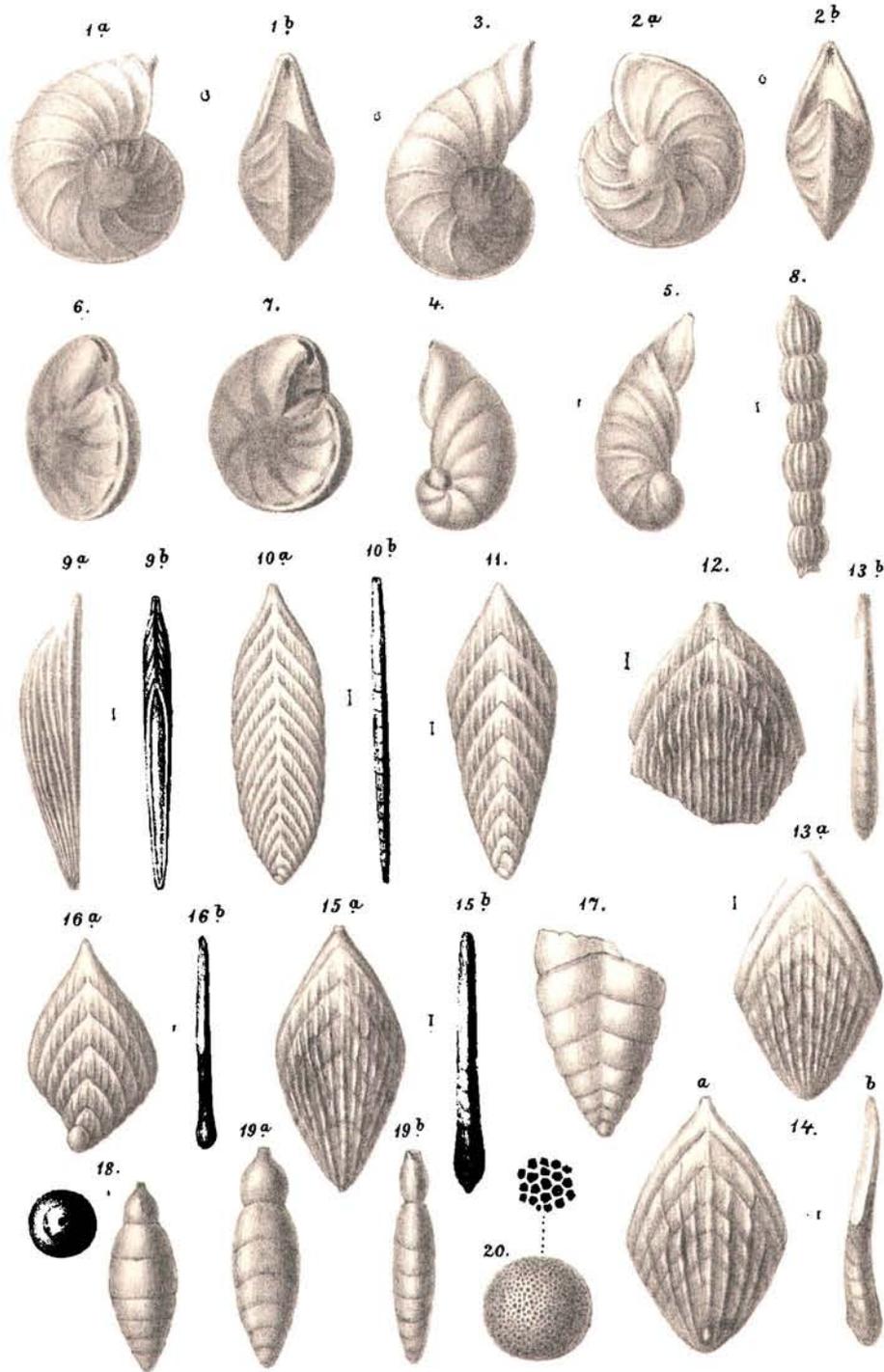
Rad. Schön u. d. Nat.gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Banzwardt Wien

Taf. IX.

- Fig. 1—3. *Cristellaria rotulata* Lam. var. *Roemeri* Rss. Fig. 2 stellt die häufigste Form dar, mit ziemlich starken Nähtleisten. Bei Fig. 1 werden die letzten Kammern evolut, die Aussenseite bleibt aber bis zum Schlusse geschärft oder schwach gekielt. Bei Fig. 3 erreicht die Schlusskammer nicht mehr das Gewinde, die letzten drei Kammern haben aussen keinen Kiel u. besitzen einfache, nicht verdickte Nähte. S. 751.
- Fig. 4, 5. *Cristellaria Bronni* Roem. Fig. 5 zeigt etwas stärker hervortretende Rippen als Fig. 4. S. 753.
- Fig. 6, 7. *Epistomina Partschi* Orb. sp. Fig. 6 besitzt eine wohlerhaltene Schlusskammer, man sieht nur die Marginalmündung. Bei Fig. 7 ist die Schlusskammer abgebrochen, auf der vorletzten Scheidewand sieht man die Normalmündung und die noch nicht vollständig geschlossene Marginalmündung. Aus dem Badener Tegel. S. 763.
- Fig. 8. *Nodosaria prima* Orb. Das Exemplar ist nicht vollständig. S. 748.
- Fig. 9. *Vaginulina mosquensis* n. f. S. 751.
- Fig. 10, 11. *Fronicularia Nikitini* n. f. Fig. 11 hat etwas breitere, stärker gerippte Kammern wie Fig. 10. S. 758.
- Fig. 12. *Fronicularia Mölleri* n. f. Grosses, reich beripptes Exemplar. S. 758.
- Fig. 13—15. *Fronicularia Mölleri* n. f. Fig. 13 und 14 stellen die gewöhnliche Form dar, Fig. 15 ist ein etwas schmäleres Exemplar. S. 758.
- Fig. 16. *Fronicularia Teisseyrei* n. f. S. 757.
- Fig. 17. *Fronicularia lingulaeformis* Schwag. S. 757.
- Fig. 18. *Glandulina Lahuseni* n. f. S. 749.
- Fig. 19. *Fronicularia cf. nitida* Terq. S. 756.
- Fig. 20. *Orbulina neojurensis* Karr. S. 760.

Die Originalien befinden sich im palaeontologischen Universitäts-Museum zu Wien. Sämmtliche Arten, mit Ausnahme der *Epistomina Partschi*, stammen aus dem Ornatenton von Pronsk und Tschulkowo im Gouv. Rjäsan. Die bei jeder Figur beigetzten Striche zeigen die natürliche Grösse an.



Rud. Schönn n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. Th. Bannwarth Wien