

**MÉMOIRES**  
DE  
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VII<sup>E</sup> SÉRIE.  
**TOME XXV, N<sup>O</sup> 9 ET DERNIER.**

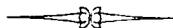
---

DIE  
**SPIRAL-GEWUNDENEN FORAMINIFEREN**  
DES  
**RUSSISCHEN KOHLENKALKS.**

VON  
**Valerian v. Möller,**  
Professor am Berg-Institut.

(Mit 6 in den Text eingedruckten Holzschnitten und 15 lithograph. Tafeln.)

(Lu le 23 Mai 1877.)



ST.-PÉTERSBOURG, 1878.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Petersbourg:  
MM. Eggers et C<sup>ie</sup>, J. Issakof  
et J. Glasounof;

à Riga:  
M. N. Kymmel;

à Leipzig:  
M. Léopold Voss.

Prix: 2 Roubl. 50 Kop. = 8 Mrk. 30 Pf.

Septembre 1878.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.

C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.  
(Vass.-Ostr., 9 ligne, № 12.)

# I n h a l t.

---

	Seite
<b>Einleitung</b> .....	1
<b>1. Geschichte, Synonymik und Literatur</b> .....	5
<b>2. Allgemeine Betrachtungen und Untersuchungsmethode</b> .....	27
<b>3. Beschreibung der Gattungen und Arten</b> .....	40
I. <i>Nummulina</i> , d'Orbigny .....	41
<i>Nummulina antiquior</i> , Rouill. et Vos. ....	43
II. <i>Fusulina</i> , Fischer .....	45
1. <i>Fusulina cylindrica</i> , Fisch. ....	51
2. ——— <i>Bocki</i> , nov. ....	54
3. ——— <i>prisca</i> , Ehrenb. ....	56
4. ——— <i>longissima</i> , nov. ....	59
5. ——— <i>montipara</i> , Ehrenb. ....	61
6. ——— <i>Verneuli</i> , nov. ....	64
III. <i>Schwagerina</i> , Möller .....	69
<i>Schwagerina princeps</i> , Ehrenb. ....	71
IV. <i>Hemifusulina</i> , Möller .....	75
<i>Hemifusulina Bocki</i> , nov. ....	76
V. <i>Bradyina</i> , n. g. ....	78
1. <i>Bradyina rotula</i> , Eichw. ....	81
2. ——— <i>nautiliformis</i> , nov. ....	83
VI. <i>Cribrospira</i> , n. g. ....	86
<i>Cribrospira Panderi</i> , nov. ....	87
VII. <i>Endothyra</i> , Phillips .....	89
1. <i>Endothyra crassa</i> , Brady. ....	93
2. ——— <i>Bowmani</i> , Phill. ....	96
3. ——— <i>globulus</i> , Eichw. ....	98
4. ——— <i>ornata var. tenuis</i> , Brady. ....	101

	Seite
VIII. <i>Fusulinella</i> , Möller.....	101
1. <i>Fusulinella Bocki</i> , nov.....	104
2. ——— <i>sphaeroidea</i> , Ehrenb. ....	107
3. ——— <i>Bradyi</i> , nov.....	111
4. ——— <i>sphaerica</i> , Abich .....	114
<b>Anhang</b> .....	117
<b>4. Stellung im System</b> .....	119
<b>5. Schluss</b> .....	124
Anmerkung.....	134
<b>Nachtrag</b> .....	135
<b>Index</b> .....	137
A. Namen-Register.....	—
B. Nomenclator palaeontologicus .....	138
C. Localitäten .....	139
D. Sach-Register .....	140
<b>Erklärung der Abbildungen</b> .....	143

## EINLEITUNG.

---

Wer von den Paläontologen und Geologen kennt nicht die kleinen, als Fusulinen bezeichneten Foraminiferen? Wer wüsste nicht wie viel diese kalkigen Schälchen zur Bildung der Gesteinsmassen, besonders während der Kohlenperiode, beigetragen haben? Nicht nur einzelne Lagen, sondern ganze, einige tausend Fuss mächtige Schichtencomplexe dieses Zeitalters erscheinen oft, und wenn nicht ausschliesslich, so doch zum grössten Theil, aus Fusulinen bestehend. Milliardenweise kommen dieselben z. B. in unserem oberen Kohlenkalk vor, der deshalb auch mit Recht Fusulinenkalk benannt wurde. Aber ausser diesen, am meisten verbreiteten und durch ihre spindelförmigen Schalen leicht unterscheidbaren Formen, finden wir in den Schichten unseres Kohlensystems eine ganze Reihe anderer Foraminiferen, die, mit einander und mit den Fusulinen, wenigstens ein allgemeines Kennzeichen, — die spiral-gewundene Schale, besitzen.

Ogleich schon 50 Jahre vergangen sind seitdem zu allererst einer unserer Forscher, Professor Rschewsky, den Fusulinen, die er für versteinerte Roggenkörner hielt, seine Aufmerksamkeit zuwandte<sup>1)</sup>, so sind wir doch noch weit davon behaupten zu dürfen, dass unsere Kenntnisse, sowohl dieser, als auch aller übrigen Foraminiferen des russischen Kohlenkalks, einigermaßen befriedigend wären. Uns ist im Gegentheil hauptsächlich nur *Fusulina cylindrica* bekannt und auch diese bloss dem Namen nach. Die einstmals für letztere Form von Gotthelf Fischer von Waldheim vorgeschlagene und, in Betreff

---

1) Russ. Berg-Journal, 1826, III. Band, 202, 203.

der gleichzeitigen Hindeutung auf Spindel und Cylinder, diesmal ziemlich gelungene Benennung, wurde später von anderen Forschern fast auf alle Fusulinen der Carbonperiode übertragen. In letzterer Zeit bemerkt man wohl eine grössere Sorgfalt bei der Bestimmung der Fusulinen-Arten; doch welche Bedeutung können alle diese Bestimmungen haben, wenn wir bis jetzt noch nicht im Stande sind, uns eine rechte Vorstellung selbst von der typischen Form der Fusulinen, — *Fusulina cylindrica* Fisch. aus dem Kohlenkalk von Miatschkowo, zu machen?

Bemerkenswerth ist es ferner noch, dass, ungeachtet der, in der Literatur mangelnden, genaueren Beschreibungen dieser letzteren Form, nicht nur eine Vergleichung derselben mit anderen, später entdeckten Fusulinen, sondern auch die Aufstellung neuer, auf einer solchen Vergleichung beruhenden Arten, ermöglicht werden konnte. In Folge dessen, entstand nicht nur eine bedeutende Synonymik, sondern auch eine ungeheuere Verwirrung im Artenbegriff der verschiedenen Fusulinen. Besonders in letzterer Zeit, sind *Fusulina* und *Fusulina cylindrica* als ganz allgemein gebräuchliche, aber unzweifelhaft nur im collectiven Sinne aufzufassende, generische und spezifische Benennungen geworden.

Um sich davon zu überzeugen, braucht man einen Blick, wenn auch nur auf die, der neueren Arbeit von Brady, über russische Fusulinen, beigelegte kleine Tafel, zu werfen<sup>1)</sup>. Die verschiedensten Formen: spindelförmige, kugelige und endlich auch flache, sind hier unter einem und demselben Gattungs-Namen zusammengestellt. Mit einem Wort, es ist wohl zu erwarten, dass eines Tages sogar alle spiral-gewundenen Foraminiferen des Kohlenkalks, unter einer und derselben stereotypen Firma — *Fusulina*, erscheinen werden.

Wenden wir uns nun zu der spezifischen Form, d. h. der *Fusulina cylindrica*, so müssen wir vor allem Brady die Gerechtigkeit wiederfahren lassen, dass in seiner oben citirten Arbeit die erste genauere Abbildung dieser Art gegeben ist; leider aber wurde auch von ihm die detaillirte Untersuchung der inneren Verhältnisse der Schale unterlassen und somit die Frage, wodurch sich denn eigentlich die *Fusulina cylindrica* von anderen spindelförmigen Fusulinen unterscheidet, unbeantwortet gelassen. Vergleicht man aber Brady's Abbildungen der echten *Fusulina cylindrica* Fisch. von Miatschkowo mit den Formen, die z. B. unter demselben Namen in den Schriften von d'Orbigny<sup>2)</sup>, Meek<sup>3)</sup>, Schwager<sup>4)</sup>

1) Ann. a. Mag. of Nat. Hist., 1876, 4 ser., t. XVIII, tab. XVIII.

2) Siehe: Murchis., de Vern. et c-te Keyserling: Géolog. de la Russie d'Eur., 1845, vol. II, tab. I, fig. 1 a—f.

3) Palaeontol. of California, 1864, vol. I, tab. II, fig. 2, 2 a.

4) Siehe: Zittel's Handbuch d. Palaeontologie, 1876, I Bd., p. 104, fig. 44.

und anderen dargestellt worden sind, so bin ich vollkommen überzeugt, dass der Leser meine Ansicht über die Collectiv-Bedeutung dieser, in den genannten Schriften angeführten, specifischen Benennung für richtig anerkennen wird.

Alles über Fusulinen Angeführte, bezieht sich leider auch auf andere Foraminiferen der Kohlenperiode. Aber die beiden erwähnten Beispiele genügen schon, um sich, wenigstens von unseren äusserst mangelhaften Kenntnissen dieser Fossilien, zu überzeugen; in der That weisen alle in der Literatur vorhandenen Nachrichten hauptsächlich nur auf deren äussere Form hin, auf die inneren Theile und die Wachstumsverhältnisse der Schale jedoch nur ausnahmsweise und in ganz allgemeinen Zügen. Erst gegenwärtig sind, zu Folge der neueren Untersuchungen von Brady in Newcastle, Stache in Wien und Schwager in München, viele interessante Entdeckungen über diesen Gegenstand zu erwarten. Diese Untersuchungen werden aber die russischen Formen grösstentheils nur indirect berühren und da doch die ganze, oben erwähnte Verwirrung der ersten ungenügenden Untersuchung unserer einheimischen Formen zugeschrieben werden muss, so hielt ich es für zweckmässig und dem allgemeinen Interesse der Wissenschaft entsprechend, sich dem Studium derselben zu widmen, für's erste aber mich auf diejenigen mit spiral-gewundener Schale zu beschränken.

Dieselben sind für mich stets von besonderem Interesse gewesen und deshalb begann ich, schon vor einigen Jahren, das zu ihrer Untersuchung nöthige Material zu sammeln. Dabei war mein Hauptaugenmerk darauf gerichtet, möglichst viele, vom Gestein befreite und best erhaltene Exemplare jeder einzelnen Art zu erhalten, um in Stand gesetzt zu sein, für die mikroskopische Untersuchung, Dünnschliffe in allen beliebigen Richtungen anfertigen zu können. In Bezug auf die Mehrzahl unserer Arten ist mir dies vollkommen gelungen, wobei ich beim Sammeln des Materials auf vielfache Weise von meinen verehrten Collegen und Fachgenossen, den Herrn Professoren Barbot de Marny, Inostranzoff und Karpinsky und Berg-Ingenieuren Lahusen und Struve, unterstützt worden bin. Zum untersuchten Material gehörten noch alle im Museum des Berg-Instituts zu St. Petersburg vorhandenen Foraminiferen des russischen Kohlensystems, darunter auch die vom verstorbenen Pander, im gelben Thon von Sloboda (Gouvernement Tula), gesammelten Formen.

Bei der Untersuchung der spiral-gewundenen Foraminiferen unseres Kohlenkalks stellte ich mir zur Aufgabe, vermittelst des Mikroskops, nicht allein die Einzelheiten ihres Baues, sondern auch die Wachstumsverhältnisse möglichst genau zu erforschen, um auf Grund solcher Untersuchung die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale der Genera und

Species, so wie auch die Stellung der ersteren im System, zu bestimmen. Anfangs hatte ich die Absicht, mich nur auf die Fusulinen und einige andere, denselben am nächsten stehenden Foraminiferen-Formen zu beschränken, worüber ich schon eine kleine vorläufige Notiz im Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, 1877, veröffentlicht habe<sup>1)</sup>; aber bald darauf, nachdem ich sah, dass man sich auch von vielen anderen unserer Kohlenkalk-Foraminiferen eine ungenügende, ja sogar irrige Vorstellung machte, entschloss ich mich, meine frühere Arbeit zu erweitern, und die vorgenommene Untersuchung auch auf alle anderen, spiral-gewundenen Foraminiferen unseres Kohlenkalks zu übertragen. In wie weit es mir hierin gelungen ist, meinen Zweck überhaupt zu erreichen, — muss ich dem Urtheil des wissenschaftlichen Publikums überlassen.

---

1) Pag. 139—146.

---

## 1. Geschichte, Synonymik und Literatur.

Die ersten Nachrichten über Foraminiferen unseres Kohlenkalks stammen aus dem Jahre 1826, wo wir eine Notiz im russischen Berg-Journal unter dem Titel «Bemerkungen über die versteinerten und im Gouvernement Rjasan aufgefundenen Roggenkörner» finden<sup>1)</sup>. Diese kleine Notiz erwähnt einfach nur des Vorkommens solcher Körner in den Kalksteinen der genannten Gegend, ohne jedoch nur im geringsten den Charakter dieser Fossilien zu erläutern. Aller Wahrscheinlichkeit nach, würden wir sogar nie den Namen des Autors (Professor Rschewsky) dieser anonymen und inhaltlosen Notiz erfahren haben, wenn nicht einige Jahre später der bekannte Forscher, Gotthelf Fischer von Waldheim, denselben genannt hätte<sup>2)</sup>.

Fischer von Waldheim ist jedenfalls der erste, der die animalische Natur der Fusulinen richtig erkannt und eine, obgleich kurze und nicht genügend exacte, doch gewissermassen wissenschaftliche Beschreibung derselben zuerst im «Bulletin de la société des naturalistes de Moscou»<sup>3)</sup> und später in seinem grossen Werk «Oryctographie du Gouvernement de Moscou», 1830—1837<sup>4)</sup>, gegeben hat. Es ist ganz natürlich, dass nach dem damaligen Standpunkte der Wissenschaft, die Fusulinen, von diesem Palaeontologen noch zur Classe der Cephalopoden gerechnet wurden und obgleich seiner Beschreibung derselben nur äusserst mangelhafte Zeichnungen beigelegt sind, so kann doch keineswegs in Abrede gestellt werden, dass der Hauptcharakter dieser Foraminiferen von ihm ziemlich genau mit folgenden kurzen Worten angegeben wurde:

«Test en forme du fuseau, formé par des loges oblongues, entourant l'axe en spirale; ouverture formant une fente longitudinale»<sup>5)</sup>.

---

1) Russ. Berg-Journal, 1826, III. Th., pag. 202 u. 203.

2) Fischer de Waldheim: Oryctographie du gouv. de Moscou, 1830—1837, pag. 126.

3) 1829, t. I, pag. 330.

4) Pag. 126 und 127.

5) Oryctographie du gouv. de Moscou, pag. 126.

Fischer von Waldheim unterscheidet, zu gleicher Zeit, zwei verschiedene Arten der in Rede stehenden Gattung: *Fusulina cylindrica* und *F. depressa*. Die Palaeontologen vereinigen aber gewöhnlich diese beide Formen, denn in der That findet man unter denselben keine wesentlichen Differenzen. In dieser Hinsicht stimmt mit ihnen nur der verehrte Professor Dr. H. B. Geinitz nicht überein, indem er in seiner bekannten Abhandlung «Carbonformation und Dyas in Nebraska», 1866, unter Fischer's beiden Namen, Abbildungen zweier, aus dem Kohlenkalk dieser Gegend stammenden, Fusulinen anführt<sup>1)</sup>. Für eine derselben sind vom Autor die Dimensionen der Schale nicht angegeben worden, jedenfalls aber zeigen diese beiden Formen, in Folge der ziemlich starken Verdickung ihres mittleren Theiles, eine sehr bedeutende Abweichung von der typischen *Fusulina cylindrica* Fisch., aus dem Kohlenkalk von Miatschkowo. Meiner Ansicht nach, nähern sich die beiden amerikanischen Formen viel mehr der, weiter unten, von mir, unter dem Namen *Fusulina Vernevili* nov., beschriebenen und bei uns in grösster Entwicklung im oberen Kohlenkalk am Westabhange des Urals vorkommenden Art. Unter meinen zahlreichen Exemplaren dieser letzteren finden sich recht viele mit ebenso stark zusammengeprückter Schale, wie das von Geinitz abgebildete Exemplar (l. c. tab. V, fig. 6).

In den Jahren 1842 und 1843, machte Christ. Gottfr. Ehrenberg, in den Sitzungen der königl. Berliner Akademie der Wissenschaften, eine Reihe von Mittheilungen über die verschiedenen, kleinen, polythalamischen Thiere, als constituirende Theile des Kohlenkalks einiger Gegenden des europäischen Russlands. Dieser Forscher ging aber, in seinen Mittheilungen, fast nicht über die Grenzen einer einfachen Aufzählung und Benennung der, von ihm in den Schichten unseres Kohlensystems entdeckten, Arten, die, seiner Meinung nach, noch lebenden Foraminiferen-Gattungen angehören. In einer dieser Mittheilungen, vom Jahre 1842, nennt Ehrenberg folgende Formen:

1. *Melonia (Borelis) sphaeroidea* (*Nautilus Melo* Ficht. u. Moll), mit einer kugelig-schalen Schale.

2. *Borelis constricta*, eine auch kugelige Form, aber mit einer Einschnürung in der Mitte (Doppelkugeln).

Diese beiden Arten überschreiten nicht die Grösse einer  $\frac{1}{2}$  Linie.

3. *Borelis princeps*, eine weit grössere Schale, welche 2 Linien im Durchmesser hat und

4. *Alveolina prisca*, etwa 1 Linie lange, spindelförmige Schale<sup>2)</sup>.

In einer anderen Mittheilung, vom Jahre 1843, führt er noch an:

5. *Rotalia antiqua*,

1) L. c., tab. V, fig. 5, 6.

2) Berichte über die zur Bekanntmachung geeigneten

Verhandl. der königl. preuss. Akad. der Wissenschaft. zu Berlin, 1842, pag. 273—275.

6. *Cristellaria? mysteriosa* und

7. *Melonia? Labyrinthus*.

Was diese drei Formen anbetrifft, so bemerkt Ehrenberg nur, dass sie, mit einigen anderen Foraminiferen und dem grossen *Spirifer Choristites (Mosquensis)*, in einem von dem Herrn Akademiker von Helmersen ihm zugesandten Hornstein-Geschiebe aus dem Bergkalk von Tula, eingeschlossen sind <sup>1)</sup>.

Im Jahre 1845 erschien das bekannte Werk von Murchison, de Verneuil und Graf Keyserling «Geologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural», in welchem die erste ausführlichere Beschreibung der Gattung *Fusulina* <sup>2)</sup> und der Art *Fusulina cylindrica* <sup>3)</sup> gegeben wurde. Wenn man aber die Beschreibung und die beigelegten Abbildungen genauer analysirt, so ist leicht zu ersehen, dass d'Orbigny, für die von Fischer aufgestellte Art, eine ganz andere Form unserer Fusulinen angenommen hat. «Coquille oblongue, fusiforme, acuminée à ses extrémités, renflée au milieu, presque lisse, épaisse», diese Worte weisen direct auf den von d'Orbigny begangenen Fehler hin. Fischer gab seiner Art die angeführte Benennung, weil eben ihre Schale, in dem mittleren Theil, eine gleichmässige Dicke hat und in der That fast cylindrisch erscheint; bei dieser aber ist die Schale in der Mitte stark aufgebläht und ausserdem stammt sie aus einer ganz anderen Gegend, als die von Fischer beschriebene Fusuline. Dass es nicht die Form von Miatschkowo ist, bestätigt sich schon dadurch, dass d'Orbigny das Vorkommen derselben, an diesem Ort, nur nach Fischer und zwar mit einem Fragezeichen anführt <sup>4)</sup>. Meinerseits kann ich mit Bestimmtheit sagen, dass, wenigstens bis jetzt, die von d'Orbigny beschriebene Fusuline noch nie in den Kalksteinen von Miatschkowo beobachtet wurde. Zugleich habe ich noch darauf aufmerksam zu machen, dass die lange Reihe der von d'Orbigny angeführten Fundorte eine Hinweisung gibt, dass dieser ausgezeichnete Forscher sich selbst noch nicht bewusst war, worin sich solche äusserst mannigfache Formen, wie z. B. die bei Welikowo, Gouv. Wladimir, und im Ural vorkommenden Fusulinen, von einander unterscheiden.

D'Orbigny's Irrthum hatte aber höchst bedauernswerthe Folgen. Viele Forscher hielten sich später, bei Bestimmung der Fusulinen, mehr an die jedenfalls bessere d'Orbigny'sche Diagnose, als an die kurze Beschreibung und mangelhaften Abbildungen von Fischer, und begingen einen desto grösseren Fehler, da nach d'Orbigny die *Fusulina cylindrica* sich durch ihren universalen Charakter auszeichnet. Hieraus folgten die meist unrichtigen Bestimmungen der Fusulinen und die specifische Benennung verwandelte sich in ein Collectiv-Terminum. D'Orbigny's Beispiel folgte, unter anderm, auch ein so erfahrener Palaeontolog wie Graf A. Keyserling, welcher die grosse, in dem Kohlenkalk an

1) Id., 1843, pag. 79 und 106.

2) Siehe vol. II, p. 15.

3) Géol. de la Russie d'Europe etc., vol. II, paléon-

tol., p. 16, tab. I, fig. 1 a—d.

4) Id., ibid., p. 16.

der Soiwa und Belaja, im Timengebirge, vorkommende und, wie wir später sehen werden, bedeutend abweichende Form, mit der *Fusulina cylindrica* vereinigte<sup>1)</sup>.

Rouillier und Vosinsky, in ihren «Études progressives sur la géologie de Moscou» vom Jahre 1849<sup>2)</sup>, beschrieben eine äusserst interessante Foraminifere, unter dem Namen *Nummulina antiquior*. Diese räthselhafte Form, welche seither viele Paläontologen beschäftigte, erscheint, meiner Ansicht nach, nur aus dem Grunde problematisch, weil sie vom Anfang an nicht genügend untersucht wurde. In welchen Beziehungen sie zu den spiral-gewundenen Foraminiferen unseres Kohlenkalks steht, werden wir später erörtern; einstweilen aber beschränken wir uns hier nur mit der Bestätigung ihres Vorkommens im Kohlenkalk von Miatschkowo.

Im Jahre 1854 bildete Ehrenberg, in seiner Mikrogeologie, alle russischen Kohlenkalk-Foraminiferen ab, über welche er die schon erwähnten Mittheilungen in der Berliner Akademie gemacht hatte, indem er noch einige Zeichnungen von neuen Formen hinzufügte. Nur eine einzige von seinen älteren Arten finden wir hier nicht wieder und zwar die *Cristellaria? mysteriosa*. Von ihr ist nicht die geringste Andeutung vorhanden und daher wird diese Form, nach dem Tode Ehrenberg's, wohl niemals enträthelt werden. Was aber die übrigen spiral-gewundenen Foraminiferen anbetrifft, so unterscheidet Ehrenberg unter denselben:

1. Formen aus dem Melonien- und Alveolinen-Hornstein des Bergkalks an der Pinega (Dwina), Archangel (Helmersen).

*Borelis princeps*<sup>3)</sup>,

*Alveolina montipara*<sup>4)</sup>.

2. Foraminiferen aus dem Melonien-Hornsteine des Bergkalks von Witegra (Keyserling und Blasius).

*Borelis sphaeroidea?*<sup>5)</sup>,

*B. constricta*<sup>6)</sup>,

*Alveolina prisca*<sup>7)</sup>.

3. Formen aus einem braunen Hornstein-Geschiebe mit *Spirifer Mosquensis*, von Tula:

*Alveolina prisca?*<sup>8)</sup>,

*Borelis labyrinthiformis*<sup>9)</sup>,

*B. Palaeolophus*<sup>10)</sup>,

1) Graf Alex. Keyserling: Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in d. Petschora-Land, 1846, p. 194.

2) Bull. de la soc. imp. des natur. de Moscou, t. XXII, part. I, pag. 237—346, tab. K, fig. 66—78.

3) Siehe den Atlas zur Mikrogeologie, tab. XXXVII, X, C, fig. 1—4.

4) Id., ibid., fig. 5, a, b.

5) Id., D, fig. 1—4.

6) Id., ibid., fig. 5—6.

7) Id., ibid., fig. 7—9.

8) Id., XI, fig. 1, 2.

9) Id., ibid., fig. 3.

10) Id., ibid., fig. 4, 5.

*B. Palaeophacus*<sup>1)</sup>,  
*B. Palaeosphaera*<sup>2)</sup>,  
*Rotalia antiqua*<sup>3)</sup>.

Obleich Ehrenberg keine Beschreibung dieser Foraminiferen giebt, so sind doch seine Abbildungen derartige, dass man sie grösstentheils mit verschiedenen Genera und Species der spiral-gewundenen Foraminiferen unseres Kohlenkalks genau vergleichen kann. So z. B. unterliegt es keinem Zweifel, dass *Alveolina montipara* Ehrenb. dieselbe bauchige Form der echten Fusulinen darstellt, die von d'Orbigny unter dem Namen *Fusulina cylindrica*<sup>4)</sup> beschrieben worden ist. Solche Identificationen würden sich auch in Betreff einiger anderen der angeführten Formen anstellen lassen, doch stehe ich einstweilen davon ab und werde, statt dessen, hier der interessanten Angabe des Hrn. Akademikers H. Abich, über das Vorkommen einer neuen Fusulinen-Art im Kaukasus, erwähnen.

In den vergleichenden geologischen Grundzügen der kauk., armen. und nordpers. Gebirge, 1858, bildet dieser Geolog eine kleine, kugelige Foraminifere ab, die er zur Gattung *Fusulina*, unter dem Namen *F. sphaerica*, stellt<sup>5)</sup>. Diese Abbildungen werden leider auch von keiner Diagnose erläutert, sondern einfach nur mit den Worten «Bergkalk in Armenien und Azerbeidjan» begleitet. Wie wir aber später sehen werden, hat diese Form, ausser der spiralen Einrollung der Schale, nichts mit den echten Fusulinen gemein.

Wenden wir uns nun zur «Lethaea Rossica» Eichwald's, die bekanntlich in den sechziger Jahren, theilweise aber noch im Jahre 1859, erschienen ist. Im ersten Bande dieses grossen Werkes, pag. 349—354, führt der Autor alle ihm bekannte, spiral-gewundene Foraminiferen unseres Kohlenkalks an, unter denen wir auch einige neue Formen finden. Indem ich mit Stillschweigen die verschiedenen Arten von Ehrenberg und die *Fusulina cylindrica*, zu welcher Eichwald, dem Beispiel seiner Vorgänger folgend, alle spindelförmigen Fusulinen rechnet, übergehe, will ich einstweilen nur die übrigen, in der «Lethaea Rossica» angeführten Foraminiferen besprechen. Zu den letzteren gehören, vor allem, zwei neue Formen der *Nonionina* und zwar: *N. rotula*<sup>6)</sup> und *N. globulus*<sup>7)</sup>.

Diese beiden Arten sind von Eichwald so abgebildet worden, als stellen sie vollständig gleichseitige Formen dar, wodurch Carpenter auch veranlasst wurde, dieselben in seiner «Introduction to the study of Foraminifera», 1862, pag. 288, als der Gattung *Nonionina* sehr nahe stehende Foraminiferen, anzusehen. Doch sind es factisch unsymmetrische Formen, die sich von der genannten Gattung, wie wir später sehen werden,

1) Id., ibid., fig. 6.

2) Id., ibid., fig. 7, 8.

3) Id., ibid., fig. 11.

4) Murch., de Vern. et c-te Keys.: Géologie de la Russie d'Europe etc., vol. II, p. 16, tab. I, fig. 1, a—f.

Mémoires de l'Acad. Imp. des sciences. VIIme Série.

5) Mémoires de l'Acad. imp. des sc. de St.-Pétersb., VI sér., t. VII, pag. 528, tab. III, fig. 13, a, b, c.

6) Eichwald, Leth. Ross., vol. I, p. 349, tab. XXII, fig. 18, a, b.

7) Id., pag. 350, tab. XXII, fig. 17, a—c.

durch eine Reihe sehr wichtiger Merkmale unterscheiden. *Nonionina rotula* stellt eine ganz neue generische Form dar, während die andere aber, wie Brady neuerdings richtig erkannt hat, der Gattung *Enthodyra* Phill. angehört<sup>1)</sup>.

Ferner bildet Eichwald, aus der schon oben erwähnten *Nummulina antiquior* Rouill. et Vos. und noch einer anderen Foraminifere, die er *Orobias aequalis* nennt, seine neue Gattung *Orobias*<sup>2)</sup>. Diese, von den Palaeontologen nicht anerkannte Gattung, zeichnet sich, in der That, durch eine solche Unbestimmtheit der Merkmale aus, dass, dem Anschein nach, sogar Eichwald an ihrer Selbstständigkeit zweifelte. Sie wird von ihm folgendermassen charakterisirt:

«Le test microscopique est lenticulaire, lisse, inégalement convexe, à face supérieure déprimée, conique, beaucoup plus convexe que la face inférieure, qui est plutôt plane au milieu. Les deux faces sont dépourvues de toute trace de mamellon ombilical; les tours de spire sont parfaitement embrassants à tous les âges; les tours imitent des feuilletts très épais, surtout au centre de deux faces, tandis qu'ils sont très minces aux bords extérieurs qui sont arrondis.»

«Les loges sont inégales, irrégulières, disposées en 4, 5 ou 6 rangées exactement embrassants; la première loge est parfaitement ronde et plus grande que les suivantes; les cloisons des loges sont extérieurement convexes ou arquées et non droites, et atteignent le centre ombilical. L'ouverture extérieure est fermée, mais marquée par un petit enfoncement.»<sup>3)</sup>

Zu dieser Charakteristik passt sehr gut *Orobias antiquior* Rouill. et Vos., die, nach Eichwald, der Gattung *Nummulina* deswegen nicht angehören kann, weil ihre Schale die eigenthümliche, poröse Schalenstruktur vollkommen entbehrt<sup>4)</sup>. Im Widerspruch mit dieser Charakteristik steht aber, die von diesen Palaeontologen gegebene Diagnose der anderen Art, d. h. der *Orobias aequalis*:

«Le test microscopique est biconvexe, a deux faces presque également bombées et antièrement lisses; les cloisons du test, verticalement coupé, sont aiguës et étroites. La dernière loge est pourvue d'un petit enfoncement, comme d'une ouverture fermée; les loges grossissent successivement, sont irrégulières et les cloisons arquées; il y a 4 ou 5 pourtours qui s'embrassent mutuellement et qui se composent de feuilletts également épais au centre et sur les bords.»<sup>5)</sup>

Eichwald selbst fügt, in Betreff dieser Art, noch Folgendes hinzu:

«L'espèce diffère un peu du genre *Orobias* et pourrait former un genre distinct, caractérisé par les feuilletts également épais et par les deux faces également bombées,

1) Henry Bowman Brady: A Monograph of carbonif. and perm. Foraminifera (the genus *Fusulina* excepted), 1876, pag. 95, 96.

2) Eichwald: Lethaea Ross., anc. pér., vol. I, p. 353, tab. XXII, fig. 16.

3) Id., ibid., pag. 352, 353.

4) Id., ibid., pag. 353.

5) Id., ibid. pag. 353, 354.

d'où il suivrait que l'affinité entre ce genre et l'*Assulina* serait plus grand qu'avec l'*Orobias*.»<sup>1)</sup>

Mit einem Wort, man ist völlig im Unklaren, was der Autor bezwecken wollte, indem er eine neue Gattung aufstellend, selbige sofort wieder für nichtig erklärt. Aber noch bemerkenswerther ist die Thatsache, dass Eichwald, der Beschreibung zuwider, die *Orobias aequalis* mit unsymmetrischer Schale und mit regelmässig eingereihten, geraden, nur schief zur Aussenseite der Umgänge stehenden Scheidewänden, abbildet<sup>2)</sup>.

Auf diese Weise, gesellte sich zur problematischen *Nummulina antiquior* Rouill. et Vos., noch eine andere, ähnliche Form — *Orobias aequalis*.

Indem Eichwald die spiral-gewundenen Foraminiferen des russischen Kohlenkalks beschreibt, fügt er aber, unter Anderm, eine höchst interessante Angabe hinzu, die wir nicht ausser Acht lassen dürfen, und zwar:

«Il y a encore un autre genre de cette famille, le *Spirulina* Lam., dont le test est, le plus souvent, comprimé et pourvue de loges simples, ayant une forme variable suivant l'âge; d'abord il a la forme d'un Nautilé, comme le *Peneroplis*, à loges régulières, embrassantes ou non embrassantes, qui ensuite, après 2 tours, se continuent en ligne droite, pour imiter une crosse épiscopale. Il ne reste qu'un seul orifice à l'âge adulte.»<sup>3)</sup>

Die Bemerkung über das letztere Kennzeichen, so viel ich nach einer ganz ähnlichen, von Pander im gelben Ton von Sloboda, Gouvernement Tula, aufgefundenen Form urtheilen kann, ist unrichtig. Wie weiter unten ersichtlich, lässt sich aber diese Foraminifere mit keiner der bekannten Gattungen identificiren, weshalb es auch sehr leicht möglich ist, dass sie eine ganz neue generische Form darstellt.

Im Jahre 1862, erschien das, unter Mitwirkung von W. Parker und Rupert Jones, zusammengestellte, grosse Werk von Carpenter: «Introduction to the study of the Foraminifera». Von den spiral eingerollten Kohlenkalk-Foraminiferen wird in diesem Werk nur die Gattung *Fusulina* ausführlicher behandelt<sup>4)</sup>. Die ziemlich genaue Beschreibung dieser Gattung gleicht, fast in allen Beziehungen, der von d'Orbigny gegebenen Diagnose, ist aber durch einige sehr wichtige Angaben, namentlich die Histologie der Schale betreffend, ergänzt<sup>5)</sup>. Nur die, auf tab. XII, fig. 25 und 26 (l. c.), abgebildeten Querschnitte der Schale sind nicht naturgetreu wiedergegeben. In diesen Querschnitten ist die Art der Verbindung der Septa mit den äusseren Wandungen der Schale gänzlich verschieden von derjenigen, welche auf meinen Präparaten beobachtet werden kann und, ausserdem, erscheinen die Kammern wie durch kleine Querscheidewände in Unterabtheilungen, oder Zellen, zerlegt, die mit einander mittelst der, mit Buchstaben *b*, *b* . . . unterschiedenen, Oeffnungen in Verbindung stehen. Nie fand ich etwas Aehnliches in den Me-

1) Id., ibid., pag. 354.

2) Siehe die Abbild. in der «Leth. Ross.», vol. I, tab. XXII, fig. 16, c, d, e.

3) Id., pag. 352.

4) Loc. cit., pag. 304—307, tab. XII, fig. 24—29.

5) Id., pag. 305.

dianschliffen der Fusulinen und überhaupt haben Carpenter's Abbildungen vielmehr den Charakter von Schemata, die wahrscheinlich nur zur Erläuterung der persönlichen Ansicht dieses Autors, über das gegenseitige Verhalten der verschiedenen inneren Schalentheile, zu dienen bestimmt sind. In allen, von mir mehrmals angefertigten Durchschnitten der Fusulinen, zeigten sich aber die Kammern, im Gegentheil, immer ganz frei von irgend welchen secundären Scheidewänden.

Was die poröse Schalenstructur der Fusulinen anbetrifft, so sind auch Meek und Hayden darauf aufmerksam geworden, namentlich bei der Beschreibung der, unter dem Namen *Fusulina cylindrica*, aus den Carbonablagerungen von Upper Missouri stammenden, interessanten Form<sup>1)</sup>, über die ich meine Meinung unten aussprechen werde.

Seit den von Murchison, de Verneuil und Graf Keyserling ausgeführten Reisen, wurden Fusulinen bei uns aus allen Gegenden bekannt, in welchen der obere Kohlenkalk entwickelt ist. Ich werde hier die in dieser Hinsicht gemachten, zahlreichen Entdeckungen, die in kürzester Zeit auch an vielen Orten West-Europa's und Nord-Amerika's, neuerdings selbst in Japan, China und in Ost-Indien, erfolgten, nicht aufzählen; doch, kann ich nicht umhin, einige solcher Entdeckungen, die in directer Beziehung zu dem Gegenstande meiner Untersuchung stehen, zu erwähnen.

Wie schon aus dem Obigen folgt, rechnete man längere Zeit alle spindelförmigen Fusulinen zu einer und derselben Species und das Vorkommen derselben wurde zugleich als unbedingt charakteristisch für den oberen Kohlenkalk angesehen. Aber im Jahre 1862 zeigte Rudolph Ludwig, dass die Fusulinen bei uns theilweise auch in den oberen Schichten des unteren Kohlenkalks vorkommen. In diesen Schichten wurden sie von ihm im Wladimir-Schacht, Revier Alexandrowsk (Ural), aufgefunden<sup>2)</sup>. Ich habe aber zu einer anderen Zeit darauf schon aufmerksam gemacht, dass Ludwig zwei ganz verschiedene Schächte verwechselte und dass die von ihm gemachte Entdeckung sich nicht auf den oben erwähnten, sondern auf einen ganz anderen, in derselben Gegend befindlichen Iwanoffsky-Schacht, bezieht<sup>3)</sup>. Abgesehen von dieser Lokalität, sind die Fusulinen auch von mir, in denselben Schichten, namentlich im Revier Kinowsk (id.), an der Einmündung des Miagky-Kin in den Grossen-Kin, linken Zufluss der Tschussowaja, aufgefunden worden. An diesem Orte treten braun-graue, krystallinische und stark bituminöse Kalksteine zu Tage, in denen ausser *Productus giganteus* Mart., *Chonetes papilionacea* Phill. und grossen Exemplaren von *Spirifer Mosquensis* Fisch., auch Fusulinen, aber in geringer Menge, eingeschlossen sind. Die Fusulinen gehören zu derselben Form, die in der Umgegend der

1) F. B. Meek and F. K. Hayden: Palaeontology of the Upper Missouri, 1865, part. I, pag. 13—15, tab. I, fig. 6, a — i.

2) R. Ludwig: Geogen. und geogn. Studien auf einer Reise durch Russland und den Ural, 1862, p. 242.

3) Val. von Möller: Geol. Skizze der Umgeg. von Alexandrowsk (Verhandl. d. kais. russ. mineral. Gesellschaft zu St. Petersburg), 2 ser., Band XXII, 1877, pag. 27 und 29.

Eisenhütte Alexandrowsk, nicht nur im unteren, sondern auch im oberen Kohlenkalk vorkommt. In dem letzteren ist sie auf dem ganzen West-Abhange des Urals, so wie auch im Timangebirge ungemein verbreitet. Aber, laut der schon ehemals von mir gemachten Bemerkung<sup>1)</sup>, unterscheidet sich die in Rede stehende Form, von der *Fusulina cylindrica* Fisch., sehr bedeutend und bildet eine ganz selbstständige Art — *F. Vernevili*, deren schon oben erwähnt wurde.

Mein hochgeschätzter, leider so frühzeitig verstorbene Colleague, Professor Barbot de Marny, veröffentlichte im Jahre 1868, in den Verhandlungen der kais.-russ. mineral. Gesellschaft zu St. Petersburg, die Resultate seiner geologischen Reise in die nördlichen Provinzen des europäischen Russlands und führt daselbst, unter Anderm, auch eine sehr interessante Fusuline an, die von ihm in einem, am Niveau des Flusses Wym, bei der Saline Seregaffsk, Gouvernement Wologda, anstehenden, gelben, kieseligen Kalksteine des Kohlensystems entdeckt wurde<sup>2)</sup>; seiner Ansicht nach, war diese Fusuline, zu der Zeit, nur in Californien bekannt<sup>3)</sup> und Barbot de Marny giebt von ihr folgende Beschreibung:

«*Fusulina robusta* Meek (Palaeontol. of California, 1864, I, p. 3, pl. III, fig. 3 and 3, a, b, c). Schale kugelig. Die Länge des grösseren Durchmessers verhält sich zu der des kleineren wie 1 : 0,86. Die Oberfläche ist quer- und fein-gefurcht; die Furchen etwas zum äusseren Rande der Schale convex. Umgänge fünf oder sechs; der letzte Umgang etwas enger» (wahrscheinlich niedriger?) «als alle vorhergehenden. Die Scheidewände schief gestellt und in einer Anzahl von 30 bis 40; ihre Anastomosirung ist noch zarter als bei der *F. cylindrica*. Die mittlere Längsspalte ist sehr eng, kaum bemerkbar. Das grösste Exemplar hat  $5\frac{1}{2}$  Mm. im grossen und  $4\frac{3}{4}$  Mm. im kleinen Durchmesser. Der Abstand zwischen den Furchen, auf der Oberfläche der Schale, beträgt  $\frac{1}{2}$  —  $\frac{3}{4}$  Mm.; die Höhe» (wahrscheinlich die Länge?) «der Längsspalte = 1 Mm. Der innere Raum, zwischen den Scheidewänden ist oft theilweise oder vollkommen mit Kalkspath angefüllt.»<sup>4)</sup>

Obgleich dieser Beschreibung keine Abbildungen beigefügt sind, so lässt sie doch erkennen, dass Barbot de Marny wirklich mit einer, der *Fusulina robusta* Meek identischen, oder wenigstens sehr nahestehenden, Form zu thun hatte. Er liess aber einen, im Ganzen sehr wichtigen Umstand ausser Acht, nämlich, dass das Vorkommen derselben Form in unserem Kohlenkalk schon bedeutend früher, von Ehrenberg, und zwar als *Borelis princeps*, angezeigt worden ist. Vergleicht man, in der That, die mir von Barbot de Marny zur Untersuchung übergebenen Exemplare von Seregoffsk mit den Abbildungen der genannten Art in der Mikrogeologie Ehrenberg's, besonders mit der Figur 1, tab. XXXVII, X, C, so kann man sich von der Identität dieser beiden Formen leicht überzeugen. Sie gleichen auch sehr der von Meek abgebildeten *Fusulina robusta*, doch die letztere unterliegt noch einigem Zweifel, indem, wie ich schon im 2ten Hefte des Neuen Jahr-

1) Id., ibid., p. 3.

2) Verhandl. der kais.-russ. mineral. Gesellsch., zu St. Petersburg, 2 Ser., III B., 1868, pag. 238 u. 239.

3) L. c., p. 239.

4) Id., ibid.

buches für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, 1877, p. 143, erwähnt habe, in einer der Meek'schen Abbildungen (l. c., fig. 3, c) die Septa eben so stark gefaltet dargestellt sind, wie bei den echten Fusulinen, während in den sseregoffskischen Exemplaren gar nichts davon zu bemerken ist. Letztere haben, grösstentheils, einfache Scheidewände, indem deren Fältelung plötzlich und sehr ausgesprochen nur in der Nähe ihrer Windungsaxe auftritt. Uebrigens bin ich vollkommen überzeugt, dass auch die Exemplare von Californien, in dem mittleren Theile der Schale, einfache Scheidewände besitzen, was man schon aus dem allgemeinen Charakter der letztern, auf derselben Meek'schen Tafel, Fig. 3 a, abgebildeten Scheidewand und aus der ungewöhnlichen Regelmässigkeit der Septa im Querschnitt der Schale (id., fig. 3, b), ersieht. Die oben angeführte Fältelung aber, wurde von diesem Palaeontologen wahrscheinlich nur muthmasslicher Weise angegeben, da er diese Art doch für eine echte Fusuline hielt.

Die in Rede stehende Foraminifere ist, weiter unten, ausführlich unter dem Namen *Schwagerina princeps* beschrieben. In den letzten Jahren erwies es sich, dass sie eine sehr bedeutende Verbreitung, nicht nur bei uns, sondern auch in einigen Gegenden ausserhalb Russlands besitzt; doch wurde sie öfters mit verschiedenen anderen, sogenannten *kugeligen Fusulinen* verwechselt, so dass es gegenwärtig noch unmöglich ist, mit Bestimmtheit über ihre horizontale Verbreitung in anderen Ländern, zu urtheilen. In Russland aber, ist sie, ausser den oben erwähnten Fundörtern (an der Pinega und bei Sseregoffsk), in Begleitung der uns schon bekannten *Fusulina Verneuli*, noch in folgenden Gegenden angetroffen worden: 1) von Herrn Romanoffsky — im oberen Kohlenkalk des Jurak-Tau, bei Sterlitamak; 2) von Herrn Prof. Karpinsky — im südlichen Ural, theilweise im oberen Kohlenkalk am Flusse Injak<sup>1)</sup>, theilweise aber auch in den Uebergangsschichten zwischen Carbon und Perm (die von diesem Geologen als «Artinskische Stufe» bezeichnet wurden) und namentlich bei der Mündung des kleinen Sjurjan-Flusses in den grossen, gleichen Namens<sup>2)</sup>; 3) von Prof. Stuckenberg — im Timengebirge, in welchem sie im oberen Kohlenkalk an der Belaja, einem linken Zufluss der Indiga, vorkommt<sup>3)</sup>, und 4) von Herrn Saitzeff in den Kieselgeröllen, welche aus den an der Kama, zwischen Dobrjanka und Ussolje, verbreiteten, permischen Conglomeraten stammen<sup>4)</sup>.

Im Timengebirge, erscheint, nach Stuckenberg, die *Schwagerina princeps* (*Fusulina robusta*) noch in Begleitung einer anderen Fusuline, und zwar der *F. gracilis* Meek, über welche er sich folgendermassen ausspricht:

«Bei dieser Form ist das Verhältniss der Länge zum Durchmesser = 1 : 4. Die Timan'schen Exemplare entsprechen vollkommen diesem Verhältniss, indem sie eine Länge

1) Verhandl. der kais.-russ. miuer. Gesellsch. zu St. Petersburg, 2 Ser., IX B., 1874, p. 225.

2) Id., ibid., p. 234.

3) Beiträge zur Geologie Russlands, herausgeg. von

der kais.-russ. miner. Gesellsch. zu St. Petersburg, t. VI, 1875, p. 108.

4) Abhandl. der naturforsch. Gesellsch. bei der kais. Universit. in Kasan, t. VI, 2. Lief., 1877, p. 9.

von 8 — 9 — 10 Mm. und einen Durchmesser von 2 bis 2,5 Mm. erreichen. Ausserdem, sind nach «Verneuil» (richtiger nach d'Orbigny) «die jüngeren Exemplare, im Vergleich zu den älteren, mehr aufgebläht (das Verhältniss der Länge zum Durchmesser wie 1:2 und 1:5), während die jungen Timan'schen Exemplare das für die amerikani-sche *Fusulina gracilis* eigenthümliche Verhältniss (Länge 5 —, Diameter 1,5 Mm.) behalten.»<sup>1)</sup>

Nach Stuckenberg's Ansicht, unterscheidet sich also die *Fusulina cylindrica* von der *F. gracilis* nur durch die relativen Dimensionen ihrer Schale, wobei dieselben, während der ganzen Lebenszeit dieser Foraminifere, constant blieben. Daraus kann man aber nur schliessen, dass Stuckenberg den sehr wichtigen, allgemeinen Charakter der Fusulinen, bei welchen sich das Verhältniss der Länge zum Durchmesser, mit dem Wachsthum der Schale, immer vergrössert, nicht genügend kennen gelernt hat.

Die eben besprochene Fusuline ist aber identisch mit der im Kohlenkalk am West-Abhang des Urals so verbreiteten *F. Verneuli*, von der ich selbst früher der Ansicht war, dass sie zur *Fusulina gracilis* Meek gestellt werden soll; seitdem, bin ich jedoch gezwungen worden, diese meine Ansicht gänzlich aufzugeben.

In den 1871 und 1872 erschienenen «Annals and Magazine of Natural History», bemühten sich W. K. Parker und T. Rupert Jones die Nomenklatur der in vielen Arbeiten Ehrenberg's und, unter Anderm, auch in der Mikrogeologie, beschriebenen und abgebildeten Foraminiferen, auf Grundlage der neuesten Untersuchung, umzuändern und zu verbessern. In Betreff der spiral-gewundenen Formen unseres Kohlenkalks, sprechen sich aber diese Autoren, mit voller Bestimmtheit, nur über die *Alveolina prisca* und *Alveolina montipara* aus, während von ihnen alle übrigen Formen fast gar nicht berücksichtigt worden sind. Doch vereinigen sie mit Unrecht die genannten Arten mit der *Fusulina cylindrica* (= *F. depressa*) Fisch.<sup>3)</sup>, da, wie wir ferner sehen werden, diese drei Fusulinen sich von einander gänzlich unterscheiden.

Im Jahre 1875 wurden in Moskau, in russischer Sprache, «Die Grundzüge der Geologie» von Prof. H. Trautschold publicirt, in deren zweitem, palaeontologischem Theile, p. 3, wir drei, mit folgender kurzer Bemerkung begleiteten, Abbildungen der *Fusulina cylindrica* Fisch. finden:

«Zur Ordnung *Helicostegia* gehört auch die Gattung *Fusulina*, aus deren Schalen im russischen Bergkalk ganze Schichten bestehen. Im oberen Bergkalk bei Moskau spielt die wichtigste Rolle die spindelförmige, mit einfachen (?) Scheidewänden versehene, Schale

1) Beiträge zur Geologie Russlands (herausgeg. von der kais.-russ. mineral. Gesellsch., t. VI, 1875, pag. 102, 103).

2) Siehe die, meiner geol. Karte des West-Abhanges

d. Urals, 1869, beigel. Legende.

3) W. R. Parker and Prof. T. Rupert Jones: On the Nomenclature of the Foraminifera (Ann. a. Mag. of Nat. Hist., 4 ser., vol. X, 1872, p. 260).

der *Fusulina cylindrica*. In der neuesten (!?) Zeit wurde diese Art auch in Spanien und Amerika entdeckt. *Fusulina gracilis* kommt im Bergkalk des Urals vor.»<sup>1)</sup>

Dies ist alles, was Trautschold über solch' eine interessante Foraminifere, wie die *Fusulina*, zu sagen hatte. Jedenfalls wäre es sehr wünschenswerth zu wissen, was der Autor unter den einfachen Scheidewänden versteht? Ebenso können die von ihm gegebenen Abbildungen der *Fusulina cylindrica* Fisch., nicht unbeachtet gelassen werden. Eine derselben, welche die äussere Form der Schale darstellen soll, erscheint dermassen originell, dass man in der Zeichnung nicht nur eine Fusuline, sondern überhaupt keine, von den bekannten Foraminiferen, erkennen kann. Eine andere Abbildung ist augenscheinlich dazu bestimmt, um die Einrollung der Schale zu erläutern, stellt aber dieselbe, unter einem Winkel von 90° zu ihrer wahren Richtung, dar. Solche Durchschnitte erhält man wohl zuweilen, doch nur beim Schleifen der Fusulinen in einer schiefen und zugleich mittleren Richtung, zwischen dem medianen Längs- und Querschnitte ihrer Schalen. Es wird aber kaum Jemand sich ähnlicher Durchschnitte, zur Erklärung der Einrollungsart dieser Foraminiferen bedienen und das Erscheinen derselben in einem Lehrbuch ist um so rügbarer.

In dieser Hinsicht ist das bekannte und seit 1876 im Druck erschienene «Handbuch der Paläontologie» von K. Zittel gewiss bedeutend mehr vorzuziehen. Aber auch dieses höchst willkommene Werk enthält eine leider keineswegs richtige Diagnose der Gattung *Fusulina*, obgleich dieselbe einem so ausgezeichneten Forscher der Foraminiferen, wie Dr. Conrad Schwager, angehört. Diese Diagnose lautet:

«Schale spindelförmig, elliptisch oder selbst kugelig, jedoch meist quer verlängert, der Länge nach gefurcht. In der äussern Form sehr ähnlich *Alveolina*, aus mehreren um eine verlängerte Axe aufgewickelten Umgängen bestehend. Die niedrigen, aber sehr langen Kammern sind entweder gerade oder in der Schalenmitte etwas nach vorn gezogen; ihre Scheidewände zeigen in vielen Fällen an den Seitentheilen, zuweilen auch ihrer ganzen Länge nach, eine dutenförmige Fältelung und zwar so, dass ein Faltenberg stets mit einem andern der nächsten Kammer zusammentrifft und an dieser Stelle mittelst einer schwachen Lüftung der Wand mit jener communicirt. Auf dieselbe Weise entsteht auch die auf der letzten Scheidewand befindliche Porenreihe. Bei einzelnen Arten sind die Secundärsepta auch einfach, beinahe ganz wie bei *Alveolina* gestellt. Diejenigen Formen, bei welchen der mittlere Theil der Septa ungefaltet ist, lassen dadurch, dass dieses straff gespannte Stück der Scheidewand den vorigen Umgang nicht vollständig berührt, eine Medianspalte offen, durch welche die Kammern mit einander in Verbindung stehen. Bei den Formen mit starker Fältelung der Septa werden die Kammern in Unterabtheilungen zerlegt, welche wieder durch ziemlich grosse seitliche Oeffnungen mit einander communiciren.»<sup>2)</sup>

1) Trautschold, l. c., pag. 8.

2) K. A. Zittel: Handbuch der Palaeontologie, 1876, p. 103 u. 104.

Hierzu wird noch beigefügt:

«Die Schale wird von senkrechten groben Porenkanälen (wie bei *Globigerina*) durchbohrt, ein interseptales Canalsystem fehlt, dagegen sind die beiden Blätter der Scheidewände durch einen feinen Zwischenraum von einander geschieden».

«Die *Fusulinen* sind meist von ansehnlicher Grösse (10—12 Mm. lang). Sie finden sich vorzugsweise im Kohlenkalk von Russland, Nord-Amerika, in Kärnten, Armenien, Ost-Indien, China und Japan und setzen ganze Gesteinschichten zusammen. Auch in der Dyas und vielleicht im oberen Jura». <sup>1)</sup>

Dem Autor dieser Zeilen verdanken wir die Bestätigung der übrigens schon von Carpenter vermutheten und von Meek und Hayden (wie oben bemerkt wurde) nachgewiesenen, porösen Schalenstructur bei den Fusulinen; doch sind die Porenkanäle bei den letzteren nie so grob, wie bei *Globigerina*. Diese Canäle haben, in der That, selbst in den bis 12 Mm. langen Fusulinen-Schalen, einen Diameter, der 0,012 Mm. nicht überschreitet, dagegen erreichen sie in den kleinen (0,6—0,7 Mm. im Durchmesser) Globigerinen-Schälchen, nach meinen eigenen Messungen, einen Diameter von 0,020—0,024 Mm. Auch im Uebrigen kann ich Schwager's Charakteristik der in Rede stehenden Gattung nicht als vollkommen richtig anerkennen. Dieselbe basirt, meiner Ansicht nach, theilweise auf mangelhafter Untersuchung, theilweise aber auch auf Verwechslung der eigentlichen Fusulinen mit verschiedenen anderen Foraminiferen der Kohlenperiode.

Nach meinen Beobachtungen, haben die echten Fusulinen immer nur eine spindelförmige, nie aber eine kugelige Schale. Die gefalteten Scheidewände erscheinen bei ihnen als eine einfache und vollkommen dichte Lamelle, ohne irgend welche Lüftungen, die zur Verbindung der gegenüber stehenden Faltenberge dienen könnten. Die Kammern sind demnach in ihren Seitentheilen ganz von einander getrennt und der Zusammenhang zwischen ihnen wird, wie schon Alcide d'Orbigny richtig gezeigt hat, nur durch die Medianspalte der Septa vermittelt <sup>2)</sup>. Somit kann keineswegs eine Porenreihe auf der letzten Scheidewand entstehen und, in der That, finden wir auf derselben eine Reihe einfacher, von der Fältelung der Septa stammenden Vertiefungen, die nur das Aussehen von Poren haben. Würden Poren wirklich vorhanden sein, so könnte man sie auch sehr leicht in den Querschnitten der Schale unterscheiden. Auf denselben erscheinen aber die Scheidewände, ihrer ganzen Länge nach, vollkommen compact und nur in der Nähe der Medianebene, oder auf ihr selbst, scheiden sich die innern Enden der Septa, der Höhe der Medianspalte entsprechend, von dem vorhergehenden Umgange ab. Ausserdem, finden wir bei keiner einzigen, echten *Fusulina*, einfache, wie bei *Alveolina* stehende, Secundärsepta.

Schwager's Diagnose sind einige Abbildungen der *Fusulina cylindrica*, aus dem Kohlenkalk von Saraninsk, beigefügt <sup>3)</sup>; aber die Fusuline, der sie angehören, unterscheidet

1) Id., *ibid.*, p. 104.

2) Murchison, de Verneuil et c-te Keyserling: Géologie de la Russie d'Europe etc., vol. II, p. 16, tab. I,

Mémoires de l'Acad. Imp. des sciences, VIIme Série.

fig. I a — f.

3) L. c., p. 104, fig. 44, 1—4.

sich von der gleichnamigen typischen Form, durch eine Reihe wichtiger Merkmale und stellt die von uns schon öfters erwähnte *Fusulina Verneuli* dar. Was aber die Voraussetzung, über das Vorkommen der Fusulinen selbst im oberen Jura, anbetrifft, so halten sich Zittel und Schwager, in dieser Hinsicht, wahrscheinlich an die Angabe von Ehrenberg, über die Erscheinung der *Borelis sphaeroidea* auch in den Jura-Ablagerungen von Baden<sup>1)</sup>; doch braucht man nur einen Blick auf die, von diesem Forscher gegebene Abbildung der genannten Form zu werfen, um sich davon zu überzeugen, dass sie und die Foraminifere gleichen Namens aus unserem Kohlenkalk zweier nicht nur ganz verschiedenen Arten, sondern auch, aller Wahrscheinlichkeit nach, ganz verschiedenen Gattungen, angehören. Ausserdem, wie wir später sehen werden, lässt die *Borelis sphaeroidea*, aus unserem Kohlenkalk, nur in Bezug auf ihre spiral-gewundene Schale, eine Vergleichung mit der Gattung *Fusulina* zu.

Gegen Ende des Jahres 1876, bald nachdem ich meine vorläufige Notiz über die Fusulinen und die denselben ähnlichen Foraminiferen-Formen der geehrten Redaction des Neuen Jahrbuchs für Mineralogie, Geologie und Paläontologie abgesandt hatte, erschien in den «Annals and Magazine of Natural History» eine denselben Gegenstand betreffende kleine Abhandlung von H. B. Brady, unter dem Titel «Notes on a Group of russian Fusulinae»<sup>2)</sup>. In dieser Abhandlung betrachtet der Autor eine Reihe spiral-gewundener Foraminiferen unseres Kohlenkalks, die von ihm, ungeachtet ihrer bedeutenden Verschiedenheit, dennoch zu einer und derselben Gattung *Fusulina* gezählt werden. Im Ganzen, sind es folgende sechs Arten:

- Fusulina cylindrica* Fisch.,
- F. constricta* Ehrenb.,
- F. princeps* id.,
- F. sphaeroidea* id.,
- F. aequalis* Eichw.,
- F. antiquior* Rouill. et Vosinsk.

Ueber jede derselben haben wir hier einige Bemerkungen zu machen.

In Betreff der *Fusulina cylindrica*, hat Brady vollkommen Recht, wenn er seine Exemplare, aus dem Kohlenkalk von Miatschkowo, als der typischen Form Fischer von Waldheim's angehörig betrachtet. Ausserdem, haben wir Brady die erste, genauere Abbildung dieser Species zu verdanken, doch leider ist von ihm die Charakteristik derselben nicht so gründlich dargestellt worden, als es wünschenswerth wäre. Ferner stellt dieser Forscher irrthümlicherweise die beiden, uns schon bekannten Formen Ehrenberg's — *Alveolina prisca* und *Alveolina montipara* zur *Fusulina cylindrica*, während dieselben, wie wir es später sehen werden, als vollkommen selbstständige Arten zu betrachten sind.

1) Ehrenberg: Mikrogeologie, tab. XXXVII, IX, |  
A, fig. 1—3.

2) L. c., 4 ser., vol. XVIII, pag. 414—422, pl. XVIII.

Ganz das Gegentheil habe ich über die *Fusulina constricta* Ehrenb. zu bemerken. Selbige ist nur ein monströses und zwar ausserordentlich stark in die Breite oder Quere gezogenes Exemplar der *Borelis sphaeroidea* Ehrenb. mit einer von aussen theilweise beschädigten Schale. Die mittlere Verengung der letzteren entspricht dem glatten, auf der Rückenseite aller Umgänge der Schale erscheinenden und durch die Stellung der Medianöffnungen der Septa bedingten Streifen, längs dessen ganzem Verlaufe die Scheidewände mit der Oberseite jeder vorhergehenden Windung ohne unmittelbaren Zusammenhang oder Verwachsung bleiben. *Borelis constricta* Ehrenb. kann aber keineswegs mit *Fusulina hyperborea* Salt.<sup>1)</sup>, dem Beispiel von Carpenter<sup>2)</sup>, Parker und Jones<sup>3)</sup> zu Folge, verwechselt werden, da Salter's Form, ausser den grösseren Dimensionen, der ganzen Länge nach, gefaltete Scheidewände besitzt und überhaupt zu den echten Fusulinen gehört, wogegen die in Rede stehende Foraminifere, so wie auch *Borelis sphaeroidea*, nur in den Seitentheilen der Schale schwach gefaltete Septa zeigen und zugleich die, den Fusulinen so eigenthümliche, poröse Schalenstruktur, vollkommen entbehren.

Die kugeligen, etwas in die Quere gezogenen Schalen, die von Brady der *Fusulina (Borelis) princeps* Ehrenb. zugerechnet werden, haben eine nur äusserst entfernte Aehnlichkeit mit derselben. Ehrenberg's Abbildung dieser Species<sup>4)</sup> zeigt uns schon, dass ihre Schale an beiden Enden deutlich zugespitzt ist, was wir an Brady's Exemplaren nicht bemerken; davon abgesehen, kann man noch auf ein, bei weitem wichtigeres Merkmal aufmerksam machen, nach welchem diese Exemplare von der Ehrenberg'schen Form sehr leicht zu unterscheiden sind. Hätte nämlich Brady seine Exemplare von Miatschkowo genauer untersucht, so würde auch er bemerkt haben, dass sie eine compacte und keine poröse Schale besitzen, dagegen die echte *Schwagerina (Borelis) princeps* Ehrenb., über die ich in Exemplaren von ausgezeichneter Erhaltung verfüge, eine den Fusulinen ganz ähnliche Porosität der Schalenwände erkennen lässt. Darnach ist es fraglich, was uns Brady's Exemplare von Miatschkowo überhaupt darstellen?

Meiner Ansicht nach, müssen sie der *Borelis sphaeroidea* Ehrenb. zugerechnet werden, welche so massenhaft auch in den Kalksteinen dieser Localität vorkommt. Wenn man aber Brady's Abbildungen dieser Species<sup>5)</sup>, welche neben zwei anderen seiner *Fusulina princeps* angeführt werden, näher betrachtet, so ist es leicht zu sehen, dass die letztere das Endglied einer vollkommen natürlichen Formenreihe bildet, welche, durch die auf seiner Tafel mit den Nummern: 9, 8, 7, 15, 6 und 5 bezeichneten Schalen, dargestellt wird. Ueberhaupt haben, nach meinen Untersuchungen, alle solche Schalen, aus dem russischen

1) Siehe Belcher's Arctic Voyage, 1855, t. II, p. 380, tab. XXXVI, fig. 1—3. | p. 258.

2) Introduction to the study of the Foraminifera, pag. 304, 305.

3) Ann. and Mag. of Nat. Hist., 1872, 4 ser., vol. X,

4) Mlkrogeologie, tab. XXXVII, X, C, fig. 1.

5) Ann. and Mag. of Nat. Hist., 4 ser., t. XVIII, tab. XVIII, fig. 7—9.

Kohlenkalk, keine poröse, sondern dichte Wandungen und die grössten und zugleich die am meisten verlängerten von ihnen, der Fig. 5 derselben Tafel entsprechenden Formen, stehen der *Borelis constricta* Ehrenb. schon ziemlich nahe. Folglich, können diese Schalen keineswegs der Gattung *Fusulina* angehören.

Was aber *Borelis sphaeroidea* anbelangt, so wird dieselbe von mir, weiter unten, als *Fusulinella sphaeroidea* Ehrenb. ausführlicher beschrieben. Ausser Brady's *Fusulina constricta* und *F. princeps*, aus den Kalksteinen von Miatschkowo, müssen, zur genannten Species, noch die unregelmässig gebildeten und, in Folge dessen, ungleichseitigen, in den Figuren 20 und 21 bei Brady dargestellten Formen, so wie auch die uns schon bekannten *Borelis palaeosphaera*<sup>1)</sup> und *B. labyrinthiformis*<sup>2)</sup>, gerechnet werden. Unter der ersteren dieser Benennungen bildet Ehrenberg einen Steinkern der Schale und dessen Längsschnitt und unter der letzteren — einen der Windungsaxe nach gerichteten Querschnitt des Steinkernes, aber nur etwas kürzeren Exemplars der genannten Art, ab.

Während ich meine oben erwähnte und im Neuen Jahrbuche für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie abgedruckte Notiz über russische Fusulinen schrieb, vermuthete ich selbst, dass *Borelis sphaeroidea* Ehrenb. eine poröse Schale hat und stellte deshalb diese Form zur Gattung *Schwagerina*<sup>3)</sup>; seitdem, führte ich aber einige nachträgliche mikroskopische Untersuchungen aus, welche die Sache vollkommen aufklärten. Unter Anderm, war mir dabei von grossen Nutzen die kaukasische *Fusulina sphaerica* Abich, die, obwohl eine ähnliche Schalenstruktur, wie die *Fusulinella sphaeroidea* besitzt, doch jedenfalls eine ganz andere Species darstellt, die mit der oben genannten Ehrenberg'schen Form nicht verwechselt werden darf.

Was die kleinen, linsenförmigen, von Brady, unter dem Namen *Fusulina aequalis*<sup>4)</sup>, angeführten Schalen betrifft, so irrt sich dieser Forscher vollständig, indem er sie für identisch mit *Orobias aequalis* Eichw. hält. Wie ich es später nachweisen werde, gehören diese Schalen auch zu unserer Gattung *Fusulinella*, indem sie eine besondere spezifische Abänderung derselben, welcher ich den Namen *Fusulinella Bradyi* vorschlage, darstellen. In Bezug aber auf *Borelis palaeolophus* und *Bor. palacophacus*, die von Brady in seiner *Fusulina aequalis* vereinigt werden, stimmen wir ihm, in dieser Hinsicht, vollkommen bei, da unter diesen beiden Benennungen von Ehrenberg, in der That, nur Steinkerne der in Rede stehenden Art abgebildet worden sind<sup>5)</sup>.

Zur letzteren Form, d. h. der *Fusulina antiquior* übergehend, müssen wir vorerst auf die äusserst auffallende Erscheinung aufmerksam machen, dass seit dem Jahre 1849, ungeachtet der in unserem Kohlenkalk erfolgten Entdeckungen vieler anderer Foraminiferen, bis jetzt wenigstens, kein einziges Exemplar der genannten Species mehr aufgefunden wor-

1) Mikrogeologie, tab. XXXVI, XI, fig. 7 und 8.

2) Id., ibid., fig. 3.

3) L. c., 1877, p. 144.

4) Id., ibid., p. 418, tab. XVIII, fig. 10—13.

5) Mikrogeologie, tab. XXXVII, XI, fig. 4—6.

den ist. In Folge dessen, entsteht unwillkürlich die Vermuthung, ob hier nicht ein Missverständniss stattfindet? Diese Frage erhält, Dank dem im geologischen Cabinet der kais. Universität zu St. Petersburg aufbewahrten Eichwald'schen Originale seiner *Orobias aequalis*, eine vollkommen befriedigende Lösung. Auf den, denselben beigegeführten Etiquetten ist, vom genannten Palaeontologen, eigenhändig verzeichnet worden: auf der einen — *Nummulina antiquior* Rouill. (Bull., 1849, tome II, tab. K, fig. 66—68), (rudiment. Röhrchen)» und auf der anderen — «*Orobias antiquior* Rouill., Miatschkowo».

Diese Etiquetten zeigen uns vor allem, dass Eichwald selbst seine *Orobias aequalis* anfänglich für identisch mit *Nummulina antiquior* hielt und nur später, in Folge der fast symmetrischen Form ihrer Schale, sich entschlossen hat, dieselbe zu einer neuen, selbstständigen Species zu erheben. In der Wirklichkeit aber, ist dazu durchaus keine Veranlassung gewesen, um so mehr, da die Eichwald'schen Exemplare auch nicht vollkommen gleichseitig sind. Folglich, beruht ihre Verschiedenheit von der *Nummulina antiquior* nur auf mehr weniger ausgesprochener Asymmetrie der Schale; aber dieses Kennzeichen erscheint, bei den *Nummulina* ähnlichen Formen überhaupt, als vollkommen unsicher. Noch bezeugen diese Etiquetten die von Eichwald, wie wir oben gesehen haben, sonderbarer Weise gänzlich in Abrede gestellte poröse Struktur der *Orobias*-Schalen<sup>1)</sup>, da dieselben, wie ich mich, vermitteltst des Mikroskopes, auf den Eichwald'schen Originalen überzeugen konnte, eine vortrefflich gut ausgesprochene Porosität besitzen, welche der, neuerlich von Brady, in der belgischen *Nummulina pristina* beobachteten Schalenstructur<sup>2)</sup>, vollkommen ähnlich ist.

Somit wird die *Nummulina antiquior* Rouill. et Vos. mit Unrecht von Brady zur Gattung *Fusulina* gestellt. Was aber die beiden unsymmetrischen Schalen anbetrifft, die von diesem Forscher auf der, seiner Notiz beigegeführten, Tafel, Fig. 17 und 18, abgebildet sind, so scheinen sie, in der That, der in Rede stehenden Species zu gehören.

Zum Schlusse dieser kurzen Uebersicht der vorhergehenden Arbeiten über die spiralgewundenen Foraminiferen des russischen Kohlenkalks, werde ich mir erlauben, noch das letzte, umfangreiche Werk von Brady «A monograph of carboniferous and permian Foraminifera (the genus *Fusulina* excepted)» 1876, etwas näher zu erörtern. In dieser, höchst werthvollen Monographie, finden wir Erwähnungen über folgende, auch in Russland vorkommende, spirale Foraminiferen:

*Lituola Bennieana* Brady<sup>3)</sup>,  
*Endothyra Bowmani* Phill.<sup>4)</sup>,  
*Endoth. globulus* Eichw.<sup>5)</sup>,  
*Endoth. crassa* Brady<sup>6)</sup>.

1) Leth. Rossica, anc. pér., t. I, p. 353.  
 2) Ann. and Mag. of Nat. Hist., 4 ser., t. XIII, 1874,  
 pag. 222—230, tab. XII.  
 3) L. c., pag. 64—66, tab. I, fig. 8—11.

4) Id., pag. 92—94, tab. V, fig. 1—4.  
 5) Id., pag. 95—96, tab. V, fig. 7—9  
 6) Id., pag. 97, tab. V, fig. 15—17.

*Lituola Bennieana* gehört, nach Brady's Angaben, zu den auch in dem Kalkstein von Miatschkowo äusserst seltenen organischen Ueberresten<sup>1)</sup>. Was aber die Seltenheit ihres Vorkommens an diesem Orte anbelangt, so ist die Angabe nicht richtig, da der Kalkstein dort sehr oft die kleinen Schälchen dieser Art, obgleich nicht immer in vollkommen gutem Erhaltungszustande, enthält. Doch ist es mir gelungen, eine ziemlich beträchtliche Anzahl genügend gut erhaltener Exemplare unserer moskauer Form zu sammeln, die mir gegenwärtig ermöglichen, einen, von dem genannten Forscher, in Betreff dieser Form, begangenen Fehler zu verbessern. Was Brady unter *Lituola Bennieana* meint, sind, meiner Ansicht nach, nur schlecht erhaltene Exemplare, theilweise auch Steinkerne einer ausserordentlich interessanten Foraminifere, die von mir unten, unter der neuen Benennung *Bradyina*, ausführlich beschrieben wird. Hätte Brady, wenn auch nur den Querschnitt dieser seiner Form angefertigt, so würde er wohl selbst bemerkt haben, dass dieselbe durchaus keine *nautilusförmige* («*nautiloid*») und porenlose, sondern eine unsymmetrische und obgleich nach einer flachen, doch jedenfalls konischen Spirale gewundene und von verhältnissmässig weiten Porencanälen durchsetzte Schale besitzt. Die in Brady's Abbildungen (l. c., fig. 8 und 9), auf der Oberfläche der letzteren angegebene Punktirung kann ich mir nur durch das Vorhandensein eben solcher Porencanäle auch in den Wandungen der britischen Exemplare erklären. Endlich noch ist die Schale der in Rede stehenden Foraminifere, im Innern, durch sehr regelmässige Septa in grosse Kammern getheilt, die nur zufälligerweise vom Gestein ausgefüllt erscheinen und, wenigstens in den russischen Exemplaren, nicht die geringste Spur der von Brady erwähnten *innern labyrinthischen Struktur* («*interior labyrinthic structure*»)<sup>2)</sup>, zeigen. Mit einem Wort, *Lituola Bennieana* von Miatschkowo, gehört unzweifelhaft zu unserer Gattung *Bradyina* und namentlich zur *Bradyina nautiliformis* nov., deren Beschreibung im nächstfolgenden Abschnitte gegeben wird; ob aber zu dieser, oder irgend einer anderen Art, derselben Gattung, auch die britischen und belgischen Exemplare der *Lituola Bennieana* Brady zugerechnet werden müssen, kann nur nach einer ausführlicheren Untersuchung der letzteren entschieden werden. Nach der bedeutenden Wölbung der Kammern und der Tiefe der zwischen denselben, auf der Oberfläche der Schale, vorhandenen Querfurchen urtheilend, scheinen diese Exemplare sich der *Bradyina rotula* Eichw. zu nähern, von der sie sich jedoch, durch geringere Zahl (5) der von aussen sichtbaren Kammern, deren, in den erwachsenen Schalen unserer russischen Form, 7 oder 8 vorhanden sind, unterscheiden.

Ebenso gewiss ist es, dass zu einer der specifischen Formen unserer Gattung *Bradyina* auch der, in der Mikrogeologie Ehrenberg's, unter dem Namen *Rotalia antiqua*, abgebildete Steinkern<sup>3)</sup> angehört.

Indem wir nun zu den drei oben genannten *Endothyra*-Arten übergehen, habe ich

1) Id., p. 66.

2) L. c., pag. 64 und 65, tab. I, fig. 11.

3) Tab. XXXVII, XI, fig. 11.

hier eine allgemeine Bemerkung über diese Gattung zu machen und namentlich, dass ihre Schale, ungeachtet der zuweilen stark entwickelten, inneren und äusseren, secundären Kalkablagerungen und der Behauptung Brady's zuwider, Wandungen mit deutlichen Porenkanälen, folglich von poröser Struktur, besitzt. Ausführliches über diesen Gegenstand wird der Leser unten finden; hier will ich mich aber nur mit einigen Worten über die, nach dem britischen Palaeontologen, im russischen Carbon auftretenden *Endothyra*-Arten beschränken.

*Endothyra Bowmani* Phill. wurde von Brady im Fusulinen- (?) Kalk vom Kaukasus unterschieden; wie wir aber später sehen werden, kommt diese charakteristische Form auch im unteren Kohlenkalk von Central-Russland vor. — Dasselbst und in derselben Ablagerung ist auch die *Endothyra globulus* Eichw. sehr verbreitet; jedoch haben die, von Brady unter diesem Namen beschriebenen, fast symmetrischen Schalen, nur eine entfernte Aehnlichkeit mit der Eichwald'schen Form. Im gegebenen Falle, war dieser Forscher selbstverständlich gezwungen, sich nur mit den Angaben der «Lethaea Rossica» zu begnügen; wir wissen aber bereits, dass die beiden, von Eichwald der Gattung *Nonionina* zugerechneten Arten, namentlich die jetzigen *Bradyina rotula* und *Endothyra globulus*, ungleichseitige Schalen besitzen, von welchen die der letzteren Art fast ebenso schief, wie die Schalen der *Endothyra Bowmani* erscheinen. — Was endlich *Endothyra crassa* anbelangt, die nach Brady in unserem Fusulinenkalk vorkommt, so kann ich nur constatiren, dass dieselbe im oberen Kohlenkalk des mittleren, so wie auch des nördlichen Russlands, wirklich vertreten ist.

---

Laut der soeben geschlossenen Revision unserer Nachrichten über die spiral-gewundenen Foraminiferen des russischen Kohlenkalks, erscheint es nun möglich, folgende Synonymik der generischen und specifischen Namen derselben festzustellen:

#### Alveolina.

*Alveolina montipara*, Ehrenb. = *Fusulina montipara*.

*Alv. prisca*, id. = *Fusulina prisca*.

*Alv. prisca?*, id. = *Fusulinella Bocki*.

#### Borelis.

*Borelis constricta*, Ehrenb. = *Fusulinella sphaeroidea*.

*Bor. labyrinthiformis*, id. = *Fusulinella sphaeroidea*.

*Bor. Palaeolophus*, id. = *Fusulinella Bradyi*.

*Bor. Palaeophacus*, id. = *Fusulinella Bradyi*.

*Bor. Palaeosphaera*, id. = *Fusulinella sphaeroidea*.

*Bor. princeps*, Ehrenb. = *Schwagerina princeps*.

*Bor. sphaeroidea*, id. = *Fusulinella sphaeroidea*.

### Crystellaria.

*Crystellaria? mysteriosa*, Ehrenb. = ?

### Endothyra.

*Endothyra Bowmani*, (Phill.) Brady = *Endothyra Bowmani*

*Endoth. crassa*, id. = *Endothyra crassa*.

*Endoth. globulus*, id. = *Endothyra* sp. indet.

### Fusulina.

*Fusulina aequalis*, Brady = *Fusulinella Bradyi*.

*Fus. antiquior*, id. = *Nummulina antiquior*.

*Fus. constricta*, id. = *Fusulinella sphaeroidea*.

*Fus. cylindrica*, id. = *Fusulina cylindrica*.

*Fus. cylindrica*, Eichw. = *Fusulinae* sp. differ.

*Fus. cylindrica*, Fisch. = *Fusulina cylindrica*.

*Fus. cylindrica*, Karp. = *Fusulina Verneuli*.

*Fus. cylindrica*, Keys. = *Fusulina Verneuli*.

*Fus. cylindrica*, Ludw. = *Fusulina Verneuli*.

*Fus. cylindrica* (?) Möll. = *Fusulina Verneuli*.

*Fus. cylindrica*, d'Orb. = *Fusulina montipara*.

*Fus. cylindrica*, Pacht<sup>1)</sup> = *Fusulina prisca*.

*Fus. cylindrica*, Stuckenb. = *Fusulina Verneuli*.

*Fus. cylindrica*, Schwag. = *Fusulina Verneuli*.

*Fus. cylindrica*, Trautsch. = *Fusulina cylindrica*.

*Fus. cylindrica*, Fisch. = *Fusulina cylindrica*.

*Fus. gracilis*, (Meek) Möll. = *Fusulina Verneuli*.

*Fus. gracilis*, Stuckenb. = *Fusulina Verneuli*.

*Fus. gracilis*, Trautsch. = *Fusulina Verneuli*.

*Fus. princeps*, Brady<sup>2)</sup> = *Fusulinella sphaeroidea*.

*Fus. robusta*, (Meek) Barb. de Marny = *Schwagerina princeps*.

*Fus. robusta*, Karp. = *Schwagerina princeps*.

*Fus. robusta*, Stuckenb. = *Schwagerina princeps*.

*Fus. sphaerica*, Abich = *Fusulinella sphaerica*.

*Fus. sphaeroidea*, Brady = Parte *Fusulinella sphaeroidea*, parte *Fusulinella sphaerica*.

1) R. Pacht: Geogn. Untersuch. zwischen Orel, Wo- | niss des russ. Reichs etc., 1858, p. 174).  
ronesch und Simbirsk, im Jahre 1853 (Beiträge zur Kennt- |

2) Aus russischen Fundorten.

**Lituola.**

*Lituola Bennieana*, Brady<sup>1)</sup> = *Bradyina nautiliformis*.

**Melonia.**

*Melonia Labyrinthus*, Ehrenb. = *Fusulinella sphaeroidea*.

*Mel. sphaeroidea*, id. = *Fusulinella sphaeroidea*.

**Nonionina.**

*Nonionina globulus*, Eichw. = *Endothyra globulus*.

*Non. rotula*, id. = *Bradyina rotula*.

**Nummulina.**

*Nummulina antiquior*, Rouill. et Vos. = *Nummulina antiquior*.

**Orobias.**

*Orobias aequalis*, Eichw. = *Nummulina antiquior*.

*Orob. antiquior*, id. = *Nummulina antiquior*.

**Rotalia.**

*Rotalia antiqua*, Ehrenb. = *Bradyina* sp. indet.

**Spirulina.**

*Spirulina* (Lam.) Eichw. = Foraminif. gen. et spec. indet.

**Schwagerina.**

*Schwagerina princeps*, Möll. = *Schwagerina princeps*.

*Schwag. sphaeroidea*, id. = *Fusulinella sphaeroidea*.

---

Hier wird es auch am passendsten sein, die verschiedenen Werke und Abhandlungen, die die wichtigsten Nachrichten über die spiral-gewundenen Foraminiferen unseres Kohlenkalkes enthalten, anzuführen:

1826. Rschewsky: Bemerkungen über die versteinerten Roggen-Körner im Gouv. Rjasan (Russ. Berg-Journal, 1826, III. Band, pag. 202 und 203).

---

1) Id.

1829. Fischer de Waldheim, Gotth.: *Bullet. de la soc. Imp. des natur. de Moscou*, t. I, pag. 330 und 331.
- 1830—1837. Id.: *Oryctographie du gouvern. de Moscou*, pag. 126 und 127.
1842. Ehrenberg: *Berichte über die zur Bekanntmach. geeignet. Verhandl. der königl. preuss. Akademie der Wissenschaften*, pag. 273 und 275.
1843. Id.: *ibid.*, pag. 79 und 106.
1845. Orbigny, Alc. d': Murchison, de Verneuil et c-te Keyserling — *Géologie de la Russie d'Europe et des mont. de l'Oural*, t. II, pag. 15 und 16, tab. I, fig. 1 a—d.
1846. Keyserling, Graf Alex.: *Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land*, pag. 194.
1849. Rouillier et Vosinsky: *Études progressives sur la géologie du gouvern. de Moscou* (*Bullet. de la soc. Imp. des natur. de Moscou*, t. XXII, I partie, p. 337—346, tab. K, fig. 66—78).
1851. Orbigny, Alc. d': *Cours élém. de paléontol. et géol. stratigraph.*, t. II, fasc. 1, pag. 359, fig. 384.
- 1852—1854. Römer, Ferd.: *Bronn's — Lethaea geognostica*, t. I, 2ter Theil, pag. 160 und 161, tab. V<sup>1</sup>, fig. 4 a—c.
1854. Ehrenberg, Christ. Gottfr.: *Mikrogeologie, Atlas*, tab. XXXVII, X, C, fig. 1 bis 5 und D, fig. 1—9; XI, fig. 1—8 und 11.
1857. Pictet, F. J.: *Traité de paléontologie*, t. IV, p. 497, tab. CIX, fig. 16.
1858. Abich, Herm.: *Vergleichende Grundzüge der kauk., armen. und nordpers. Gebirge* (*Mémoires de l'Acad. Imp. des Sc. de St.-Pétersb.*, VI Sér. Sciences mathém. et phys., t. VII, pag. 439 und 528, tab. III, fig. 13 a—c).
1860. Eichwald, Ed. d': *Lethaea Rossica ou paléontol. de la Russie*, t. I, pag. 348—354, tab. XXII, fig. 16—18.
1862. Carpenter (Will.), Parker (Will.) and Rup. Jones (T.): *Introduction to the study of the Foraminifera*, pag. 288, 304—307, tab. XII, fig. 24 und 29.
- Id. Ludwig, Rudolph: *Geogen. und geognost. Studien auf einer Reise durch Russland und den Ural*, p. 242 etc.
1866. Schtschuroffsky, Gr.: *Geschichte der Geologie des Moskauer Bassins* (in russ. Sprache), t. I, pag. 100.
1867. Quenstedt, Fr. Aug.: *Handbuch der Petrefactenkunde*, p. 819, tab. 68, fig. 53.
1868. Barbot de Marny, Nicol.: *Geognost. Reise in die nördlichen Provinzen des europ. Russlands* (in russ. Sprache), siehe *Verhandl. der kais.-russ. miner. Gesellsch.*, 2. Ser., III. Theil, pag. 237—239.
1872. Parker (W. K.) and Rupert Jones (Prof. T.): *On the Nomenclat. of the Foraminifera* (*Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, 4 ser., t. X, pag. 257—261).

1873. Guroff, Alex.: Fossilien der donischen Carbon-Ablagerungen (in russ. Sprache), pag. 19.
1874. Karpinsky, Alex.: Geolog. Beobachtungen im Gouvernement Orenburg (in russ. Sprache), s. Verhandl. der kais.-russ. mineral. Gesellsch., 2. Serie, IX. Theil, pag. 225, 233, 234, 235 etc.
1875. Stuckenbergh, A.: Bericht über eine Reise in das Petschora-Land und d. Timan-Gebirge (in russ. Sprache), s. Beiträge zur Geologie Russlands, herausgegeb. von der kais.-russ. miner. Gesellsch. zu St. Petersburg., t. VI, pag. 102 und 103.
- Id. Trautschold, H.: Grundzüge der Geologie, II. Theil, Palaeontologie (in russ. Sprache) pag. 8.
1876. Schwager, Conr.: Zittel's — Handbuch der Palaeontol., t. I, pag. 103 u. 104.
- Id. Brady, Henry B.: Notes on a group of russ. Fusulinae (Annals and Magaz. of Nat. History, 4 ser., t. XVIII, pag. 414—422, tab. XVIII).
- Id. Brady, H. B.: A monograph of carbonif. and perm. Foraminifera (the genus *Fusulina* excepted), pag. 46, 47, 66, 90—97, 148 und 158.
1877. Möller, Val. von: Ueber Fusulinen und ähnliche Foraminiferen-Formen des russ. Kohlenkalks (vorläufige Notiz), im neuen Jahrb. für Miner., Geolog. und Paläontol., pag. 139—146.

Ausserdem finden wir noch Nachrichten über die geographische Verbreitung der Fusulinen, die grösstentheils unter der allgemeinen Benennung *Fusulina cylindrica* Fisch. erwähnt werden, in den zahlreichen, unser Kohlen-system betreffenden, Abhandlungen und Notizen verschiedener Autoren und zwar: Antipoff, Auerbach, Barbot de Marny, v. Bock, Dittmar, v. Grünewaldt, v. Helmersen, Inostranzoff, Jeremejeff, Graf Keyserling, Kulibin, Lahusen, Levakoffsky, Meglitzky, Murchison, Pacht, Pander, Romanoffsky, Saizoff, Schtschuroffsky und anderer.

## 2. Allgemeine Betrachtungen und Untersuchungsmethode.

Der chaotische Zustand in den Kenntnissen der spiral-gewundenen Foraminiferen unseres Kohlenkalks, von dem schon oben die Rede war, hängt unzweifelhaft von der Unvollkommenheit der anfänglichen Untersuchung dieser Formen ab. In vielen Fällen wurden sie einfach mit Namen belegt, denen man zuweilen noch mehr weniger genaue, grösstentheils aber nur die äussere Gestalt und bei weitem seltener auch die inneren Theile, und deren gegenseitige Beziehungen betreffende Abbildungen, hinzufügte. Ein solches Verhalten wurde während der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts befolgt, d. h. während der Zeit, in welcher

die ganze Classification der Foraminiferen sich hauptsächlich nur auf die allgemeineren Wachstumsverhältnisse der Schale und die dadurch bedingte äussere Gestalt derselben stützte. Später aber, namentlich in den sechziger Jahren, kam, wie allgemein bekannt, nach dem trefflichen Beispiele Carpenter's, eine vollkommen neue Richtung im Studium der Foraminiferen auf, deren Hauptzweck im Bestreben bestand, die verschiedenen inneren Verhältnisse, so wie auch die physischen Eigenschaften und besonders die Histologie der Schale, möglichst gründlich zu erforschen. Dieses Bestreben hatte den gänzlichen Umsturz der früheren Classificationen von Alcide d'Orbigny und Max Schultze und die Ersetzung derselben, durch das neuere System von Carpenter, zur Folge.

Ohne die Wichtigkeit der, dem neueren System als Grundlage dienenden Merkmale zu bestreiten, können wir, gestützt auf unsere Untersuchungen der russischen Kohlenkalk-Foraminiferen, unser Erstaunen über die einseitige Richtung, die heut' zu Tage bei Erforschung der Foraminiferen herrscht, nicht verhehlen. Dass das Wachstumsgesetz der Schale im innigsten Zusammenhang mit der ganzen Organisation der Foraminiferen steht und schon deshalb von sehr wichtiger morphologischen Bedeutung ist, unterliegt wohl keinem Zweifel; aber, wenn wir, ungeachtet dessen, an den früheren Classificationen dieser organischen Formen etwas auszusetzen hatten, so ist es hauptsächlich, dass dieselben fast ausschliesslich auf diesem Kennzeichen beruhten. Doch, können wir das Wachstumsgesetz keineswegs vernachlässigen, denn wir würden dadurch in ein anderes Extrem gerathen und wieder in den alten Fehler verfallen. Solches geschieht aber unglücklicher Weise fast auf jedem Schritt, und selbst in den am meisten geschätzten palaeontologischen Schriften können wir, in dieser Hinsicht, z. B. folgende Bestimmungen finden: «Schale spiral in einer Ebene eingerollt, mit mehreren sich berührenden Umgängen», oder «Schale tellerförmig, gleichseitig, spiral-gewunden, mit in einer Ebene dicht um einander liegenden Umgängen», oder «Das Gehäuse besteht aus zahlreichen (5—40 und mehr), langsam anwachsenden spiralen Umgängen» u. s. w. Können wirklich solche Bestimmungen als wissenschaftliche gelten? Geben dieselben denn, in der That, einen genauen Begriff über das Wachstumsgesetz der in Rede stehenden festen Gebilde? Ist es nicht auffallend, etwas derartiges im Gegensatz zu der zuweilen ziemlich detaillirten Aufzählung der histologischen, physischen und verschiedenen anderen Merkmale der Schale zu lesen? Ist dies Verfahren nicht eine vollständige Vernachlässigung einiger Eigenschaften zum Vortheil der anderen und schliesst es nicht die Erforschung der jedenfalls sehr wichtigen morphologischen Kennzeichen vollkommen aus?

Ein solches Verfahren kann daher, meiner Ansicht nach, keineswegs gerechtfertigt werden und bevor man die morphologischen Merkmale gänzlich verwirft, müsste man sich zuerst von der Werthlosigkeit derselben, durch eine Reihe möglichst sorgfältiger Untersuchungen, überzeugen. Würden solche Untersuchungen wirklich stattgefunden und zugleich gezeigt haben, dass diese Merkmale inconstant sind oder das Wachstum der Foraminiferen-Schalen nur vom reinen Zufall abhängt, so hätten wir hier dieses Thema auch

gar nicht berührt. Aber man kann schon a priori das Gegentheil behaupten und zwar, dass die Mehrzahl der Foraminiferen-Schalen sich nach streng bestimmten Gesetzen entwickelt. Woher erscheint z. B. die Schale aller *Operculina*- und *Nummulina*-Arten immer discoidal und aus einer mehr weniger beträchtlichen Anzahl spiraler Umgänge gebildet? Warum besitzt die *Nodosaria* nicht ein eben solches spirales, sondern geradliniges Gehäuse? Und man könnte noch viele derartige Fragen stellen. Alles dies weist aber unzweifelhaft darauf hin, dass dem Wachsthumsgesetz eine nicht minder wichtige Rolle, als allen übrigen Charakteren der Schale, zugetheilt ist. Folglich, muss dieses Gesetz wenigstens ebenso berücksichtigt werden, wie alle übrigen Merkmale, und ich bin vollkommen überzeugt, dass nur durch ausführliche Behandlung des Gegenstandes es uns, mit der Zeit, gelingen wird, in der Classification der Foraminiferen ein befriedigenderes Resultat zu erzielen.

Die Wachstumsverhältnisse der Schale sind uns bei den Foraminiferen am wenigsten bekannt, und es entsteht unwillkürlich die Frage, wesshalb unsere Kenntnisse, in dieser Beziehung, so lückenhaft sind? Meiner eigenen Erfahrung nach, kann es nur durch die bedeutenden Schwierigkeiten im Studium der erwähnten Verhältnisse erklärt werden. Alle Untersuchungen in dieser Richtung erfordern sehr viel Mühe und Zeit, wie schon aus der nächstfolgenden Beschreibung, der von mir auf die kleine, den Gegenstand dieser Abhandlung bildende, Foraminiferen-Gruppe angewandte Untersuchungs-Methode, zu ersehen ist.

Zuvörderst werde ich aber die Gründe anführen, die mich bewogen haben, eine genauere Untersuchung der Wachstumsverhältnisse der spiral-gewundenen Foraminiferen unseres Kohlenkalks anzustellen. Mit Anfertigung von Dünnschliffen dieser Foraminiferen beschäftigt, wurde meine Aufmerksamkeit, unter Anderm, darauf gelenkt, dass in den mittleren Längs- und Querschnitten der Schale, die Zahl der Windungen, in den Spiralen verschiedener Arten einer und derselben Gattung, so wie auch verschiedener Gattungen, sehr abweichend und die Windungen selbst, durch sehr ungleiche Abstände von einander getrennt, sich erwiesen haben. Dabei glichen sich aber die Spiralen einer und derselben Species so sehr, dass einige Verschiedenheiten im Verlaufe derselben nur an beschädigten Exemplaren zu bemerken waren. Es ist Thatsache, dass die Dünnschliffe der vollkommen gut erhaltenen Exemplare einer und derselben Species, eine bemerkenswerthe Analogie der Einrollungsart der Schale äussern. Eine von unseren specifischen Formen, namentlich die *Schwagerina princeps* Ehrenb., zeigt ausserdem noch in verschiedenen Durchschnitten, die interessante Erscheinung, dass ihre älteren, d. h. verhältnissmässig grösseren Schalen, aus einer mehr weniger beträchtlichen Anzahl Windungen bestehen, von denen die inneren durch ziemlich grosse, vom Centrum allmähig zunehmende Abstände getrennt sind, während die äusseren mehr gedrängt auftreten, und deren Abstände sich zwar ebenfalls, jedoch keineswegs so rasch, wie bei den inneren Windungen, vergrössern. Endlich, hatten wir noch Gelegenheit zu beobachten, dass bei den Schalen einiger unserer Foraminiferen (genau wie bei den Nummuliten) der letzte Umgang sich dem vorletzten allmähig nähert und sich endlich mit demselben vereinigt.

In der ganzen Literatur über die Foraminiferen sind aber nicht die geringsten Deutungen für alle diese Erscheinungen zu finden, daher erachtete ich es für nothwendig, die bekannten und in jeglicher Hinsicht höchst bemerkenswerthen Abhandlungen vom verstorbenen C. F. Naumann «Ueber die Spiralen der Conchylien»<sup>1)</sup> und «Ueber die cyclocentrische Conchospirale und über das Windungsgesetz von *Planorbis corneus*»<sup>2)</sup> zu Rathe zu ziehen. In den beiden Abhandlungen, obgleich dieselben auf ganz andere Organismen, und zwar auf Cephalopoden und Gastropoden Bezug haben, fand ich zum grössten Theil, und gegen mein Erwarten, den Aufschluss über diesen Gegenstand. Was Naumann über die Einrollungsart der Conchylien aussagt, findet, nach meinen Beobachtungen und Messungen, auch bei unseren Formen statt; daher ist es auch begreiflich, dass man früher, bei einer solchen Analogie der morphologischen Merkmale, die Foraminiferen mit den Cephalopoden vereinigte. — Betrachten wir nun, aus diesem Grunde, die Art und Weise, wie die Schale bei der Mehrzahl der spiral-gewundenen Foraminiferen überhaupt wächst?

Diese Foraminiferen besitzen, in ihrem Centrum, eine kugelige oder ellipsoidale Kammer, welche daher auch mit Recht als centrale, primordiale oder embryonale zu bezeichnen ist; dieselbe kann aber, in einigen Fällen, durch zwei, drei oder selbst eine unbestimmte Anzahl verschiedenartig an einander gereihten Kammern ersetzt werden. Um die centrale Kammer legt sich eine mehr weniger beträchtliche Anzahl anderer Kammern an, die, durch ihre Anordnung, uns eine genaue Vorstellung über die nachembryonale Entwicklung oder das Wachsthum der Foraminifere geben. Selbige beginnt augenscheinlich durch eine Volumen-Vergrösserung des Sarkoden-Inhaltes der Centalkammer der Schale, in Folge dessen ein Theil der Sarkode, durch die in der Wandung der genannten Kammer vorhandene, gewöhnlich runde Oeffnung, nach aussen tritt und gewissermassen den anliegenden Theil der Oberfläche dieser Kammer bedeckt. Die auf solche Weise entstandene Anschwellung umgibt sich bald darauf mit einer ähnlichen, oft aber etwas dünneren Schalenwand, als die der Centalkammer, und bildet eine neue, peripherische Kammer, welche sich gewöhnlich, durch ihre ganz andere äussere Form, von der centralen unterscheidet. Die erste peripherische Kammer ist von allen Seiten geschlossen und besitzt nur in der vordern Wand gewöhnlich eine kleine, halbmond- oder spaltenförmige Oeffnung. Durch diese Oeffnung erscheint, beim weiteren Wachsthum der Foraminifere, wieder eine Sarkoden-Anschwellung, die von neuem einen Theil der Oberfläche der Centalkammer einnimmt und sich sodann mit fester Kruste bedeckt. Auf ähnliche Weise bilden sich, nach und nach, auch die dritte, vierte und alle übrigen Kammern, bis schliesslich dieselben die

---

1) Abhandl. bei Begründung der königl. sächs. Gesellsch. der Wissenschaft., am Tage des 200-jährig. Geburtsfest. Leibnizens, herausgeg. von der fürstl. Jablonowsk. Gesellsch., 1846, pag. 151—196.

2) Abhandl. der mathem.-phys. Classe der königl. sächs. Gesellsch. der Wissenschaft., 1852, I. Theil, pag. 168—195.

centrale vollständig umringt haben. Da aber jede neue peripherische Kammer alle vorhergehenden an Höhe immer übertrifft, so ist es selbstverständlich, dass der vollständig entwickelte erste Umgang dem weiteren Fortwachsen der Foraminifere, oder ihrer Schale, in der früheren Richtung keine Hindernisse entgegenstellen kann. Nach dem ersten Umgang, bildet sich auf dieselbe Weise auch der zweite, wobei die neuen Sarkoden-Anschwellungen nicht mehr die Oberfläche der Centralkammer, sondern die des ersten Umgangs bedecken u. s. w. In dem Wachsthum der Foraminifere treten aber periodisch Ruhestände ein, die zur vollständigen Bedeckung der neugebildeten Anschwellungen mit entsprechenden festen Gebilden erforderlich sind und zugleich durch innere Scheidewände der Schale markirt werden. Vor der Absonderung dieser Gebilde entwickeln sich aber die neuen Sarkoden-Anschwellungen gewöhnlich mehr weniger in die Quere oder Breite und nach dem Grade dieser Entwicklung entsteht eine evolute, oder öfters selbst eine involute, aus einer gewissen Anzahl spiraler Umgänge zusammengesetzte und im Innern durch Querscheidewände in Kammern getheilte, Schale.

Genau auf dieselbe Weise ging das Wachsthum der Schale, auch bei den spiral-gewundenen Foraminiferen unseres Kohlenkalks, vor sich. Dasselbe kann besonders leicht auf den mittleren, zur Windungsaxe senkrechten Durchschnitten dieser Foraminiferen verfolgt werden, auf welchen, von der gewöhnlich gut erhaltenen Centralkammer ausgehend, die Bildung aller übrigen, nach einander, in ausgezeichnetester Weise zu sehen ist. Doch konnte das Wachsthum der Schale keineswegs bis ins Unendliche dauern und war, im Gegentheil, auf gewisse Grenzen beschränkt.

Das Anwachsen der einzelnen Windungen in den Schalen unserer Foraminiferen geschieht aber nach streng-mathematischen Gesetzen, die mit dem von Naumann entdeckten Windungsgesetz der Conchylien vollkommen übereinstimmt; mit anderen Worten, die kleinen, oft mikroskopischen Schälchen der in Rede stehenden organischen Formen, erscheinen nach der bekannten Naumann'schen Conchospirale und namentlich nach seiner cyclocentriscen Conchospirale gewunden.

Die ausführliche Darstellung des, durch diese Spirale bedingten Wachsthumsgesetzes der Schale werde ich hier umgehen, indem ich den Leser, hinsichtlich desselben, an die beiden oben angeführten Naumann'schen Abhandlungen verweise. Doch, zur Erläuterung des Weiteren, halte ich es für unumgänglich, dieses Gesetz, wenigstens in seinen Hauptzügen, in Erinnerung zu bringen.

Naumann bewies schon, dass seine Conchospirale von der gewöhnlichen logarithmischen wesentlich abweicht, indem die Abstände zwischen den auf einander folgenden Windungen, — die ich, in Bezug auf unsere Foraminiferen-Schalen, die Höhe der Windungen nennen werde, — sich in geometrischer Progression vergrößern, die Radien und Diameter der Spirale aber einer solchen Progression nicht unterworfen sind. Der Anfangspunkt der Conchospirale fällt mit ihrem Mittelpunkt zusammen, während bei der logarithmischen Spirale dieser Punkt, bekanntlich, ein asymptotischer ist. Auch der Tangential-

winkel (d. h. der Neigungswinkel der Tangente irgend eines Punktes der Spirale gegen dessen Radius) erscheint hier nicht constant, wie bei der logarithmischen Spirale, sondern fortwährend veränderlich.

In den Schalen unserer Foraminiferen haben wir grösstentheils (wenn nicht ausschliesslich?) mit der oben erwähnten cyclocentrischen Conchospirale, d. h. mit einer solchen Conchospirale zu thun, deren Mittelpunkt sich gewissermassen zu einem Kreise ausgedehnt hat. Dieser Kreis fällt mit dem Medianschnitt, der hier, im Verhältniss zu den Conchylien, stark entwickelten Centralkammer zusammen und trennt zugleich den, in den obigen Schalen allein vertretenen, positiven Theil der Spirale, von ihrem innern, centralen Zweige ab. Ueberhaupt spielt die Centralkammer eine sehr wichtige Rolle in dem allgemeinen Bau der Schale und in der Einrollungsart unserer Foraminiferen, wobei der Halbmesser des Medianschnittes dieser Kammer dem, von Naumann genannten, Archiradius entspricht<sup>1)</sup>.

Der allgemeine Charakter der cyclocentrischen Conchospirale wird, bekanntlich, durch die Gleichung

$$r = \alpha + \frac{a}{p-1} (p^{\frac{v}{2\pi}} - 1)^3$$

bestimmt. In dieser Gleichung ist  $r$  — der Radius dieser Spirale,  $\alpha$  — der oben genannte Archiradius,  $a$  — der Parameter, oder die dem Ende der ersten Windung der Spirale zugehörige Höhe;  $p$  — der Windungsquotient und  $v$  — der Umlaufswinkel des Radius-Vectors. Da aber dieser Winkel  $= m \cdot 2\pi$  ist, indem  $m$  — eine beliebige Zahl der spiralen Windungen darstellt, so nimmt die angeführte Gleichung, nach Substitution des Werthes von  $v$ , folgende Form an:

$$r = \alpha + \frac{a}{p-1} (p^m - 1)^3.$$

Hieraus ist leicht zu ersehen, dass der, dem Ende eines beliebigen,  $m$ -ten Umlaufes entsprechende Radius  $r$ , das summatorische Glied einer, von den auf einander folgenden Windungshöhen gebildeten und ausserdem noch durch den Radius der Centralkammer vergrösserten, geometrischen Reihe darstellt.

Naumann zeigte, unter Anderm, in welcher Beziehung die cyclocentrische Conchospirale zur logarithmischen steht und dass die letztere nur als ein besonderer Fall der ersteren zu betrachten ist. Der Uebergang der cyclocentrischen Conchospirale in die logarithmische geschieht namentlich, wenn der Archiradius  $\alpha = \frac{a}{p-1}$  wird. Wir erhalten, in der That,

1) S. die zweite von den oben erwähnten Naumannschen Abhandlungen, pag. 174.

2) Id., p. 175.

3) Id., ibid.

nach der Substitution dieses Werthes von  $\alpha$  in der ersten der beiden oben angeführten Gleichungen:

$$r = \frac{a}{p-1} p^{\frac{v}{2\pi}} = \alpha p^{\frac{v}{2\pi}},$$

oder die Gleichung der logarithmischen Spirale.

Diese theoretische Folgerung findet eine vollkommene Bestätigung auch in den Schalen unserer Foraminiferen, von denen einige nach der cyclocentrischen Conchospirale, die anderen aber, unter der obigen Bedingung, nach der logarithmischen Spirale gewunden sind. Unabhängig davon, stellen unsere Foraminiferen auch die so oft bei den Conchylien vorkommenden und interessanten Fälle der zusammengesetzten cyclocentrischen Conchospirale dar. Ich unterschied diese Spirale anfänglich bei der uns schon bekannten *Schwagerina princeps* Ehrenb., in deren Schalen die oben erwähnte plötzliche Annäherung oder Senkung der Windungen nur durch die Veränderung des Windungsquotienten bedingt wird. Diese Erscheinung kann durch gewisse Absätze in der Einrollung der Schale erklärt werden, indem nach jedem solchen Absatze das weitere Wachstum der Schale in der früheren Richtung, aber nach einem ganz anderen Windungsquotienten und als ob die inneren Spiralen gar nicht vorhanden wären, erfolgt, wobei die Einrollung jedes Mal von der Peripherie einer neuen, idealen Central-Kammer anfängt, deren Archiradius der grösste Halbmesser der vorhergehenden Spirale bildet. Solche zusammengesetzte Spiralen wurden von Naumann; nach der Zahl der dieselben bildenden Curven, als: Diplo-, Triplo- . . . . und überhaupt Pleospiralen genannt; je nachdem aber in den letzteren, im Verhältniss zum anfänglichen Windungsquotient, die Windungsquotienten der äusseren Spiralen sich entweder vergrössern oder vermindern, müssen noch exosthene und entosthene Pleospiralen unterschieden werden. Ausserdem, ist zu bemerken, dass bei den pleospiralen Formen die innersten Theile der Schale sehr oft nach der logarithmischen Spirale gewunden erscheinen.

Mit einem Wort, alles, was Naumann über die spirale Einrollung der Conchylien auseinandersetzt, passt vollkommen auch auf die kleinen Schalen unserer Foraminiferen. Um dieselben in dieser Richtung zu untersuchen, wurden, wo möglich, für jede spezifische Form Schliffe von mittleren Längs- und Querschnitten der Schale und zwar nach der Lage der Central-Kammer, so wie auch der medianen Oeffnungen der Scheidewände, angefertigt. Freilich, konnten solche nicht mit mathematischer Genauigkeit präparirt werden, doch entsprechen dieselben fast den Medianschnitten der Schale, denn der Unterschied ist, nach den von mir ausgeführten Messungen und Berechnungen, grösstentheils sehr gering. Um aber solche Präparate zu erhalten, muss man ganz vom Gesteine befreite Exemplare besitzen, die zuweilen wiederum beim Schleifen manche Schwierigkeiten bieten, besonders wenn dieselben, im Innern, nur theilweise oder fast gar nicht vom Gestein ausgefüllt sind. Die Anfertigung der Präparate, bei solchen Bedingungen, erfordert

eine besondere Vorsicht und grosse Uebung, da beim Dünnschleifen dieselben oft nur in Form eines äusserst zarten und zerbrechlichen, spiralen Fädchens erscheinen, welches beim geringsten, unvorsichtigen Aufdrücken der Hand, oder zuweilen auch durch verschiedene anderweitige Umstände, die man gar nicht vorhersehen kann, gänzlich auseinandergeht. Diese Arbeit nimmt um so mehr Zeit in Anspruch, da dieselbe keinem Andern, wie es z. B. beim Schleifen der Gesteinsarten geschieht, überlassen werden kann.

Die auf solche Weise präparirten, mittleren Schnitte der Schale, wurden von mir, mittelst des im Ocular des Mikroskops angebrachten Mikrometers, möglichst sorgfältigen Messungen unterworfen. Diese Messungen hatten, unter Andern, den Zweck, auch die verschiedenen Elemente der sogenannten Rückenspirale zu bestimmen. Hauptsächlich wurden aber der Messung die successiven singulodistanten Radien und Diameter, d. h. solche Radien und Diameter unterworfen, die, nach derselben Richtung, in einer geraden Linie liegen und von einander durch einen Winkel  $= 2\pi$  getrennt sind. In vielen Fällen wurden auch die semissodistanten und seltener die quadrantodistanten Radien und Diameter, welche bekanntlich mit einander den Winkel  $\pi$  oder  $\frac{1}{2}\pi$  bilden, gemessen; ebenso, und hauptsächlich der Controle wegen, auch unmittelbar die Höhen oder Abstände der Windungen, doch waren die letzteren Messungen mit den grössten Schwierigkeiten verbunden, sowohl in Folge des oft äusserst geringen Werthes dieser Höhen, als auch der, bei starker Vergrösserung des Mikroskops, ungenügenden Deutlichkeit des Bildes. Von besonderer Wichtigkeit ist die genaue Messung des Archiradius (d. h. des Halbmessers der Centralkammer) und des Parameters; der letztere kann aber nur in solchen Median-schliffen der Messung unterliegen, die eine normale Richtung zur Windungsaxe der Schale haben. Die auf den Querschnitten der Schale gefundenen Dimensionen der verschiedenen Theile dienten zur Prüfung der durch die Messung der Längsschnitte einer und derselben specifischen Form erhaltenen Resultate und umgekehrt, wobei dies alles, in Bezug auf die Einrollungsart der Schale, noch durch parallel geführte Berechnungen controlirt wurde.

Diese Berechnungen sind nach folgenden, von Naumann gegebenen, Formeln ausgeführt:

für den Windungsquotient

$$p = \frac{D'' - D'}{D' - D} \text{ 1),}$$

wo  $D$ ,  $D'$  und  $D''$  drei auf einander folgende, singulodistante Diameter sind;

• für den Parameter der, in meinem Materiale vorherrschenden, monospiralen Formen

$$a = \frac{1}{2}(D' - pD) + \alpha(p - 1); \text{ 2)}$$

---

1) Siehe die erste Naumann'sche Abhandl., p. 160. | 2) Die zweite Abhandl. desselben Autors, p. 176.

für den einen Radius derselben

$$r = \frac{D(p^{\frac{1}{2}} + 1) - a + a(p - 1)}{(p^{\frac{1}{2}} + 1)^2},$$

den nächsten semissodistanten Radius

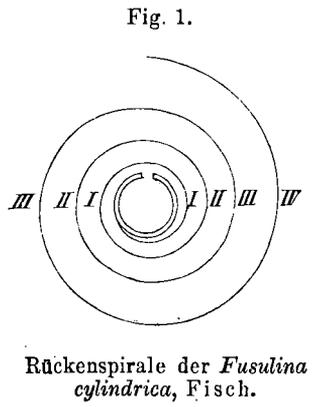
$$r' = \frac{D(p^{\frac{1}{2}} + 1)p^{\frac{1}{2}} + a - a(p - 1)}{(p^{\frac{1}{2}} + 1)^2}$$

und folglich für den Diameter

$$D = r + r' = 2a + \frac{a}{p-1} [p^m(p^{\frac{1}{2}} + 1) - 2]. \quad 2)$$

Vermittelst der, auf den Resultaten unserer Messungen sich basirenden Berechnungen, erscheint es möglich die Spiralen auch für die längs der Windungsaxe angefertigten Medianschnitte, in denen dieselben unmittelbar nicht beobachtet werden können, zu restauriren. Auf diese Weise, ist von mir hier (s. Fig. 1) z. B. die Rückenspirale der *Fusulina cylindrica* Fisch., nach den Resultaten der Messungen des auf Tafel VII, Fig. 1a, abgebildeten mittleren Längsschnittes, restituirt worden. Dieser Längsschnitt bezieht sich auf  $3\frac{3}{4}$  Umgänge der Schale, wobei die unten angeführten Radien für jeden Viertel-Umgang, theilweise durch Berechnung, theilweise durch Interpolation (erstere sind mit einem Sternchen bezeichnet) erhalten wurden. Um die gewünschte Curve nun im Massstab der oben erwähnten Abbildung darzustellen, sind die erhaltenen Werthe, der Vergrößerung des Mikroskops entsprechend, 44 Mal grösser genommen.

	$\alpha$ (gemessen) 0,096 Mm. $\times$ 44 = 4,22.	0,216 Mm. $\times$ 44 = 9,50.
		4,34.
	0,106* " = 4,66.	0,239* " = 10,51.
		4,90.
	0,117 " = 5,14.	0,264 " = 11,61.
		5,42.
	0,130* " = 5,72.	0,292* " = 12,84.
		6,02.
	0,144 " = 6,33.	0,323 " = 14,21.
		6,66.
	0,159* " = 6,99.	0,358* " = 15,75.
		7,36.
	0,176 " = 7,74.	0,395 " = 17,38.
		8,16.
	0,195* " = 8,58.	0,438* " = 19,27.
		9,04.



1) Id., ibid.

2) Id., ibid.

Wobei:

Die Radien	0,106 + 0,130	setz. d. Diamet.	0,236	zusammen,	der d. gemess. Diamet.	0,240	der I. Wind.	entspricht.
»	0,159 + 0,195	»	0,354	»	»	0,360	» II.	»
»	0,239 + 0,292	»	0,531	»	»	0,540	» III.	»
»	0,358 + 0,438	»	0,796	»	»	0,816	» IV.	»

Diese Spirale ist also eine logarithmische und ihr Windungsquotient  $= 1,5$ .

In Betreff der Rückenspiralen der Foraminiferen, im Allgemeinen, könnte man hier noch einiger sehr interessanten Eigenthümlichkeiten derselben erwähnen, von denen wir jedoch einstweilen nur eine in Betracht ziehen wollen. Es ist nämlich schon aus dem Obigen bekannt, dass von uns während des Schleifens ausgewachsener Exemplare einiger unserer Kohlenkalk-Foraminiferen, die allmälige Senkung der letzten Windung und die darauf folgende Verschmelzung derselben mit der übrigen Schale, öfters beobachtet wurde. Diese Erscheinung beschränkt sich zuweilen nur auf den mittleren Theil der Schale, wo der letzte Umgang oft etwas nach vorn verlängert ist; doch bin ich im Besitz auch solcher, spiraler Kohlenkalk-Foraminiferen, die eine vollkommen geschlossene Schale haben. Es wäre gewiss sehr wünschenswerth, diese Erscheinung auch unter dem Mikroskop zu beobachten, doch ist es mir bis jetzt noch nie gelungen, solche Dünnschliffe zu präpariren, in denen der letzte Umgang vollständig erhalten wäre. Ungeachtet dessen, konnte ich beim Schleifen ganz gut bemerken, dass die allmälige Senkung der letzten Windung eine vollkommene Verschliessung der Schale, durch den Uebergang ihrer spiralen Einrollung in die cyclische, zur Folge hat. Dabei entsteht aber, unwillkürlich, die Frage, ob ein solcher Uebergang auch vom theoretischen Standpunkte aus gerechtfertigt werden kann?

Was mich anbetrifft, so schien es mir möglich, diese Frage, mit Hülfe der von Naumann für die Diplospirale abgeleiteten Gleichungen, zu lösen. Diese Gleichungen sind:

1. Für den Radius der Diplospirale

$$r = R + \frac{ap^{m-1}}{q-1} (q^n - 1)q, \quad ^1)$$

und für den nächstfolgenden, semissodistanten Halbmesser

$$r' = R + \frac{ap^{m-1}}{q-1} (q^n q^2 - 1)q, \quad ^2)$$

in denen  $R$  — der Archiradius der äusseren Spirale oder, mit andern Worten, der letzte grösste Halbmesser der innern Spirale,  $q$  — der Windungsquotient und  $n$  — der Indicator der Windungen der äusseren Spirale ist. Aus dem Obigen wissen wir aber bereits, dass

$$R = \alpha + \frac{\alpha}{p-1} (p^m - 1).$$

---

1) S. pag. 165—168 der 1sten und pag. 177—178 der 2ten der oben erwähnten Naumann'schen Abhandl. | 2) Id., ibid.

2. Für den, von den beiden oben angeführten Radien gebildeten Diameter, wenn wir der Kürze wegen  $\frac{agp^{m-1}}{q-1} = A$  setzen,

$$D = r + r' = 2R + A [q^n (q^{\frac{1}{2}} + 1) - 2]. \quad 1)$$

3. Und für die Tangente des Tangentialwinkels  $\psi$  der äusseren Spirale

$$\text{tang } \psi = \frac{2\pi [R + A(q^n - 1)]}{Aq^n \log q}. \quad 2)$$

Nun fragt es sich, unter welchen Bedingungen wird die im Wachstum begriffene Schale, statt der zweiten oder äusseren Spirale, eine Kreislinie beschreiben und folglich sich vollständig verschliessen? Oder mit anderen Worten, unter welchen Umständen können, in den oben angeführten Gleichungen,

$$r = R, r' = R, D = 2R \text{ und } \text{tang } \psi = \infty$$

werden?

Mit dem Anliegen diese Frage, wenn möglich, zu beantworten, wandte ich mich an meinen verehrten Collegen, Professor der Mathematik am Berg-Institut, Hrn. G. Thieme, dem ich folgende Zeilen zu verdanken habe:

«Um das obige Resultat zu erzielen, d. h. alle Umgänge der äusseren Spirale mit dem, durch den Archiradius  $R$  beschriebenen, Kreis zusammenfallen zu lassen, muss in den Naumann'schen Gleichungen der Windungsquotient  $= 0$  gesetzt werden, weil man im anderen Falle eine Spirale, mit von einander, nach dem Werthe von  $q$ , mehr weniger abstehenden Umgängen, erhält.»

Eben dasselbe findet auch unzweifelhaft statt, wenn die Schale sich nach der logarithmischen Spirale einrollt. Naumann<sup>2)</sup> führt, in der That, für die Diplospirale, deren innerer Zweig eine logarithmische Spirale darstellt, folgende Formel an:

$$r = \alpha' + \frac{agp^{u-1}}{q-1} (q^n - 1), \quad 3)$$

wo  $\alpha'$  der Archiradius der äusseren Spirale, oder zugleich der letzte Radius der inneren Spirale, also  $= \alpha p^u$  ist.

Der folgende semissodistante Radius ist also:

$$r' = \alpha' + \frac{agp^{u-1}}{q-1} (q^n q^{\frac{1}{2}} - 1).$$

Diese beiden Radien werden, bei  $q = 0$ ,

$$r = \alpha', r' = \alpha' \text{ und der Diameter } D = r + r' = 2\alpha'.$$

1) Naumann, id., ibid.

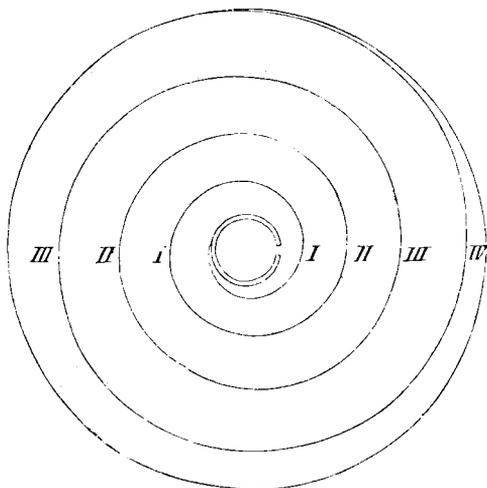
2) Die erste Abh. desselben Autors, p. 171.

3) Die zweite Naumann'sche Abh., p. 179

Folglich, wenn überhaupt im Augenblicke der oben erwähnten Absätze in der spiralen Einrollung der Schale der Windungsquotient = 0 wird, muss das weitere Fortwachsen eine cyclische Richtung annehmen und die Schale, nach einem vollen Kreisumgange, sich unbedingt gänzlich verschliessen.

Meine Voraussetzung findet also, vom theoretischen Standpunkte aus, eine vollkommene Bestätigung und gegenwärtig bin ich gänzlich überzeugt, dass die Schale auch vieler anderen Foraminiferen, darunter aller ächten Nummuliten, sich auf dieselbe Weise, d. h. durch den Uebergang der spiralen Einrollung in die cyclische, verschliesst. Somit entwickeln sich die einfachen und zusammengesetzten Spiralen, wenigstens vieler Foraminiferen, in den Grenzen zweier, concentrischer Kreise, von denen der eine, innere, wie auf der hier beigelegten Figur 2 dargestellt ist, dem Medianschnitte der Centalkammer, der

Fig. 2.

Geschlossene Rückenspirale d. *Fusulina prisca*, Ehrenb.

sie, meiner Ansicht nach, keineswegs unbeachtet lassen darf; im Gegentheil, erfordern, in dieser Beziehung, überhaupt alle spiral-gewundenen Foraminiferen eine möglichst ausführliche Untersuchung und ich bin vollkommen überzeugt, dass die Mehrzahl derselben ganz regelmässig wachsende Formen darstellt.

Einige Autoren, wie d'Archiac und Jules Haime, leugnen zwar die Regelmässigkeit des Wachstums der Schale selbst bei solchen Formen, wie z. B. die Nummuliten, und äussern sich darüber, in der Monographie dieser Foraminiferen, folgendermassen:

«Celle-ci» (la spire) «n'est pas simple, ni régulière ou mathématique comme dans les coquilles des céphalopodes; ses tours souvent flexueux et ondulés, se rapprochent ou s'écartent sur un point ou sur l'autre. Dans beaucoup d'espèces leur

andere, äussere aber, von dem ersteren durch einen mehr weniger bedeutenden Zwischenraum getrennte, der Endwindung oder dem Endumgange der Schale entspricht. Uebrigens, was speciell die Fusulinen anbelangt, ist noch zu erwähnen, dass bei denselben, wie wir ferner sehen werden, die Schale zuweilen auch auf eine andere und überhaupt auf zweifache Weise sich verschliessen kann.

Es muss bemerkt werden, dass bei den Messungen der Schalen verschiedener unserer Foraminiferen, in vielen Fällen, so auffallend genaue Resultate erhalten wurden, dass wir, in morphologischer Hinsicht, die ausserordentliche Regelmässigkeit solcher niederen Formen nicht genug bewundern können. Diese Erscheinung kann aber von einer derartigen Bedeutung werden, dass man

épaisseur et leur espacement varient du centre à la circonférence; tantôt l'écartement augmente, tantôt au contraire il diminue, ou bien encore, et c'est le cas le plus ordinaire, il est le plus grand vers la partie moyenne du disque et moindre vers le centre et le pourtour.»<sup>1)</sup>

Aber diese Worte sprechen mehr für, als gegen die Regelmässigkeit der Einrollung der Nummulitenschalen. Dass die Abstände zwischen den Windungen sich vom Centrum zur Peripherie der Schale bald vergrössern, bald wieder vermindern, weist nur auf das Vorherrschen der Pleospiralen unter den Nummuliten hin. Als aber d'Archiac und Haime ihre Monographie dieser Foraminiferen zusammenstellten, war ihnen offenbar die Conchospirale von Naumann noch gar nicht bekannt und sie betrachteten das Wachstumsgesetz der Schale bei den Cephalopoden vom früheren und zugleich von demselben Standpunkte, wie sich auch dieser letztere Forscher anfangs dazu verhielt, d. h. mit der Voraussetzung, dass sie sich nur nach der logarithmischen Spirale einrollt. Ausserdem, führen d'Archiac und Haime, ohne detaillirte Messungen der Nummuliten-Schalen ausgeführt zu haben, zur Unterstützung ihrer Ansicht durchaus keine Beweise an, daher muss dieselbe auch als vollkommen grundlos angesehen werden. Davon unabhängig, widersprechen vollständig die von ihnen gegebenen zahlreichen und prachtvollen Abbildungen der Nummuliten dem oben citirten Grundsatz und machen uns mit einer Reihe so regelmässiger Formen bekannt, dass nichts zu wünschen übrig bleibt. Besonders fällt der grösstentheils ausserordentlich regelmässige, kreisförmige Umriss der Schale in die Augen, welcher, durch den obigen Uebergang der spiralen Einrollung derselben in die cyclische, eine vollständige Erklärung findet.

Freilich, kann ich nicht behaupten, dass die Spiralen unserer Foraminiferen stets ganz regelmässig erscheinen, da in einigen Fällen verschiedene Abweichungen zu bemerken sind. Dieselben werden jedoch, wie es scheint, nur durch zufällige Umstände und hauptsächlich durch die Beschädigung der Schale, schon während des Lebens, oder nach dem Tode des Thieres, bedingt. Unsere fossilen Formen zeigen öfters solche, mehr weniger starke, Beschädigungen, die sich zuweilen nur auf die äussersten oder innersten Umgänge beschränken, zuweilen aber die ganze Schale betreffen, indem dieselbe mehr weniger zerdrückt oder zerstückelt erscheint. Desshalb müssen auch, zur Untersuchung der Einrollungsart der Schale, immer nur die am besten erhaltenen Exemplare gewählt werden, wobei aber durchaus keine Nothwendigkeit in vollständigen Schalen vorhanden ist, da es genügt selbst nur über eine Hälfte oder den, aus einer möglichst grösseren Zahl unbeschädigter und im vollen Zusammenhange gebliebener Umgänge bestehenden, mittleren Theil derselben, zu verfügen.

1) Vic. d'Archiac et Jules Haime: Descript. des animaux foss. du groupe nummulit. de l'Inde, préc. d'un res. géolog. et d'une monographie des Nummulites, 1863, pag. 58.

2) S. die 1-ste Naumann'sche Abhandl., pag. 153 und 154.

Nun ist es aber, bei der Ausführung der ganzen Untersuchung unbedingt nothwendig, die Resultate der Messungen möglichst oft durch Berechnung zu controliren, da letztere sehr oft auf verschiedene, später leicht zu findende Fehler und Unvollkommenheiten der Messung hinweist. Auch ist es sehr wichtig, die Messungen einige Mal zu wiederholen und nur die mittleren der erhaltenen Werthe in Betracht zu ziehen, so wie auch vorläufig die Vergrößerungen des Mikroskops selbst zu messen, da die diesem Instrument beigelegten Tabellen grösstentheils fehlerhaft sind.

Ausser dem Wachsthumsgesetz der Schale, wurden von mir die spiral-gewundenen Foraminiferen unseres Kohlenkalks auch in allen übrigen Hinsichten einer möglichst ausführlichen Untersuchung unterworfen, deren Resultate in dem nächstfolgenden Abschnitt dargelegt werden sollen.

### 3. Beschreibung der Gattungen und Arten.

#### I. *Nummulina*, d'Orbigny, 1826.

*Nummulites et Lenticulites*, Lamarck.

*Orobias*, Eichwald.

Schale frei, gewöhnlich flach, discoidal oder linsenförmig, symmetrisch oder ungleichseitig, zuweilen etwas gebogen und ohne Nabelvertiefungen. Besteht aus mehr weniger zahlreichen (3 — 60), spiralen und vollkommen involuten Umgängen, von denen nur der letzte äusserlich sichtbar ist. Jeder Umgang wird im Innern gewöhnlich durch vorwärts<sup>1)</sup> gebogene Septa in eine mehr weniger grosse Anzahl (bis 225) kurzer, aber sehr breiter Kammern getheilt, die, vermittelt der am unteren oder inneren Rande der Septa angebrachten, medianen Spaltöffnungen, mit einander in Verbindung stehen. Die Septa selbst verlaufen in ihrem mittleren Theile einfach, erscheinen aber, je mehr sie sich der Windungsaxe der Schale nähern, gewöhnlich gefaltet und oft so stark, dass dadurch die Bildung eines sehr complicirten «*filet cloisonnaire*» bewirkt wird. Dieselben bestehen aus zwei dünnen, kalkigen Lamellen, welche sich zugleich über die ganze Innenseite der anliegenden Kammern ausbreiten. Die einzelnen Kammern besitzen also vollkommen selbstständige Wandungen, werden aber, von aussen, noch durch eine allgemeine, mehr weniger dicke, den Haupttheil der Schale bildende Kalkschicht bedeckt. Diese äussere Schalenschicht,

1) Nicht «rückwärts», wie es bei Zittel (Handbuch der Paläontologie, 1876, p. 97) angegeben ist.

so wie auch die eigentlichen Kammerwandungen, sind von zahlreichen, feinen, zu ihrer Oberfläche normalen, mehr weniger gedrängt auftretenden und cylindrischen Porencanälen durchsetzt; aber die Porencanäle der äusseren Schalenschicht haben einen bedeutend grösseren Durchmesser, als die der Septa und stehen zugleich um die Grösse ihres Durchmessers, oder selbst noch mehr, von einander ab. Ausserdem, bemerkt man in der äusseren Schalenschicht, stellenweise, noch eine besondere, dichtere oder sogar vollkommen compacte, als Zwischen- oder Supplementärskelet bekannte, kalkige Ablagerung, die eine beständigere Entwicklung längs der Rückenseite aller Umgänge zeigt und hier den sogenannten Dorsalstrang bildet. Derselbe wird gewöhnlich, seiner ganzen Länge nach, von paarig angeordneten, ziemlich groben Canälen durchzogen, die mehr weniger zahlreiche Aeste zur Peripherie der Schale und zu den, am nächsten stehenden Scheidewänden absenden. Auch die Scheidewände enthalten, zwischen ihren beiden Lamellen, verästelte Canäle, die sich aber oft so sehr erweitern, dass dadurch die Verschmelzung derselben und somit die Bildung innerer, canalähnlicher Zwischenräume erfolgt<sup>1)</sup>. Vermittelst einer Anzahl, in den Septalamellen vorhandenen, groben Poren communiciren zuweilen diese Zwischenräume mit den benachbarten Kammern und auf solche Weise entsteht überhaupt eine unmittelbare Verbindung nicht nur zwischen allen Kammern und inneren Canälen, sondern auch zwischen denselben und dem äusseren Medium. — Centalkammer sphaerisch oder seitlich etwas zusammengedrückt und von ziemlich verschiedener Grösse. — Das Wachsthum der Schale erfolgt nach einer cyclocentrischen Pleospirale, in vielen Fällen gemischten Charakter's, indem ihre inneren Theile als exosthene, die äusseren aber als entosthene erscheinen; es scheint jedoch immer mit einem cyclischen Umgange zu enden, welcher die Schale vollkommen verschliesst und ihr oft einen ganz regelmässigen, kreisrunden Umriss verleiht. Der Windungsquotient der einzelnen Spiralen hat gewöhnlich eine geringe Grösse, die in den meisten Fällen 1,2 nicht überschreitet, obgleich zuweilen bis 1,5 und selbst — 1,8 (?) reicht. — Die Oberfläche der Schale glatt oder von radialen Furchen und Streifen, oder auch von verschiedenartig angeordneten Körnchen bedeckt.

Der Diameter der ausgewachsenen Schalen variirt zwischen 0,85 und 107 Mm.

Es würde unserem Zwecke nicht entsprechen, hier in weitere Details über den Bau der Nummuliten, als hauptsächlich tertiärer Formen, einzugehen und wir haben nur zu bemerken dass, wie schon aus dem Obigen zu ersehen ist, ihre Schale sich ebenso regelmässig und nach denselben Gesetzen, wie bei den übrigen spiral-gewundenen Foraminiferen, einrollt. Da aber die Nummuliten verhältnissmässig sehr beträchtliche Dimensionen erreichen und zugleich aus einer bedeutenden Anzahl Windungen zusammengesetzt erscheinen, so ist es selbstverständlich, dass verschiedene zufällige Umstände die Entwicklung ihrer

---

1) Nur durch diesen Umstand kann das bei den Nummuliten so oft zu beobachtende, gleichzeitige Vorhandensein von freien Zwischenräumen in allen Scheidewänden eines und desselben Durchschnittes der Schale erklärt werden.

Schale stärker, als die der übrigen spiralen Formen, beeinträchtigen müssten. In Folge dessen, erscheinen auch bei den Nummuliten verschiedene Unregelmässigkeiten in der Einrollung der Schale viel schärfer ausgeprägt und darunter ist die bekannte und sich oft mehrmalig wiederholende Bifurcation der Schalenumgänge, die zur Entstehung der, so zu sagen, verästelten Spiralen führt, besonders hervorzuheben. So viel ich Gelegenheit hatte zu beobachten, stellen diese verästelten, nach Graf A. Keyserling — mehrreihigen<sup>1)</sup>, eigentlich aber unregelmässigen Spiralen, nur die unvermeidliche Folge der, während des Wachsthum des Thieres vorkommenden Verletzungen der Schale dar, von denen auf derselben gewöhnlich auch mehr weniger deutliche Spuren zu erkennen sind.

Auch kann ich nicht umhin, auf einen sehr wichtigen Widerspruch, in Bezug auf die Histologie der Septallamellen bei den Nummuliten, den wir bei d'Archiac und Haime, so wie bei Carpenter und Zittel finden, aufmerksam zu machen. Die beiden ersteren Autoren äussern sich über diesen Gegenstand folgenderweise:

«Chaque loge est donc entièrement enveloppée par une lame continue extrêmement mince, indépendante à la fois de la lame spirale et de la muraille cloisonnaire de la loge qui la précède, comme de celle qui la suit. Ainsi les cloisons sont formées par la réunion de deux lames murales qui dépendent chacune d'une loge différente, et les lacunes laissées entre elles peuvent être appelées indifféremment interseptales ou intercamérales»<sup>2)</sup>, und weiter:

«Cette enveloppe (lamellaire) est criblée de petits pores absolument comme la lame spirale; de plus, ses parois latérales présentent de grands ou de moyens pores qui se continuent avec les canaux de la lame spirale adjacente.»<sup>3)</sup>

Bei Carpenter lesen wir aber:

«The shell-substance over the septa is not traversed by tubuli, and is thus more transparent than the rest.»<sup>4)</sup>

Und dasselbe sagt auch Zittel:

«Die Septa sind in der Medianebene, wie bei *Operculina* von vereinzelt groben Poren durchstochen. Sie bestehen aus zwei dichten Kalklamellen, welche sich über die Kammerwände ausbreiten und so dieselben mit einer sehr dünnen Auskleidung umgeben.»<sup>5)</sup>

In dem erwähnten Falle, haben aber, wie ich mich überzeugen konnte, d'Archiac und Haime Recht, welche die Porosität der Septallamellen, in den Zeichnungen — tab. VIII, fig. 4 *f* und tab. XI, ff. 1 *c*, 8 *c* und 10 *d*, ihrer Monographie der Nummuliten, voll-

1) Bemerkungen über einige Structur-Verhältnisse der Nummuliten (Verhandl. der russ.-kais. mineral. Gesellsch. zu St. Petersburg., 1847, p. 18).

2) Vic. d'Archiac et J. Haime: Description des anim. foss. de l'Inde, 1853, pag. 65.

3) Id., pag. 66.

4) Carpenter: Introd. to the study of the Foraminifera, 1862, p. 270.

5) Zittel: Handbuch der Paläontologie, 1876, p. 98.

kommen richtig darstellen. Eine ganz analoge Structur der entsprechenden Schalentheile, finden wir auch in unseren und in den belgischen<sup>1)</sup>, carbonischen Formen.

**Geologische und geographische Verbreitung:** Die im Eocän am meisten und zugleich so stark vertretenen Nummuliten wurden in den Ablagerungen der Kohlenperiode zu allererst in Russland und namentlich von Rouillier und Vosinsky, im Jahre 1849, aufgefunden. Die von diesen Forschern, unter dem Namen *Nummulina antiquior* beschriebene Form stand aber längere Zeit in der Reihe der übrigen, nicht nur carbonischen, sondern überhaupt aller paläozoischen Foraminiferen, ganz vereinzelt da, bis endlich, 25 Jahre später, d. h. im Jahre 1874, von Brady, die Beschreibung noch einer anderen, der erwähnten sehr nahe stehenden Art (*Nummulina pristina*), aus dem Kohlenkalk von Namur, gegeben wurde<sup>2)</sup>.

***Nummulina antiquior*, Rouillier et Vosinsky, tab. I, fig. 1, a—d und tab. VI, fig. 1, a und 1, b.**

*Nummulina antiquior*, Rouill. et Vos., 1849. Études progressives sur la géologie de Moscou (Bulletin de la soc. imp. des natur. de Moscou, t. XXII, № 1, pag. 338—344, tab. K, ff. 66—84).

*Orobias antiquior*, Eichw., 1860. Lethaea Rossica, t. I, p. 353.

— *aequalis*, id., ibid., p. 353, tab. XXII, ff. 16, a—c.

*Fusulina aequalis* (ex parte), Brady, 1876. Notes on a group of russ. Fusulinae (Ann. a. Mag. of Nat. Hist., 4 ser., vol. XVIII, pag. 418 u. 419).

— *antiquior*, id., ibid., pag. 419.

Schale linsenförmig, mehr weniger ungleichseitig, ziemlich dick und auf der Oberfläche glatt; in den Exemplaren, bei welchen aber ein oder mehrere äussere Umgänge fehlen, sind auf der Oberfläche der Schale feine, unregelmässige, den Ansatzstellen der Scheidewände des nächsten, zerstörten Umganges entsprechende Radiallinien zu sehen. Die Zahl der Umgänge, bei Exemplaren von 4 Mm. Durchmesser, ist nicht grösser als IV. Jeder Umgang wird im Innern durch nicht besonders zahlreiche, bogenförmige Septa in Kammern getheilt, die alle mit einander mittelst der, am innern Rande der Septa angebrachten, kleinen Spaltöffnungen<sup>3)</sup> in Verbindung bleiben. Die Zahl der Kammern, oder

1) Brady: On a true carbonif. Nummulite (Ann. a. Magaz. of Nat. Hist., 1874, ser. 4., vol. XIII, tab. XII, fig. 5.

2) Id., ibid., p. 225—228, tab. XII und H. B. Brady: A monograph of carbonif. and perm. Foraminifera, 1876, pag. 149—151, tab. XI, fig. 8—11.

3) Diese Oeffnungen wurden von mir in einem Quer-

schnitt der Schale beobachtet, der aber, unglücklicherweise, beim Dünnschleifen nicht den nöthigen Widerstand leisten konnte und in ganz kleine Stückchen zerfiel. Selbige glich sehr dem von d'Archiac und Haime abgebildeten Querschnitt des *Nummulites Tchihatcheffi* (l. c., tab. I, fig. 9 d).

auch der Septa, ist, wie z. B. im dritten Umgange, nicht grösser als 20—21. — Die Centralkammer kugelig und verhältnissmässig gross, indem ihr Diameter 0,6 Mm. beträgt. — Die Einrollung der Schale konnte, in Folge des ungenügenden Materials (wir verfügen nur über ein vollkommen erhaltenes und drei unvollständige Exemplare), nicht genau untersucht werden; übrigens ist in unseren, obgleich noch jungen und deshalb offenen Schalen, schon eine Triplospirale zu sehen. Nach den aber von mir annähernd ausgeführten Messungen, scheint der Windungsquotient der einzelnen Spiralen die Grösse von 1,3—1,5 nicht zu überschreiten. — Schalenstruktur fein porös, wobei die äussere, eine Dicke von 0,1 Mm. erreichende Schalenschicht von cylindrischen, ungefähr 0,01 Mm. weiten und von einander durch eben solche oder etwas grössere (bis 0,013 Mm.) Intervalle getrennte Porencanäle durchsetzt wird; was aber die eigentlichen Kammerwandungen oder die Septalamellen anbetrifft, so erscheinen dieselben bis 0,015—0,017 Mm. dick und werden durch besonders feine (0,003 Mm. im Diameter) und 0,003 bis 0,006 Mm. abstehende Porencanäle durchbohrt. Da aber die canalähnlichen Zwischenräume, in den Scheidewänden, eine Breite von 0,010 bis 0,012 Mm. haben, so erreicht die ganze und zugleich die grösste Dicke der gewöhnlich stark gebogenen Septa 0,046 Mm.<sup>1)</sup>

Unsere Exemplare haben einen Durchmesser von 3,5 bis 4 Mm., bei einer Dicke (oder Breite, im Sinne der Einrollung) von 2 Mm.; es muss aber nicht ausser Acht gelassen werden, dass nicht nur die in Rede stehende Form nach Rouillier und Vosinsky einen Diameter von 5 Mm. erreicht, sondern noch ein Bruchstück der Schale von diesen Forschern aufgefunden worden ist, welches eine Länge von 12 Mm. und eine Breite von 9 Mm. besitzt<sup>2)</sup> und also auf viel grössere, den eocänen Nummuliten nicht nachstehende Dimensionen dieser Form hindeutet.

Die in Rede stehende Art, so wie auch *Nummulina pristina* Brady, sind einstweilen die ältesten, bekannten Vorläufer der echten Nummuliten. Von der soeben genannten, sehr nahe stehenden Form, unterscheidet sich die erstere durch viele, wichtige Merkmale und namentlich: bedeutend grössere Dimensionen der Schale und Centralkammer, glatte Oberfläche der ersteren, grössere Abrundung der Rückenseite der Schalenumgänge und deren geringere Höhe.

Ich halte es hier für nothwendig noch darauf aufmerksam zu machen, was Rouillier und Vosinsky über die Einrollung der Schale ihrer Species aussagen:

«Notre Nummuline présente clairement la spirale, que Schafhäütl avait niée dans ce genre et sur laquelle le comte Keyserling a tout récemment dirigé l'attention. D'après ce même savant, le nombre assez grand d'espèces de ce genre, que d'Orbigny trouvait fort confus en 1826 et que Bronn avouait ne pouvoir encore distinguer en 1838, compose deux groupes assez distincts:

1) Ich erwähne hier nichts von dem Zwischenskelet, | werden konnte.  
weil, aus Mangel an Material, dasselbe nicht untersucht | 2) L. c., p. 344.

a. *Spire simple*, comme dans la *Nummulina laevigata*.

b. *Spire multiple*, comme dans une espèce provenant de Mokattam près de Kairo, dont la spire présente plusieurs lignes impliquées sur le même plan, de manière que si l'on en poursuit une, jusqu'à la fin du tour, on se verra éloigné du point de départ par plusieurs lignes intercalées de loges. Notre espèce en conséquence appartient au groupe à *spire simple* Keys. »<sup>2)</sup>.

Dem ersten Eindruck nach, scheinen diese Worte in directem Widerspruch mit dem Obenerwähnten zu stehen; doch sind, im gegebenen Falle, die Benennungen «*spire simple*» und «*spire multiple*» als misslungene anzusehen und sollten eigentlich durch die Ausdrücke «*spire régulière*» und «*spire irrégulière*» ersetzt werden, welche ebenso gut für die einfache, als auch für die, unserer Species eigenthümliche, zusammengesetzte Spirale passen.

**Vorkommen:** Einstweilen nur aus dem oberen Kohlenkalk beim Kirchdorfe Miatschkowo, Kreis Bronnitsk, Gouvernement Moskau, bekannt. Aeusserst selten.

---

## II. *Fusulina*, Fischer, 1829.

*Alveolina*, Ehrenberg.

Schale kalkig, frei, symmetrisch, mehr weniger in die Breite gezogen und in Folge dessen spindelförmig oder fast cylindrisch, mit spiral-eingerollten und vollkommen involuten Umgängen, von denen nur der äussere sichtbar ist. Jeder Umgang wird im Innern durch eine Anzahl Querscheidewände oder Septa in Kammern getheilt, die alle mittelst einer, in der Medianebene und an dem unteren Rande jeder Septa befindlichen, Querspalte mit einander communiciren. Die Septa bestehen aus einer einzigen, vollkommen dichten Lamelle, verlaufen aber nie einfach, sondern zeigen, ihrer ganzen Länge nach, mehr weniger starke Fältelung, die sich doch nur auf die untere Hälfte,  $\frac{3}{4}$  oder  $\frac{4}{5}$  der Höhe der Septa beschränkt; daher erscheinen auch die letzteren, in Berührung mit der Unterseite der Schalenwand, fast geradlinig. Die Fältelung verstärkt sich sehr bedeutend mit der Annäherung der Septa zu den zugespitzten Enden der Schale, wo die Falten sogar, obgleich selten, einige horizontale Reihen bilden. Die einander gegenüber stehenden Faltenberge der Septa begegnen sich gewöhnlich ziemlich regelmässig, verwachsen dabei mit einander und, in Folge dessen, erscheint jede Kammer in Unterabtheilungen oder unvollkommene Zellen zerlegt, die aber alle, in dem oberen Theile der Kammer, in directer Verbindung bleiben. Nach ihrer Bildungsart stellen die Septa keine inneren Fortsetzungen der eigentlichen Schalenwand dar, sondern entwickeln sich ganz unabhängig von derselben und erscheinen

---

1) Id., pag. 342.

wie eingeklemmt zwischen den Ueberdachungen je zweier, benachbarter Kammern; nachdem die Septa in Verbindung mit der äusseren Schalenwand getreten sind, keilen sie sich zur Oberfläche der Schale vollkommen aus, und in Folge dessen kommen die mehr weniger convexen Kammerüberdachungen, in der Tiefe der die Schale bedeckenden und oft sehr ausgesprochenen Längsfurchen mit einander in Berührung (siehe tab. VI, fig. 2 c). — Die Schalenwandungen erscheinen porös, indem dieselben von zahlreichen, sehr gedrängt auftretenden, feinen cylindrischen und normal zur Aussenseite der Schale gerichteten Canälen durchbohrt werden. In den äusseren Schalenumgängen variirt der Diameter dieser Canäle von 0,005 bis 0,012 Mm; die Abstände zwischen ihnen haben aber ungefähr dieselbe oder öfters selbst bedeutend kleinere Dimensionen. — Eine Endwand, obgleich vorhanden, doch grösstentheils nur bei den noch nicht ausgewachsenen Individuen und gewöhnlich mit einer ähnlichen Medianspalte, wie alle inneren Septa, versehen. Die Dicke der äusseren Schalenwandungen schwankt zwischen 0,025 und 0,108 Mm., die der Septa und der Endwand — zwischen 0,025 und 0,085 Mm. Die Breite der Medianspalte (oder die absolute Länge derselben) verhält sich zur Breite der entsprechenden Schalenumgänge wie 1 : 30 bis 1 : 10; die Höhe aber bildet ungefähr  $\frac{1}{8}$  —  $\frac{1}{3}$  Theil der Breite. — Die Centralkammer verhältnissmässig gross, kugelig oder ellipsoidal und mit einer ziemlich grossen, dem Anschein nach, runden Oeffnung versehen; der Diameter dieser Kammer bildet, in den meisten Fällen,  $\frac{1}{15}$  bis  $\frac{1}{5}$  Theil des Durchmessers der ganzen Schale. — Das Wachsthum der Schale erfolgt nach einer einfachen cyclocentrischen Conchospirale, deren Parameter, bei einer und derselben Species, sehr unbedeutend variirt, der Windungsquotient aber constant bleibt und bei verschiedenen unserer Arten sich von 1,2 bis 1,5 verändert. Das Vorherrschende gehört übrigens dem Windungsquotienten 1,3, dessen Vergrösserung gewöhnlich den Uebergang der Conchospirale in die logarithmische zur Folge hat. — Die Zahl der Umgänge erreicht, in ausgewachsenen Schalen, V bis VIII<sup>1)</sup> und jedem Umgange kommt eine ungleiche, mit dem Alter zunehmende Anzahl Scheidewände zu, die aber 33<sup>2)</sup> nicht übertrifft. — Die älteren Formen verschliessen gewöhnlich ihre Schale und zwar auf zweierlei Weise: entweder durch eine, nach unten gerichtete, einfache Verlängerung des, über der Medianspalte liegenden, Theiles der Endwand, bis zur gänzlichen Berührung desselben mit dem vorletzten Umgange, oder in Folge des uns schon bekannten Uebergangs der spiralen Einrollung in die cyclische. Im ersteren Falle bilden sich an der Stelle der Medianspalte 1—2 neue Falten, so dass die Endwand, ihrer ganzen Länge nach, von ziemlich regelmässigen, nischenförmigen Vertiefungen bedeckt ist. — Die Oberfläche der Schale mit mehr weniger regelmässigen Längsfurchen bedeckt, von denen jede die Ansatzstelle einer inneren Scheidewand markirt; diese Längsfurchen, sowie auch die denselben

1) Acht Umgänge sind in den von Meek und Hayden, im *Coal Measures* von Kansas, gesammelten Schalen beobachtet worden (Palaeontol. of the Upp. Missouri, | 1865, part. I, p. 14.

2) Diese Zahl wurde von denselben Autoren und in denselben Schalen bestimmt.

entsprechenden Septa, erscheinen oft, in der Mitte der Schale, nach vorn gebogen. An ihren beiden Enden ist die Schale zugespitzt oder abgestumpft, zuweilen selbst etwas verdickt und oft mehr weniger gedreht.

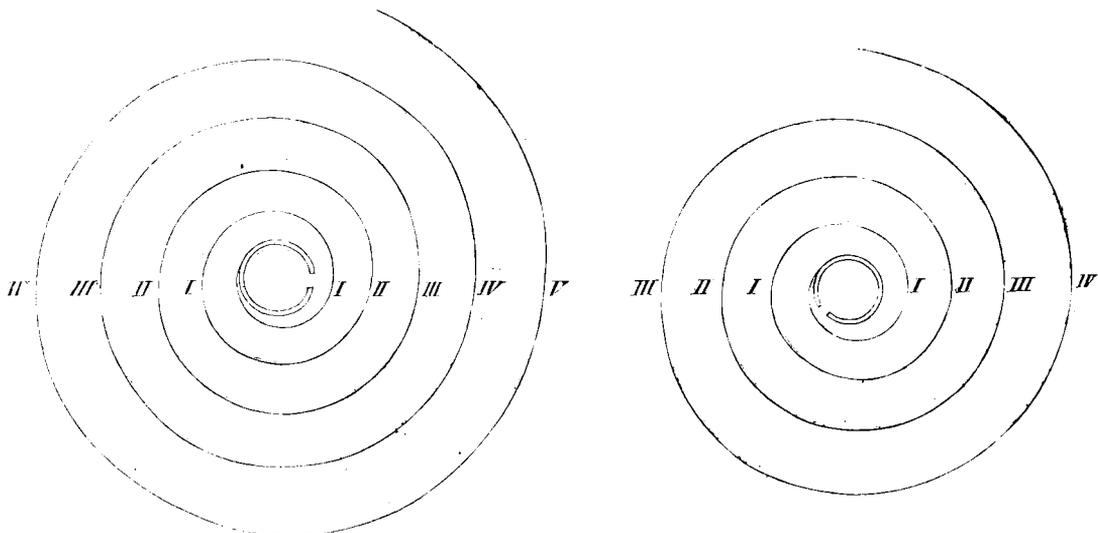
Russische Formen werden nicht über 12 Mm. lang und 4 Mm. dick.

Die echten Fusulinen haben immer eine in die Quere gezogene, spindelförmige, nie aber eine kugelige Schale, so dass alle sphärischen Formen ganz anderen Gattungen zugehören. Ihre gefalteten Scheidewände bestehen aus einer einzigen, dichten Lamelle, ohne irgend welche inneren Canäle oder Zwischenräume, Poren oder Lüftungen, ausser der schon bekannten Medianspalte.

Als typische Form der Gattung muss *Fusulina cylindrica* Fisch., aus dem Kohlenkalk von Miatschkowo, angesehen werden, die aber, wie schon aus dem Obigen ersichtlich, mit vielen anderen Fusulinen öfters verwechselt wurde. Was nun die Zahl der gegenwärtig bekannten, russischen Arten dieser Gattung anbetrifft, so reicht dieselbe bis auf 6. Alle diese Arten haben eine monospirale Schale, grösstentheils vom sehr geringen Windungsquotienten; derselbe vergrössert sich zuweilen etwas, doch wird dadurch nicht immer eine verhältnissmässige Zunahme des Schalendurchmessers bedingt, da eine solche Vergrösserung sehr oft mit dem Uebergange der Conchospirale in die logarithmische (deren Windungen, bei derselben Grösse des Windungsquotienten, viel langsamer in die Höhe wachsen) verknüpft ist. Abgesehen davon, äussert sich aber selbst die geringste Aenderung des Windungsquotienten sehr bedeutend in der allgemeinen Form der Rückenspirale und, um zu zeigen, in wie fern dieselbe von dem Windungsquotienten abhängig ist und in welchem Grade sie sich bei unseren Fusulinen überhaupt verändert, werden hier (s. fig. 3, 4 und 5), beispielsweise, Zeichnungen der Rückenspiralen dreier verschiedener Fusulinenarten angeführt:

Fig. 3 (× 35).

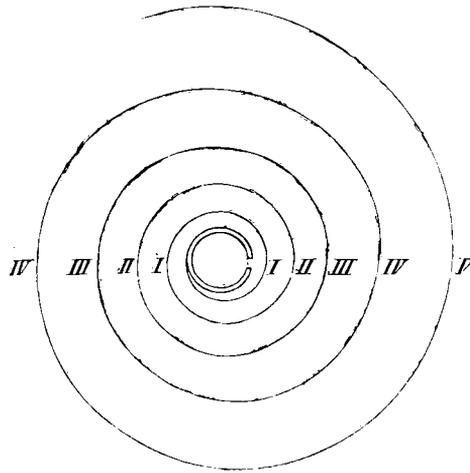
Fig. 4 (× 35).



*Fusulina Verneukii*, Windungsquotient 1,2.

*Fus. prisca*, Windungsquotient 1,3.

Conchospirale.

Fig. 5 ( $\times 50$ ).

*Fus. cylindrica*; Windungsquotient 1,5.  
Logarithmische Spirale.

Die Centralkammer ist selbst bei den Individuen einer und derselben Species von sehr verschiedener Grösse; die Ungleichheit der Dimensionen derselben äussert sich aber nur am Parameter und hat durchaus keinen Einfluss auf den Werth des Windungsquotienten, der, in den Schalen einer und derselben specifischen Form, unveränderlich bleibt.

Mit dem Wachsthum der Schale vergrössert sich allmählig, wie wir schon wissen, auch die Anzahl ihrer inneren Septa; aber, im Allgemeinen, ist dieselbe nicht besonders gross und variirt sehr unbedeutend selbst bei verschiedenen Fusulinenarten. Die Anzahl der Septa steht zu den Ordnungen oder zur Nummeration der Umgänge in grösster Abhängigkeit; in Folge dessen, erweist sie sich auch, am geringsten, in dem ersten —, am bedeutendsten, in dem letzten, spiralen Umgänge, wenn wir aber z. B. den fünften Umgang der Schale in Betracht ziehen, so wechselt die Anzahl der Septa dieses Umganges, bei verschiedenen russischen Fusulinen, nur zwischen 25—28. Je dicker die Septa, desto geringer ist die Anzahl derselben in jedem Umgänge; die Dicke der Septa aber erreicht entweder die der äusseren Schalenwandungen oder steht ihr bedeutend nach.

Die Grösse der Medianspalte der Septa ist ziemlich veränderlich; doch steht gewöhnlich die Erweiterung dieser Spalte, in der Richtung der Windungsaxe, im geraden Verhältniss zur Entwicklung der Schale in derselben Richtung. Bei den russischen Fusulinen lässt sich das Verhältniss, in welchem die Breite (oder die absolute Länge) der Medianspalte zu der entsprechenden Umgänge steht, am häufigsten durch den Bruch  $\frac{1}{10}$  darstellen; aber, in einigen Fällen, vermindert es sich selbst bis  $\frac{1}{30}$ . Doch niemals wird dies Verhältniss gleich einer 1, was mich eben veranlasst, die Richtigkeit der Ansicht von Meek und Hayden anzuerkennen, nach welcher die von Shumard, aus den permischen Schichten von Texas beschrie-

bene, ausserordentlich grosse (bis 55 Mm. lange) und mit einer, die ganze Breite der Umgänge einnehmenden Septalöffnung versehene *Fusulina elongata*<sup>1)</sup>, einer ganz anderen Foraminiferengattung angehört<sup>2)</sup>.

Die nächstfolgende, vergleichende Tabelle zeigt in welchem Grade sich, nach den von mir ausgeführten Beobachtungen und Messungen, bei verschiedenen russischen Fusulinenarten, die Windungsquotienten, Parameter, das Verhältniss zwischen den Diametern der Centralkammer und der ganzen Schale, die Dimensionen der letzteren etc. verändern.

Benennung der Arten.	Charakt. der Rückenspirale.	Windungsquotient.	Parameter oder der Werth von <i>a</i> , in Mm.	Verhältniss zwisch. den Diamet. der Centralkamm. und der ganzen Schale.	Zahl der Umgänge.	Zahl der Septa im letzt. spir. Umgänge der Schale.	Dicke der Schalenwandungen, in Mm.	Grösste Dicke der Septa, in Mm.	Relat. Dimens. d. Medianspalte.		Diameter der Poren-canäle, in Mm.	Dimensionen der grössten Exemplare.		
									Verhältn. zwisch. der Breite d. Medianspalte zur Breite der ganzen Schale.	Verhältn. d. Höhe d. Mediansp. zur Breite derselben.		Länge, in Mm.	Dicke, in Mm.	Verhältniss der Länge zur Dicke.
1. <i>Fusulina cylindrica</i> , Fisch.	Logarithm. Spirale	1,5	0,05	$\frac{1}{7}-\frac{1}{6}$	VI	28—30	0,030	0,025	$\frac{1}{30}-\frac{1}{15}$	$\frac{1}{4}$	0,006	7,00	1,90	3,7 : 1
2. <i>Fus. Bocki</i> , nov.	id.	id.	0,02	$\frac{1}{9}$	V	Unbestimmt	0,019	Unbest.	$\frac{1}{10}$	Unbestimmt	0,005	2,90	0,90	3,2 : 1
3. <i>Fus. prisca</i> , Ehrenb.	Conchospirale.	1,3	0,12—0,15	id.	id.	30	0,102	0,042	$\frac{1}{15}-\frac{1}{10}$	$\frac{1}{4}$	0,010	8,00	2,25	3,6 : 1
4. <i>Fus. longissima</i> , nov.	id.	id.	0,09—0,11	$\frac{1}{9}-\frac{1}{5}$	id.	id.	0,040	0,040	$\frac{1}{15}-\frac{1}{11}$	$\frac{1}{8}$	id.	11,00	2,50	4,4 : 1
5. <i>Fus. montipara</i> , Ehrenb.	id.	id.	0,08—0,10	$\frac{1}{15}-\frac{1}{12}$	VI (VIII) <sup>3)</sup>	id. (33) <sup>3)</sup>	0,064	0,045	$\frac{1}{14}-\frac{1}{10}$	$\frac{1}{4}-\frac{1}{3}$	id.	6,00 (9,75) <sup>3)</sup>	3,00 (5,00) <sup>3)</sup>	2,0 : 1 (1,95 : 1) <sup>3)</sup>
6. <i>Fus. Verneuli</i> , nov.	id.	1,2	0,10—0,16	$\frac{1}{15}-\frac{1}{10}$	VII	VII	0,108	0,085	$\frac{1}{18}-\frac{1}{11}$	id.	id.	12,00	4,00	3,0 : 1

Oben wurde schon bemerkt, dass die Fusulinen eine symmetrische Schale haben, aber, wie in der organischen Natur überhaupt, ist auch im gegebenen Falle der Begriff über die Symmetrie im relativen Sinne aufzufassen, da, in der That, nur äusserst selten die beiden Hälften der Schale vollkommen gleich ausgebildet erscheinen. Im Gegentheil, viel häufiger steht die eine Hälfte der anderen mehr weniger nach und in einigen Fällen sogar so bedeutend, dass die Ungleichseitigkeit der Schale in's Auge fällt. Um zu zeigen, wie stark ungefähr die Symmetrie der Fusulinenschalen gewöhnlich gestört ist, führe ich hier, beispielsweise, die Dimensionen zweier, mittlerer Längsschnitte der *Fusulina montipara*, Ehrenb. und *Fus. Verneuli*, nov., an:

1) Trans. St. Louis Acad. sc., 1858, vol. I, p. 397.

2) Palaeontol. of the Upp. Missouri, 1865, part. I, pag. 14.

Mémoires de l'Acad. Imp. des sciences. VIIme Série.

3) Nach Meek u. Hayden, in den Exemplaren aus dem *Coal Measures* von Kansas (l. c., pag. 14), wenn nur dieselben wirklich dieser Species angehören (?).

	Die Umgänge der Reihe nach.	Linke Hälfte der Schale.	Rechte Hälfte der Schale.
<i>Fus. montipara</i>	I.	0,24 Mm.	0,21 Mm.
	II.	0,36 »	0,33 »
	III.	0,54 »	0,48 »
	IV.	0,88 »	0,81 »
	V.	1,73 »	1,65 »
	VI.	2,19 »	2,04 »
<i>Fus. Vernevili</i>	I.	0,45 »	0,45 »
	II.	0,93 »	0,90 »
	III.	1,74 »	1,59 »
	IV.	2,73 »	2,64 »

Abgesehen von der ungleichen Entwicklung beider Hälften der Schale, wird die Asymmetrie der letzteren sehr oft noch durch die anormale Lage der Medianspalten der Septa bedingt, welche mehr weniger stark nach rechts oder links und dabei in verschiedenen Umgängen der Schale eines und desselben Individuums stets ungleichmässig verschoben sind (siehe tab. VIII, fig. 2 a). Es kommen aber auch entgegengesetzte Fälle vor, d. h. dass bei offenbarer Asymmetrie der Schale, die Oeffnungen eine ganz regelmässige Lage, in der Medianebene derselben, beibehalten.

**Geologische und geographische Verbreitung:** Die Fusulinen zeichneten sich nicht durch die Länge ihrer geologischen Existenz aus, hatten aber, statt dessen, während eines gewissen Zeitalters, eine ausserordentlich grosse, horizontale Verbreitung. Wir treffen sie, zum ersten Mal, in den oberen Schichten des unteren Kohlenkalks (Westabhang des Urals), wo aber diese Foraminiferen noch sparsam auftreten. Ihre grösste Entwicklung fällt, ganz entschieden, in die Periode der oberen Carbonbildungen. Die ausserordentlich mächtigen Schichtencomplexe dieses Alters erscheinen oft hauptsächlich aus Fusulinen-Schalen zusammengesetzt, welche zuweilen auch in die höher liegenden Grenzlagen, zwischen Carbon und Perm (Dyas) übergehen. In noch jüngeren Ablagerungen sind aber die echten Fusulinen bis jetzt noch nicht entdeckt worden.

In Russland erscheinen diese Foraminiferen in allen Gegenden, in welchen die oberen Carbonablagerungen entwickelt sind und namentlich in den Gouvernements: Archangel, Wologda, Olonetz, Nowgorod, Twer, Smolensk, Kaluga, Tula (anstehend nur im nördlichen Theile desselben), Moskau, Rjasan, Tamboff, Wladimir, Nischni-Nowgorod und Pensa (nördl. Theil desselben). Auch auf der Halbinsel Samara (Gouvern. Simbirsk), längs des unteren Laufes des Flusses Ssok (Gouvern. Samara), im Kohlen-Bassin von Donetz, im Timan-Gebirge, Ufimskischen Gebirgslande und auf dem grössten Theil des Uralischen Westabhanges. Jenseits des Urals aber, so wie auch im Kaukasus, sind, wenigstens die echten Fusulinen, bis jetzt noch nicht bekannt. — Was nun die Grenzschichten zwischen

Carbon und Perm anbetrifft, so ist das Vorhandensein der Fusulinen in denselben ein-  
weilen nur in der Artinskischen Zone, am Westabhange des südlichen Urals, nachgewiesen  
worden.

Ueber das Vorkommen der Fusulinen in Russland, haben wir aber hier einen, in  
Brady's Monographie der carbonischen und permischen Foraminiferen, eingeschlichenen  
Fehler zu verbessern. In dieser Schrift ist nämlich, im Register der verschiedenen russi-  
schen Fundorte der Foraminiferen, pag. 14, unter der Nummer 133, zu lesen:

«Ostaschkovo, on the Volga, in the province of Samara. A light-coloured friable  
limestone, with *Fusulinae*»<sup>1)</sup>).

Ich erlaube mir den geehrten Verfasser darauf aufmerksam zu machen, dass die auf  
jeder geologischen und topographischen Karte Russlands angegebene Kreisstadt Ostasch-  
koff, am Seliger-See, im Gouvernement Twer, und nicht an der Wolga, im Gouvernement  
Samara, sich befindet, von dem letzteren also circa 1,200 Kilom. entfernt liegt; ferner,  
dass weder in der Umgegend der genannten Stadt, noch im ganzen Ostaschkoff'schen Kreise  
irgend welche Spur eines Kalksteines mit Fusulinen vorhanden ist.

Endlich ist das Vorkommen der Fusulinen, ausser dem europäischen Russland, noch  
in den Carbonablagerungen von Kärnthen, Spanien, Nord-Amerika, Japan, China und  
Ost-Indien bekannt. Die aber aus den Uebergangsschichten zwischen Carbon und Perm  
der Alpengegenden citirten Fusulinen, scheinen ganz anderen Foraminiferen-Gattungen  
anzugehören.

---

**1. *Fusulina cylindrica*, Fischer, tab. I, fig. 2, *a* — *h* und tab. VII,  
fig. 1, *a* — *d*.**

- Fusulina cylindrica*, Fisch. de Waldh., 1829. *Bullet. de la soc. imp. des natur. de Moscou*, vol. I,  
pag. 330.  
— — Id., 1830 — 1837. *Oryctograph. du govern. de Moscou*, pag. 126, tab. XIII  
fig. 4—5.  
— *depressa*, id., *ibid.*, pag. 127, tab. XIII, fig. 6—11.  
?— *gracilis*, Meek, 1864. *Palaeontology of California*, pag. 4, tab. II, fig. 1 und 1 *a*, *b*, *c*.  
— *cylindrica*, Brady, 1876. *Notes on a group of russ. Fusulinae* (*Ann. and Mag. of Nat.*  
*Hist.*, 4 ser., vol. XVIII, pag. 415 u. 416, tab. XVIII, fig. 1—4).

Schale spindelförmig, in die Quere stark ausgezogen, in ihrem mittleren Theil fast  
cylindrisch und an den regelmässig zugespitzten Enden etwas gedreht. Oberfläche mit fei-  
nen und etwas gebogenen Längsfurchen bedeckt. Centalkammer ziemlich gross und bildet,

---

1) Brady: *A monograph of carboniferous and permian Foraminifera*, 1876, pag. 46.

in ausgewachsenen Individuen, fast  $\frac{1}{7}$  —  $\frac{1}{6}$  Theil des ganzen Durchmessers der Schale. Die Einrollung erfolgt nach einer logarithmischen Spirale vom Windungsquotienten = 1,5 und der Werth von  $\alpha$ , d. h. der terminalen Höhe des ersten Umganges der Schale, gewöhnlich cc. 0,05 Mm. Die Zahl der spiralen Umgänge steigt bis V und seltener VI, wobei der letzte Umgang 28—30 Septa und eben so viele Kammern enthält. Die Kammern ziemlich geräumig. Medianspalte nicht gross; ihre Breite (oder absolute Länge) verhält sich zu der der entsprechenden Umgängen wie 1:30 — 1:15; die Höhe aber ist gewöhnlich 4 Mal kleiner. Im gewissen Alter kann sich die Schale auf die uns schon bekannte zweifache Weise verschliessen. Septa und äussere Wandungen dünn und sehr zerbrechlich; die ersten haben in dem letzten spiralen Umgange eine Dicke von nicht mehr als 0,025, die Wandungen der Schale aber — 0,030 Mm. Die Porencanäle 0,006 Mm. im Durchmesser und nur 0,004 Mm. von einander entfernt. Die grössten Exemplare 7 Mm. lang und 1,9 Mm. dick.

### Resultate einiger Messungen:

Exemplare aus dem Kohlenkalk von Miatschkowo.

#### A. Mittlerer Längsschnitt der Schale, tab. VII, fig. 1, a.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Breite der Umgänge.	Relative Breite der Umgänge.	Singulodistante				Windungsquotient.	Werth von $\alpha$ .	Relative Grösse der gemessenen Diameter.	Breite der Medianspalte	Relative Breite der Medianspalte.	Dicke der Schalenwandungen.	Diameter der Porencanäle.	Abstände zwischen den Porencanälen.	
			Diameter.	Radien.	Diameter.	Radien.									
			Gemessen.		Berechnet.										
IV.	2,61	12,42	0,816	0,449	0,796	0,438	1,5 Logarithm. Spirale	0,048	4,25	0,132	8,80	0,030	—	—	
III.	1,36	6,47	0,540	0,300	0,531	0,292			2,82	0,084	5,60	0,020	0,006	0,004	
II.	0,70	3,33	0,360	0,195	0,354	0,195			1,87	0,036	2,40	0,015	—	—	
I.	0,36	1,66	0,240	0,132	0,236	0,130			1,25	—	—	0,010	—	—	
Centralkammer	0,21	1,00	0,192	0,096	—	—			1,00	0,015	1,00	0,015	0,015	—	—
I.	—	—	—	0,108	—	0,106			—	—	—	—	—	—	—
II.	—	—	—	0,165	—	0,159			—	0,060	4,00	—	—	—	—
III.	—	—	—	0,240	—	0,239			—	0,077	5,13	—	—	0,006	0,004
IV.	—	—	—	0,367	—	0,358			—	—	—	—	—	—	—

Anmerkung: Dieser Durchschnitt erwies sich zufällig, unter einem Winkel =  $\frac{1}{2}\pi$  zur Ebene der Windungsaxe und des Radius =  $\alpha + a$ , gerichtet. In demselben legt sich ein Theil des ersten Umganges, in Folge seiner noch sehr geringen Höhe, der Oberfläche der Centralkammer an.

## B. Mittlerer Querschnitt der Schale, tab. VII, fig. 1, b.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Singulodist. Diameter.		Singulodist. Radien.		Singulodist. Diameter.		Singulodist. Radien.		Windungsquotient.	Werth von $a$ (gemessen).	Relat. Grösse der gemess. Diameter.	Zahl der Septa.	Dicke der Schalenwandungen.	Dicke der Septa.	Höhe der Medianspalte.	Relative Höhe der Medianspalte.	Diameter der Porencanäle.	Abstände zwischen Porencanälen.
	Gemessen.	Klein.	Gross.	Berechnet.	Klein.	Gross.												
Central-kammer	0,223	0,111	0,111	—	—	—	1,5 Logarithm. Spirale	0,056	1,00	—	0,015	—	0,015 (Diameter)	1,5	—	—		
I.	0,305	0,137	0,168	0,303	0,136	0,167		1,36	11	0,010	0,010	0,010	1,0	—	—			
II.	0,458	0,206	0,252	0,455	0,204	0,251		2,05	15	0,015	0,015	0,015	1,5	—	—			
III.	0,686	0,310	0,376	0,682	0,307	0,375		3,07	19	0,020	0,018	0,025	2,5—3,0	—	—			
IV.	1,034	0,464	0,570	1,023	0,461	0,562		4,63	24	0,025	0,022	0,035	3,5	0,005	—			
V.	Nur theilw. erhalt.	0,676	—	—	0,691	—		—	28 *)	0,030	0,025	—	—	0,006	0,004			

\*) Ist in einem anderen Exemplar gezählt worden.

## Dimensionen der Schale nach dem Alter der Individuen.

N <sup>o</sup>	Länge (absol.)	Dicke oder Diameter.	Verhältniss der Länge zur Dicke.
1.	1,26 Mm.	0,51 Mm.	2,05 : 1
2.	1,56 »	0,66 »	2,34 : 1
3.	1,86 »	0,69 »	2,69 : 1
4.	2,31 »	0,66 »	3,50 : 1
5.	2,34 »	0,72 »	3,25 : 1
6.	2,61 »	0,81 »	3,22 : 1
7.	2,61 »	0,90 »	2,90 : 1
8.	3,36 »	0,90 »	3,73 : 1
9.	3,42 »	0,81 »	4,22 : 1
10.	4,00 »	1,00 »	4,00 : 1
11.	4,50 »	1,00 »	4,50 : 1
12.	4,95 »	1,25 »	3,96 : 1
13.	6,00 »	1,20 »	5,00 : 1
14.	6,00 »	1,35 »	4,44 : 1
15.	7,00 »	1,90 »	3,68 : 1.

Zu dieser typischen Form muss, dem Anscheine nach, auch die californische *Fusulina gracilis* gerechnet werden. Wenigstens die von Meek, unter dieser Benennung, beschriebenen Exemplare entsprechen, ihren Dimensionen nach, vollkommen der unter № 12 so eben angeführten Reihe.

**Vorkommen:** Die echte *Fusulina cylindrica* Fisch. ist besonders stark in dem oberen Kohlenkalk der Gouvernements Moskau, Twer und Archangel, verbreitet; nach dem ausgezeichneten Erhaltungszustande ihrer Schale, sind vor Allem folgende drei Fundorte hervorzuheben: die Kirchdörfer Miatschkowo, Grigorowo (Gouvern. Moskau) und Kopatschewo (Gouv. Archangel). Ausser dem europäischen Russland, kann aber das Vorkommen dieser Art, mit einiger Sicherheit, einstweilen nur noch in Bezug auf die oberen Carbonablagerungen von Californien angenommen werden.

—

**2. *Fusulina Bocki*, nov., tab. I, fig. 3, *a—g* und tab. VII,  
fig. 2, *a* und 2, *b*.**

*Fusulina* sp. n.?, Joh. Bock, 1871. Beiträge zur Geologie Russlands, (in russischer Sprache), herausgeb. von der kais.-russ. miner. Gesellsch. zu St. Petersb., Bd. III, pag. 183.

Schale spindelförmig, sehr klein, mit äusserst dünnen Wandungen, durchscheinend, an den Enden zugespitzt und etwas gedreht, in der Mitte aber fast cylindrisch. Die Einrollung erfolgt nach einer logarithmischen Spirale vom Windungsquotienten = 1,5, wobei der, nach dem Radius der Centalkammer bestimmte, Werth von *a* sich als sehr gering (0,02 Mm.) erweist. Der Durchmesser der Centalkammer verhält sich zu dem der ganzen Schale wie 1,9. Die Zahl der Umgänge nicht grösser als V; die der Septa aber, welche nur im dritten Umgange bestimmt werden konnte, reicht bis 19. Aeussere Schalenwandungen nicht über 0,019 Mm. dick und von Porencanälen durchsetzt, die in dem letzten, d. h. V-ten Umgange, einen Diameter von nur 0,005 Mm. haben. Medianspalte von mittlerer Grösse und ihre Breite verhält sich zur Breite der entsprechenden Schalenumgängen wie 1 : 10. Oberfläche mit feinen, etwas gebogenen Längsfurchen bedeckt. Die grössten Exemplare 2,9 Mm. lang und 0,9 M. dick.

## Resultate der Messungen:

## A. Mittlerer Längsschnitt der Schale, tab. VII, fig. 2, a.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Breite der Umgänge.	Relative Breite der Umgänge.	Singulodistante				Windungsquotient.	Werth von $\alpha$ .	Relative Grösse der gemessenen Diameter.	Breite der Medianspalte.	Relative Breite der Medianspalte.	Dicke der Schalenwandungen.	Diameter der Porencanäle.
			Diameter.	Radien.	Diameter.	Radien.							
			Gemessen.		Berechnet.								
V.	2,232	27,21	0,720	0,396	0,728	0,401		8,57	0,225	15,00	0,019	0,005	
IV.	1,440	17,56	0,480	0,264	0,485	0,267		5,71	0,145	9,66	0,016	—	
III.	0,833	9,91	0,324	0,180	0,325	0,179		3,85	0,065	4,33	0,013	—	
II.	0,516	6,29	0,216	0,120	0,216	0,119		2,57	0,036	2,40	0,010	—	
I.	0,210	2,56	0,144	0,079	0,144	0,079		1,71	0,020	1,33	0,007	—	
Centralkammer.	0,084	1,00	0,084	0,042	—	—	1,5 Logarithm. Spirale.	0,021	1,00	0,015	1,00	0,007	—
I.	—	—	—	0,065	—	0,065		—	—*)	—	—	—	—
II.	—	—	—	0,096	—	0,097		—	0,025	1,66	—	—	—
III.	—	—	—	0,144	—	0,146		—	0,060	4,00	—	—	—
IV.	—	—	—	0,216	—	0,218		—	0,100	6,66	—	—	—
V.	—	—	—	0,324	—	0,327		—	0,165	11,00	—	—	—

Anmerkung: Dieser Durchschnitt wurde zufälligerweise fast in der Ebene des Radius  $\alpha + \alpha$  präparirt, von der er nur durch einen sehr geringen Winkel getrennt ist.

\*) Die Breite dieser Oeffnung konnte, in Folge der hier zufälligen Undeutlichkeit des Bildes unter dem Mikroskop, nicht gemessen werden.

## B. Querschnitt der Schale (von der Medianebene derselben durch einen n r unbedeutenden Zwischenraum getrennt), tab. VII, fig. 2, b.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Zahl der Septa.	Dicke der Septa.	Dicke der Schalenwandungen.	Diameter der Porencanäle.
I.	—	—	0,007	—
II.	13	0,010	0,010	—
III.	19	0,015	0,013	0,0045

## Dimensionen der Schale nach dem Alter der Individuen.

N <sup>o</sup>	Länge (absol.)	Dicke.	Verhältniss der Länge zur Dicke.
1.	1,35 Mm.	0,60 Mm.	2,20 : 1
2.	1,65 »	0,66 »	2,50 : 1
3.	1,77 »	0,63 »	2,80 : 1
4.	1,80 »	0,75 »	2,55 : 1
5.	1,98 »	0,66 »	3,00 : 1
6.	2,23 »	0,60 »	3,71 : 1
7.	2,23 »	0,72 »	3,09 : 1
8.	2,43 »	0,72 »	3,37 : 1
9.	2,55 »	0,78 »	3,26 : 1
10.	2,90 »	0,90 »	3,22 : 1.

Diese Species hat, nach der äusseren Form und Einrollungsart, eine Aehnlichkeit mit der vorhergehenden, von der sie sich aber durch ihre ausserordentlich kleinen Dimensionen und verhältnissmässig grössere Dicke, unterscheidet. Obgleich der Diameter der Schale 0,9 Mm. nicht überschreitet, so entwickeln sich dennoch bei ausgewachsenen Individuen, Dank der geringen Grösse der Centralkammer, fünf volle Umgänge. In Folge der äusserst dünnen Wandungen, erscheinen die Schalen dieser kleinsten Form unter den Fusulinen, oft stark zusammengedrückt und da dieselben, im Innern, zugleich von reinen Kalkspath erfüllt sind, so lassen sie auch mehr weniger Licht durch. Die geringen Dimensionen und die Zartheit der Schale gestatteten eben nicht die Anfertigung ihres medianen Querschnittes.

Diese Fusuline wurde von mir zu Ehren von Herrn Joh. von Bock benannt, welcher eine beträchtliche Anzahl Exemplare derselben, beim Schlemmen der weissen, unserem oberen Kohlenkalk gehörigen Thone, entdeckt hatte.

**Vorkommen:** beim Dorfe Ssuschino, am Belaja-Fl., Kreis Wyschnewolotzk, Gouvernement Twer.

### 3. *Fusulina prisca*, Ehrenberg, tab. III, fig. 1, *a—c* und tab. VI, fig. 2, *a—c*.

*Alveolina prisca*, Ehrenb., 1842. Berichte der königl. preuss. Akad. der Wissenschaften, pag. 274.

— — Id., 1854, Mikrogeologie, tab. XXXVII, X, D, fig. 7—9 (non XI, fig. 1 und 2).

*Fusulina cylindrica*, Pacht, 1858. Geogn. Untersuch. zwischen Orel, Woronesch und Simbirsk, im Jahre 1853 (Beiträge zur Kenntn. d. russ. Reiches etc., Bd. XXI, pag. 174).

— — ? Meek, 1864. Palaeontology of California, pag. 4, tab. II, fig. 2 und 2, a.

Schale spindelförmig, von den zugespitzten Enden zum mittleren Theil sich allmählig verdickend und in dem letzteren von regelmässiger Wölbung; erscheint in der Jugend sehr kurz, verlängert sich aber mit dem Alter bedeutend. Ihre Enden schwach oder gar nicht gedreht. Oberfläche mit ziemlich regelmässigen Längsfurchen bedeckt. Centralkammer von mittlerer Grösse und das Verhältniss ihres Durchmesser zu dem der ganzen Schale nicht grösser als  $\frac{1}{9}$ . Die Einrollung erfolgt nach einer cyclocentrischen Conchospirale vom Quotienten = 1,3 und vom Parameter, der zwischen 0,12 und 0,15 Mm. schwankt. Die Anzahl der spiralen Umgänge nicht mehr als V, von denen der letzte ungefähr 30 Septa enthält. Die Schalenwandungen erreichen eine Dicke von 0,1 Mm., die Septa — 0,042 Mm. Der Diameter der Porencanäle, in den Wandungen des letzten Umganges, nicht über 0,01 Mm., wobei die Abstände zwischen diesen Canälen cc. 0,008 Mm. ausmachen. Die Medianspalte von mittlerer Grösse; ihre Breite entspricht ungefähr  $\frac{1}{15}$  —  $\frac{1}{10}$  Theil der ganzen Breite der Umgänge, die Höhe aber gewöhnlich 4 Mal kleiner. Die Schale verschliesst sich auf die schon bekannte, zweifache Weise. Die grössten Exemplare 8 Mm. lang und 2,25 Mm. dick.

**Resultate einiger Messungen:**

Exemplare aus dem oberen Kohlenkalk von Zarew-Kurgan, an der Wolga.

**A. Mittlerer Längsschnitt, tab. VI, fig. 2, a.**

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Breite der Umgänge.	Relative Breite der Umgänge.	Singulodistante				Windungsquotient.	Parameter.	Relat. Grösse der gemess. Diamet.	Breite der Medianspalte.	Relat. Breite der Medianspalte.	Dicke der Schalenwandungen.	Diameter der Porencanäle.	Abstände zwischen den Porencanälen
			Gemessen.		Berechnet.									
			Diameter.	Radien.	Diameter.	Radien.								
V.	5,33	21,84	2,000	1,080	1,990	1,080	1,3 Conchospirale	8,77	0,425	14,16	0,102	0,01	0,008	
IV.	3,75	15,00	1,392	0,756	1,391	0,761		6,10	0,250	8,33	0,065	—	—	
III.	1,97	7,88	0,924	0,516	0,930	0,515		4,05	0,125	4,01	0,040	—	—	
II.	1,10	4,40	0,570	0,324	0,576	0,327		2,50	0,075	2,50	0,030	—	—	
I.	0,53	2,12	0,312	0,180	0,304	0,182		1,36	0,050	1,66	0,020	—	—	
Centralkammer	0,25	1,00	0,228	0,114	—	—		0,125	1,00	0,030 (Diamet. d. Oeffn.)	1,00	0,030	—	—
I.	—	—	—	0,132	—	0,122		—	—	0,040	1,33	—	—	—
II.	—	—	—	0,246	—	0,249		—	—	0,070	2,33	—	—	—
III.	—	—	—	0,408	—	0,415		—	—	0,100	3,33	—	—	—
IV.	—	—	—	0,636	—	0,630		—	—	0,200	6,66	—	—	—
V.	—	—	—	0,918	—	0,910	—	—	0,300	10,00	—	—	—	

## B. Mittlerer Querschnitt der Schale, tab. VI, fig. 2, b.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Singulodist. Diameter.		Singulodist. Radien.		Singulodist. Diameter.		Singulodist. Radien.		Windungsquotient.	Parameter.	Relat. Grösse der gemess. Diamet.	Zahl der Septa.	Dicke der Schalenwandungen.	Dicke der Septa.	Höhe der Medianspalte.	Relat. Höhe der Medianspalte.	Diameter der Porencanäle.	Abstände zwisch. d. Porencanälen.
	Klein.	Gross.	Klein.	Gross.	Klein.	Gross.												
							Gemessen.											
Central-kammer	0,280	0,140	0,140	—	—	—	1,3 Conchospirale	0,146	1,00	—	0,025	—	0,035 (Diam. der Oeffn.)	2,33	—	—		
I.	0,492	0,210	0,282	0,494	0,208	0,286			1,75	13	0,020	0,020	0,015	1,00	—	—		
II.	0,848	0,380	0,468	0,852	0,375	0,477			3,00	20	0,035	0,030	0,030	2,00	—	—		
III.	1,310	0,592	0,718	1,318	0,593	0,725			4,67	25	0,040	0,033	0,050	3,33	—	—		
IV. } V. }	Nur theilweise erhalten.								—	—	0,060	0,036	0,070	4,66	0,01	0,008		
									—	—	0,080— 0,100	0,042	0,096	6,40	0,01	0,008		

## Dimensionen der Schale nach dem Alter der Individuen.

№	Länge.	Dicke oder Diameter.	Verhältniss der Länge zur Dicke.
1.	1,00 Mm.	0,50 Mm.	2,00 : 1
2.	1,65 »	0,72 »	2,29 : 1
3.	1,80 »	0,84 »	2,14 : 1
4.	1,95 »	0,74 »	2,63 : 1
5.	2,40 »	1,05 »	2,28 : 1
6.	3,15 »	1,43 »	2,23 : 1
7.	4,20 »	2,00 »	2,10 : 1
8.	4,50 »	1,50 »	3,00 : 1
9.	4,90 »	2,20 »	2,22 : 1
10.	5,00 »	2,20 »	2,27 : 1
11.	5,33 »	1,99 »	2,67 : 1
12.	6,50 »	2,25 »	2,88 : 1
13.	7,00 »	2,00 »	3,50 : 1
14.	7,00 »	2,10 »	3,33 : 1
15.	7,00 »	2,50 »	2,80 : 1
16.	8,00 »	2,25 »	3,55 : 1.

Man verwechselte gewöhnlich diese Art mit *Fusulina cylindrica* Fisch., von welcher sie sich jedoch durch einen verhältnissmässig grösseren Diameter ihrer Schale, einen ganz anderen Charakter der Rückenspirale, grössere Dicke der Schalenwandungen und breitere, dieselbe durchsetzende Porencanäle unterscheidet. Aller Wahrscheinlichkeit nach, muss zu derselben die, der äusseren Form nach, sehr ähnliche *Fusulina cylindrica* (?) Meek gerechnet werden.

**Vorkommen:** Massenhaft im oberen Kohlenkalk der Schiguli-Berge, auf der Halbinsel Samara und des Zarew-Kurgan, an der Wolga; ausserdem noch in denselben Schichten im Kreise Wytegra, Gouvernement Olonetz und in den Hornstein-Geröllen im Tula'schen Gouvernement. Ausserhalb Russlands aber, — vielleicht noch in Californien.

-----

**4. *Fusulina longissima*, nov., tab. I, fig. 4; tab. II, fig. 1, *a—c* und  
tab. VII, fig. 1, *a—c*.**

Schale ausserordentlich stark in die Quere gezogen und im Alter vollkommen cylindrisch. Ihre anfänglich zugespitzten Enden werden mit der Zeit nicht nur abgestumpft, sondern sogar etwas verdickt. Oberfläche mit feinen und etwas gebogenen Längsfurchen bedeckt. Centalkammer von unbeständiger Grösse und ihr Diameter verhält sich zu dem der ganzen Schale wie 1:9 — 1:5; dabei variirt die absolute Grösse dieses Diameters zwischen 0,20 — 0,42 Mm. Die Einrollung erfolgt nach einer cyclocentrischen Conchospirale, vom Quotienten = 1,3 und vom Parameter, der gewisse Schwankungen, gewöhnlich zwischen 0,085 und 0,112 Mm., zeigt. Die Zahl der spiralen Umgänge V und nur selten VI, von denen die äussersten ungefähr 30 Septa führen. Septa sehr stark gefaltet und ebenso dick wie die Schalenwandungen, namentlich bis 0,04 Mm. Porencanäle der Schalenwandungen erreichen einen Diameter von 0,01 Mm. und werden durch ungefähr 0,008 Mm. grosse Abstände von einander getrennt. Medianspalte niedrig, aber ziemlich breit, so dass sie  $\frac{1}{15}$  —  $\frac{1}{11}$  Theil der ganzen Breite der Umgänge einnimmt und eine 8 Mal geringere Höhe hat. Wie sich die Schale verschliesst, konnte nicht ermittelt werden; doch glauben wir, dass die in Rede stehende Art, in dieser Hinsicht, sich von an deren Fusulinen nicht unterscheidet. Die grössten Exemplare 11 Mm. lang und 2,5 Mm. dick.

**Resultate der Messungen:**

Exemplare aus dem oberen Kohlenkalk von Zarew-Kurgan, an der Wolga.

## A. Mittlerer Längsschnitt der Schale, tab. VIII, fig. 1, a.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Breite der Umgänge.	Relative Breite der Umgänge.	Singulodistante				Windungsquotient.	Parameter.	Relat. Grösse der gemess. Diamet.	Breite der Medianspalte.	Relat. Breite der Medianspalte.	Dicke der Schalenwandungen.	Diameter der Porencanäle.	Abstände zwisch. den Porencanälen.
			Diameter.	Radien.	Diameter.	Radien.								
			Gemessen.		Berechnet.									
IV.	5,32	24,18	1,344	0,612	1,353	0,620	1,3 Conchospirale	0,089	6,22	0,360	10,00	0,030	0,010	0,008
III.	3,24	14,74	0,936	0,420	0,953	0,433		4,33	0,240	6,66	0,025	0,007	0,006	
II.	2,10	9,54	0,636	0,288	0,645	0,289		2,94	0,188	5,21	0,020	—	—	
I.	0,72	3,27	0,408	0,180	0,408	0,178		1,88	—	—	0,015	—	—	
Central-kammer	0,22	1,00	0,216	0,108	—	—		1,00	0,036 (Diamet. der Oeffn.)	1,00	0,025	—	—	
I.	—	—	—	0,228	—	0,230		—	0,120	3,33	—	—	—	
II.	—	—	—	0,348	—	0,356		—	0,244	6,77	—	—	—	
III.	—	—	—	0,516	—	0,520		—	0,370	10,30	—	—	—	
IV.	—	—	—	0,732	—	0,733		—	0,570	15,83	—	—	—	

## B. Mittlerer Querschnitt der Schale, tab. VIII, fig. 1, b.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Singuladist. Diameter.	Singulodist. Radien.		Singulodist. Diameter.	Singulodist. Radien.		Windungsquotient.	Parameter.	Relat. Grösse der gemess. Diamet.	Zahl der Septa.	Dicke der Schalenwandungen.	Dicke der Septa.	Höhe der Medianspalte.	Relat. Höhe der Medianspalte.	Diameter der Porencanäle.
		Klein.	Gross.		Klein.	Gross.									
		Gemessen			Berechnet.										
Central-kammer	0,425*)	0,213	0,213	—	—	—	1,3 Conchospirale	0,112	1,00	—	0,025	—	Oeffn. un-sichtb.	—	—***)
I.	0,588	0,264	0,324	0,590	0,265	0,325		1,38	12	0,020	0,020	0,010	1,0	—	
II.	0,864	0,384	0,480	0,864	0,393	0,471		2,02	24	0,025	0,025	0,015	1,5	—	
III.	1,212	0,552	0,660	1,221	0,560	0,661		2,84	27	0,030	0,030	0,030	3,0	—	
IV.	Nur theilw. erhalt.	0,768	—	—	0,777	—		—	—	—	0,036	0,036	0,042	4,2	—
V.		0,936**)	—	—	1,059	—		—	—	—	0,040	0,040	0,042	4,2	—

\*) Da die Centralkammer bei diesem Exemplar, in einer Richtung etwas ausgezogen ist, so wurde hier die Durchschnittszahl aus Messungen 8 verschiedener Diameter genommen.

\*\*\*) Dieser Radius gehört dem letzten, sich schon senkenden Umgänge.

\*\*\*) Der Diameter der Porencanäle konnte nicht gemessen werden, weil es unmöglich war, ohne das Präparat zu beschädigen, das weitere Schleifen desselben fortzusetzen.

## Dimensionen der Schale, nach dem Alter der Individuen.

N <sup>o</sup>	Länge.	Dicke oder Diameter.	Verhältniss der Länge zur Dicke.
1.	2,25 Mm.	0,66 Mm.	3,40 : 1
2.	2,73 »	0,81 »	3,37 : 1
3.	3,00 »	0,96 »	3,12 : 1
4.	3,90 »	1,02 »	3,72 : 1
5.	4,29 »	1,05 »	4,08 : 1
6.	5,32 »	1,34 »	3,97 : 1
7.	6,00 »	1,10 »	5,45 : 1
8.	6,00 »	1,50 »	4,00 : 1
9.	6,50 »	1,50 »	4,33 : 1
10.	6,50 »	1,70 »	3,82 : 1
11.	7,40 »	2,00 »	3,70 : 1
12.	8,00 »	2,00 »	4,00 : 1
13.	9,00 »	2,00 »	4,50 : 1
14.	11,00 »	2,50 »	4,40 : 1

Diese Art unterscheidet sich von allen übrigen Fusulinen so bedeutend, dass es uns überflüssig scheint hier irgend welche Vergleiche anzustellen; wir haben nur zu bemerken, dass sie sich von der ihr am nächsten stehenden *Fusulina hyperborea* Salt., durch den allgemeinen Habitus und minder stärkere Verdickung der Enden ihrer Schale, auszeichnet. Diese Verdickung stellt ausserdem, bei unserer Form, keineswegs eine beständige Erscheinung dar und kann nur bei sehr alten Individuen beobachtet werden.

**Vorkommen:** Mit der vorhergehenden Art, im oberen Kohlenkalk der Schiguli-Berge, des Zarew-Kurgan und bei Ssysran, an der Wolga.

—

**5. *Fusulina montipara*, Ehrenberg, tab. III, fig. 2, a—f und  
tab. VIII, fig. 2, a—c.**

*Fusulina cylindrica*, d'Orb., 1845. Murchis., de Vern. et c-te Keyserl.: Géologie de la Russie d'Europe, t. II, p. 16, tab. I, fig. 1, a—f.

*Alveolina montipara*, Ehrenb., 1854. Mikrogeologie, tab. XXXVII, C, fig. 5, a und 5, b.

*Fusulina cylindrica*, Röm., 1851—1856. Bronn: Lethaea geognostica, I. Bd., II. Th., pag. 160, tab. VI, fig. 4, a—c.

— — Pictet, 1857. Traité de paléontologie, t. IV, pag. 497, tab. CIX, fig. 16.

? — — Meek and Hayden, 1865. Palaeontology of the Upper Missouri, part. I, pag. 14 und 15, tab. I, fig. 6, a—i.

- Fusulina cylindrica, Quenstedt, 1867. Handbuch der Petrefactenkunde, pag. 819, tab. LXXVIII, fig. 53.
- ? — — Meek, 1872. Hayden: Final Rep. of the Unit. St. Geol. Surv. of Nebraska, pag. 140 und 141, tab. I, fig. 2.
- — Möller, 1875. Geolog. Skizze d. südl. Theil. des Gouvern. Nischni-Nowgorod (in russ. Sprache), s. Beiträge zur Geol. Russlands, 1875, VI. Bd., pag. 205.

Schale spindelförmig, in dem mittleren Theil stark aufgebläht, bauchig, an den Enden zugespitzt und etwas gedreht. Oberfläche längs-gefurcht. Centralkammer klein, nicht über 0,16 Mm. im Diameter, der sich zu dem der ganzen Schale wie 1 : 15 — 1 : 12 verhält. Die Einrollung erfolgt nach einer cyclocentrischen Conchospirale vom Quotienten = 1,3 und vom Parameter, der ungefähr den Werth von 0,1 Mm. hat. Die Zahl der Umgänge VI bis VIII; letztere aber nur in den noch etwas zweifelhaften, amerikanischen Exemplaren. Der V-te und VI-te Umgang gewöhnlich mit 28 — 30, der VIII-te aber — mit 33 Septa. Schalenwandungen 0,07 Mm. dick, wobei der Diameter der sie durchsetzenden Porencanäle, in den äussersten Umgängen, 0,01 Mm., die Intervalle aber zwischen diesen Canälen 0,008 Mm. gross sind. Septa ziemlich schwach gefaltet und weniger dick als die Schalenwandungen, nämlich nicht über 0,045 Mm. Medianspalte von mittlerer Grösse und verhält sich zur Breite der einzelnen Umgänge wie 1 : 14 — 1 : 10, hat aber 3 bis 4 Mal kleinere Höhendimensionen. Die Schale wird, dem Anscheine nach, nur in Folge des Ueberganges ihrer spiralen Einrollung in die cyclische geschlossen. Die grössten, russischen Exemplare 6 Mm. lang und 3 Mm. dick; die amerikanischen aber 9,75 Mm. lang und 5 Mm. dick.

### Resultate einiger Messungen:

Exemplare aus dem oberen Kohlenkalk von Welikowo, Gouvernement Wladimir.

#### A. Mittlerer Längsschnitt der Schale, tab. VIII, fig. 2, a.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Breite der Umgänge.	Relative Breite der Umgänge.	Singulodistante				Windungsquotient.	Parameter.	Relative Grösse der gemessenen Diameter.	Breite der Medianspalte.	Relative Breite der Medianspalte.	Dicke der Schalenwandungen.	Diameter der Porencanäle.	Abstände zwischen den Porencanälen.
			Diameter.	Radien.	Diameter.	Radien.								
			Gemessen.	Berechnet.	Gemessen.	Berechnet.								
VI.	4,23	26,43	2,256	1,236	2,227	1,203		14,46	0,450	30,00	0,064	0,01	0,008	
V.	3,38	21,12	1,596	0,876	1,596	0,867		10,19	0,250	16,66	0,050	—	—	
IV.	1,69	10,56	1,104	0,600	1,111	0,608		7,07	0,125	8,33	0,048	—	—	
III.	1,02	6,37	0,732	0,498	0,738	0,410		4,69	0,070	4,66	0,038	—	—	
II.	0,69	4,31	0,444	0,252	0,451	0,257		2,84	0,050	3,33	0,025	—	—	
I.	0,45	2,81	0,228	0,132	0,231	0,139		1,46	0,025	1,66	0,015	—	—	

Umgänge der Reihe nach.	Breite der Umgänge.	Relative Breite der Umgänge.	Singulodistante				Windungsquotient.	Parameter.	Relative Grösse der gemessenen Diameter.	Breite der Medianspalte.	Relative Breite der Medianspalte.	Dicke der Schalenwandungen.	Diameter der Porencanäle.	Abstände zwisch. den Porencanälen.
			Gemessen.		Berechnet.									
			Diameter.	Radien.	Diameter.	Radien.								
Central-kammer	0,16	1,00	0,156	0,078	—	—	1,3	0,099	1,00	0,015 (Diam. der Oeffn.)	1,00	0,020	—	—
I.	—	—	—	0,096	—	0,092				0,020	1,33	—	—	—
II.	—	—	—	0,192	—	0,194				0,040	2,66	—	—	—
III.	—	—	—	0,324	—	0,328				0,065	4,33	—	—	—
IV.	—	—	—	0,492	—	0,503				0,100	6,66	—	—	—
V.	—	—	—	0,720	—	0,729				0,200	13,33	—	—	—
VI.	—	—	—	1,020	—	1,024				0,300	20,00	—	—	—

## B. Mittlerer Querschnitt der Schale, tab. VIII, fig. 2, b.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Singulodist. Diameter.		Singulodist. Radien.		Singulodist. Diameter.		Singulodist. Radien.		Windungsquotient.	Parameter.	Relat. Grösse der gemess. Diameter.	Zahl der Septa.	Dicke der Schalenwandungen.	Dicke der Septa.	Höhe der Medianspalte.	Relative Höhe der Medianspalte.	Diameter der Porencanäle.
	Gemessen.		Berechnet.		Gemessen.		Berechnet.										
	Klein.	Gross.	Klein.	Gross.	Klein.	Gross.	Klein.	Gross.									
Central-kammer	0,124	0,062	0,062	—	—	—	—	—	1,3 Con- chospira- le.	0,082	1,00	—	0,013	—	Oeffnung unsichtb.	—	— <sup>1)</sup>
I.	0,242	0,098	0,144	0,244	0,100	0,144	—	—		1,92	9	0,015	0,010	0,010	1,0	—	—
II.	0,443	0,191	0,252	0,445	0,194	0,251	—	—		3,57	15	0,025	0,015	0,015	1,5	—	—
III.	0,708	0,312	0,396	0,706	0,316	0,390	—	—		5,70	20	0,036	0,030	0,025	2,5	—	—
IV.	1,056	0,480	0,576	1,044	0,474	0,570	—	—		8,51	23	0,050	0,040	0,040	4,0	—	—
V.	1,500	0,684	0,816	1,482	0,679	0,803	—	—		12,09	28	0,064	0,045	0,060	6,0	—	—

1) Porencanäle sind unsichtbar, weil das Präparat nicht dünn genug geschliffen werden konnte.

## Dimensionen der Schale nach dem Alter der Individuen.

N <sup>o</sup>	Länge.	Dicke oder Diameter.	Verhältniss der Länge zur Dicke.
1.	0,90 Mm.	0,78 Mm.	1,15 : 1
2.	1,35 »	0,90 »	1,50 : 1
3.	1,80 »	0,99 »	1,88 : 1
4.	2,10 »	1,38 »	1,52 : 1

№	Länge.	Dicke.	Verhältniss der Länge zur Dicke.
5.	2,55 Mm.	1,56 Mm.	1,63 : 1
6.	3,21 »	1,62 »	1,98 : 1
7.	3,50 » *	1,85 »	1,89 : 1
8.	4,00 »	2,10 »	1,90 : 1
9.	4,20 »	2,15 »	1,95 : 1
10.	4,23 »	2,25 »	1,88 : 1
11.	4,75 »	2,25 »	2,11 : 1
12.	5,00 »	2,50 »	2,00 : 1
13.	5,50 »	3,00 »	2,11 : 1
14.	6,00 »	3,00 »	2,00 : 1

Unterscheidet sich von *Fusulina cylindrica* Fisch., mit welcher sie stets verwechselt wurde, durch ihre bauchige Schale, ganz andere Dimensionen und den Charakter ihrer Rückenspirale. Wir glauben uns nicht zu irren, wenn wir zu dieser Species auch die von Meek und Hayden, aus den oberen Carbonablagerungen von Nebraska und Upper Missouri beschriebene und, im Vergleich mit unseren Exemplaren, bedeutend grössere Dimensionen erreichende Form, zurechnen.

**Vorkommen:** Ausserordentlich verbreitet im oberen Kohlenkalk einiger Localitäten der Gouvernements: Archangel, Wladimir, Tamboff, Nischni-Nowgorod und Pensa. Im ausgezeichnetesten Erhaltungszustande aus folgenden Fundorten bekannt: Kirchdorf Welikowo (Kreis Kowroff, Gouvern. Wladimir), Kirchd. Schutilowo, am Alatyr-Flusse (Kreis Lukojanoff, Gouvern. Nischni-Nowgorod), D. Budajewo, am Urkat-Fl. und Kirchd. Purdischki (Kreis Krassnoslobodsk, Gouvern. Pensa). Wenn aber die oben erwähnte, amerikanische Form mit der unsrigen wirklich identisch ist, so kommt die letztere auch in Nord-Amerika (Upp. Missouri, Kansas und Nebraska) vor.

---

## 6. *Fusulina Verneuili*, nov., tab. III, fig. 1, a—g und tab. IX, fig. 2, a und 2, b.

? *Fusulina cylindrica*, Geinitz, 1866. Carbonformation und Dyas in Nebraska, p. 71, tab. V, fig. 5.

? — *depressa*, id., ibid., pag. 72, tab. V, fig. 6.

? — *cylindrica*, Meek, 1872. Hayden: Final Report of the Unit. St. Geol. Survey of Nebraska, tab. V, fig. 3 a, b und tab. VII, fig. 8 a, b.

— — Schwager, 1876. Zittel: Handb. der Paläontologie, p. 104, fig. 44, 1—4.

Schale spindelförmig, mehr weniger in die Breite gezogen, in ihrem mittleren Theil gewöhnlich etwas verdickt, überhaupt in der äusseren Form sehr veränderlich, im Alter

sogar fast cylindrisch. Ihre gewöhnlich stumpfen oder zuweilen selbst ganz abgestutzten Enden sind gerade oder etwas gekrümmt und mehr weniger stark gedreht. Die Oberfläche mit groben, geraden oder etwas gebogenen Längsfurchen bedeckt. Centalkammer verhältnissmässig klein, so dass ihr Diameter ungefähr  $\frac{1}{15} - \frac{1}{12}$  Theil des Durchmessers der ganzen Schale ausmacht. Die Einrollung erfolgt nach einer cyclocentrischen Conchospirale vom Windungsquotienten = 1,2 und vom Parameter, der zwischen 0,10 — 0,16 Mm. variirt. Die Zahl der spiralen Umgänge nicht über VII, wobei die zwei äusseren 30 bis 31 Septa enthalten. Die Schalenwandungen des letzten spiralen Umganges bis 0,108 Mm. dick und von 0,012 Mm. breiten, ungefähr 0,01 Mm. von einander abstehenden Porencanälen durchsetzt. Septa stark gefaltet und erreichen in beiden äusseren Umgängen eine Dicke von 0,085 Mm. Medianspalte nicht gross, so dass ihre Breite nur  $\frac{1}{18} - \frac{1}{11}$  Theil der ganzen Breite der Schalenumgänge ausmacht, die Höhe aber drei Mal kleiner ist. Die Schale verschliesst sich auf die gewöhnliche, zweifache Weise (s. tab. II, fig. 1, e—g). Die grössten Exemplare werden 12 Mm. lang und 4 Mm. dick.

#### Resultate einiger Messungen:

Exemplare aus dem oberen Kohlenkalk vom Kirchdorf Jaroslawka, Kreis Slatoust, Gouvernment Ufa.

#### A. Mittlerer Längsschnitt der Schale, tab. IX, fig. 2, b.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Breite der Umgänge.	Relative Breite der Umgänge.	Singulodistante				Windungsquotient.	Parameter.	Relat. Grösse der gemess. Diamet.	Breite der Medianspalte.	Relat. Breite der Medianspalte.	Dicke der Schalenwandungen.	Diameter der Porencanäle.	Abstände zwisch. d. Porencanälen.
			Diameter.	Radien.	Diameter.	Radien.								
			Gemessen.	Berechnet.										
VII.	Nur theilw. erhalt. *)	—	—	—	(2,361)	—	—	—	—	—	—	—	—	
VI.	5,40	27,00	1,896	0,876	1,323	0,848	—	12,64	Nur theilw. erhalt.	—	0,064	—	—	
V.	4,02	20,10	1,392	0,648	1,375	0,635	—	8,92	id.	—	0,050	—	—	
IV.	2,21	10,05	0,972	0,456	1,002	0,458	—	6,23	0,060	3,0	0,040	—	—	
III.	1,18	5,90	0,660	0,306	0,691	0,309	—	4,23	0,048	2,4	0,032	—	—	
II.	0,48	2,40	0,420	0,180	0,432	0,186	—	2,62	0,030	1,5	0,025	—	—	
I.	0,30	1,50	0,216	0,084	0,216	0,083	—	1,38	—**)	—	0,006	—	—	

\*) Da nur eine Hälfte der Schale präparirt wurde, so ist hier die Breite der Umgänge nur annähernd angegeben.

\*\*\*) In diesem Theil des I-sten Umganges fehlt die Medianöffnung vollständig, da die Schalenwandung die Oberfläche der Centalkammer unmittelbar berührt.

Umgänge der Reihe nach.	Breite der Umgänge.	Relat. Breite der Umgänge.	Singulodistante				Windungsquotient.	Parameter.	Relat. Grösse der gemess. Diameter.	Breite der Medianspalte.	Relat. Breite der Medianspalte.	Dicke der Schalenwandungen.	Diameter der Porencanäle.	Abstände zwisch. d. Porencanälen.
			Diameter.	Radien.	Diameter.	Radien.								
			Gemessen.		Berechnet.									
Central-kammer.	0,20	1,00	0,156	0,078	—	—	1,2	0,102	1,00	0,020 (Diam. der Oeffn.)	1,0	0,025	—	—
I.	—	—	—	0,132	—	0,133	—	—	—	0,036	1,8	0,025	—	—
II.	—	—	—	0,240	—	0,246	—	—	—	0,036	1,8	0,030	—	—
III.	—	—	—	0,354	—	0,382	—	—	—	0,072	3,6	0,036	—	—
IV.	—	—	—	0,516	—	0,544	—	—	—	0,120	6,0	0,040	—	—
V.	—	—	—	0,744	—	0,740	—	—	—	0,180	9,0	0,050	0,01	0,008
VI.	—	—	—	1,020	—	0,975	—	—	—	Nicht erhalt.	—	0,064	0,01	0,008
VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	id.	—	—	—	—

Anmerkung. Dieser Durchschnitt ist zufälligerweise fast in der Ebene des Parameters angefertigt worden.

## B. Mittlerer Querschnitt der Schale, tab. IX, fig. 2, a.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Singulodist. Diameter.		Singulodist. Radien.		Singulodist. Diameter.	Singulodist. Radien.		Windungsquotient.	Parameter.	Relat. Grösse der gemess. Diamet.	Zahl der Septa.	Dicke der Schalenwandungen.	Dicke der Septa.	Breite der Medianspalte.	Relat. Breite der Medianspalte.	Diameter der Porencanäle.	Abstände zwisch. d. Porencanälen.
	Klein.	Gross.	Klein.	Gross.													
	Gemessen.		Berechnet.														
Centr.-kammer	0,288	0,144	0,144	—	—	—	—	1,2 Conchospirale	0,138	1,00	—	0,036	—	0,036 (Diam. der Oeffn.)	2,00	—	—
I.	0,492	0,210	0,282	0,492	0,210	0,282	—	—	1,64	12	0,036	0,036	0,018	1,00	—	—	
II.	0,808	0,360	0,448	0,808	0,360	0,448	—	—	2,66	19	0,045	0,036	0,024	1,33	—	—	
III.	1,176	0,528	0,648	1,187	0,540	0,647	—	—	3,88	25	0,060	0,048	0,050	2,77	—	—	
IV.	1,626	0,744	0,882	1,642	0,757	0,885	—	—	5,36	27	0,072	0,072	0,072	4,00	0,010	0,008	
V.	2,166	1,002	1,164	2,188	1,017	1,171	—	—	7,12	Nicht alle erhalt.	0,090	0,084	0,096	5,33	0,012	0,010	
VI.	Nur theilweise erhalten.						—	—	—	—	—	0,108	0,085	0,096	5,33	0,012	0,010

## Dimensionen der Schale nach dem Alter der Individuen.

N <sup>o</sup>	Länge.	Dicke oder Diameter.	Verhältniss der Länge zur Dicke.
1.	2,15 Mm.	1,20 Mm.	1,79 : 1
2.	3,45 »	1,65 »	2,09 : 1
3.	4,50 »	1,89 »	2,38 : 1
4.	5,00 »	2,00 »	2,50 : 1
5.	5,20 »	2,10 »	2,47 : 1
6.	5,70 »	2,50 »	2,28 : 1
7.	6,00 »	2,50 »	2,40 : 1
8.	6,48 »	2,19 »	2,95 : 1
9.	6,50 »	2,75 »	2,36 : 1
10.	7,00 »	3,00 »	2,33 : 1
11.	8,00 »	3,10 »	2,58 : 1
12.	10,50 »	2,75 »	3,81 : 1
13.	11,00 »	3,00 »	3,66 : 1
14.	12,00 »	4,00 »	3,00 : 1.

Diese Species hat, ungeachtet der ziemlich bedeutenden Veränderlichkeit der äusseren Form ihrer Schale, jedenfalls einen so besonderen Habitus, dass man sie, bei einiger Uebung, schon nach dem Letzteren von allen übrigen russischen Fusulinen leicht unterscheiden kann. Von *Fusulina cylindrica* Fisch., mit der dieselbe immer verwechselt wurde, weicht sie durch ihre kürzere Schale, gröbere Längsfurchen der Oberfläche, grössere Dicke der Schalenwandungen und der Septa, andere Dimensionen der Schale und ganz verschiedenen Charakter ihrer Rückenspirale, vollkommen ab. Dies ist überhaupt die grösste Form unter unseren Fusulinen und ihre Hauptmerkmale bestehen in der geringen Grösse des Windungsquotienten und der davon abhängigen, unbedeutenden Höhe der Umgänge. Wir benennen dieselbe zu Ehren des verstorbenen, verdienstvollen Forschers Eduard de Verneuil, welchem die Palaeontologie und Geologie Russlands so viel zu verdanken haben.

Unserer Species scheinen unter Anderm auch die oben erwähnten, amerikanischen, von Geinitz beschriebenen und auch von Meek abgebildeten, Formen zu gehören. Selbstverständlich aber kann man zu richtigen Schlüssen erst nach einer gründlicheren Untersuchung derselben, besonders ihrer Einrollungsart, gelangen. Obgleich Geinitz (l. c.), in Bezug auf die Höhe der Umgänge, sehr verschiedene Querschnitte der *Fusulina cylindrica* und *F. depressa*, aus den oberen Carbonablagerungen von Nebraska, abbildet, doch hätte man sich dieser Querschnitte nur in dem Falle bedienen können, wenn sie der Medianebene der Schale an-

gehören würden; denn, der Charakter der seitlichen Querschnitte hängt vollkommen von der Entfernung ab, in welcher solche Schnitte von der Medianebene angefertigt werden und ändert sich sehr bedeutend selbst in der Schale eines und desselben Individuums.

**Vorkommen:** *Fusulina Vernevili* nimmt, ihrer geologischen Entwicklung nach, die hervorragendste Stellung unter allen übrigen, russischen Fusulinen ein. Von der Periode der Bildung der oberen Schichten des unteren Kohlenkalks angefangen, dauerte ihre Existenz während der ganzen jüngeren Carbonzeit fort und endigte erst zur Periode der Ablagerung der Uebergangsschichten, zwischen Carbon und Perm. Die grösste und zugleich massenhafteste Verbreitung hat sie im oberen Kohlenkalk, dessen mächtige Schichtencomplexe oft fast ausschliesslich aus Schalen dieser Fusuline gebildet erscheinen. Es ist aber bemerkenswerth, dass sie in Russland nur in gewissen Gegenden vorkommt und zwar nicht in Gesellschaft anderer Fusulinen, sondern unbedingt als die einzige Form, die das Terrain beherrscht; ihre horizontale Verbreitung scheint bei uns nämlich auf folgende Gegenden beschränkt zu sein: den West-Abhang des Urals, das Ufinskische Gebirgsland und das Kohlenbassin von Donetz.

Auf dem West-Abhange des Urals treffen wir dieselbe wie in den oberen Schichten des unteren, so auch in dem oberen Kohlenkalk und in der Artinskischen Zone, an. In den ersteren verhältnissmässig selten und zwar in den Bergrevieren: Alexandrowsk (Iwanoffsky-Schacht) und Kinowsk (am Fl. Miagky-Kin). Im oberen Kohlenkalk, in ausserordentlich grosser Entwicklung, z. B. in folgenden Localitäten: beim Dorfe Bachari — an der Wyschera und dem Dorfe Kamen — an der Jaïwa, in der Umgegend der Eisenhütten Alexandrowsk und Kiselowsk, etwas unterhalb der Gubachinskaja-Pristan — an der Kosswa, an dem Wilwa-Fl. — etwas unterhalb der Einmündung des Weschay-Fl., beim Dorfe Jelochowa — Rev. Kinowsk, in der Umgegend der Eisenhütten Ssimsk und Bogojawlensk, bei Sterlitamak, zwischen Andrejeffka und dem Hüttenwerk Preobraschensk und am Injak-Flusse. In der Artinskischen Zone — nur im südlichen Ural und namentlich: bei der Einmündung des kleinen Ssürjan-Flusses in den grossen, gleichen Namens, am Sakmara-Flusse — bei Kundroffka, am Ural-Flusse — bei der Werchneosernaja Stanitza und in dem Höhenzug zwischen den Flüssen Metchetnaja und Otradnaja, bei ihrer Einmündung in den Ural-Fluss. — In dem, hauptsächlich aus dem oberen Kohlenkalk zusammengesetzten, Ufinskischen Gebirgsland — fast überall in grösster Menge, so z. B.: im Kreise Krassnoufinsk (Gouv. Perm) — beim Kirchdorf Slatoustowskoje, Eisenhütte Irginsk, Stadt Krassnoufinsk und Eisenhütte Saraninsk; im Kreise Slatoust (Gouv. Ufa) — bei den Kirchdörfern Jaroslawka und Tastuba und am Juresan-Fl., unterhalb des Dorfes Koscheliča, und endlich noch im Kreise Ufa — Kirchdorf Baïki. — Im Timengebirge, nur im oberen Kohlenkalk, an den Flüssen: Belaja, Indiga und Ssoïwa. — Schliesslich, im Kohlenbassin von Donetz, in den das permische Becken von Bachmut von Süden und Osten umsäumenden Kalksteinen, wie z. B. bei Kalinoffka,

Nikitoffka, Schelesnaja und Grodoffka<sup>1)</sup>. — Ausserhalb Russlands aber, scheint noch in Nord-Amerika (Nebraska etc.) verbreitet zu sein.

### III. Schwagerina, Möller, 1877.

*Borelis*, Ehrenberg.

*Fusulina*, Meek, Barbot de Marny, Stuckenberg.

*Schwagerina*, Möller<sup>2)</sup>.

Schale kalkig, frei, gleichseitig, kugelig oder etwas in die Quere gezogen, und aus einer Anzahl spiraler und vollkommen involuter Umgänge bestehend, von denen nur der letzte äusserlich sichtbar ist. Im Innern durch ziemlich zahlreiche Septa in Kammern getheilt. — Die Septa stellen eine verhältnissmässig dünne Lamelle vor, welche einen einfachen Verlauf hat, ohne die der vorhergehenden Gattung eigenthümliche Fältelung zu zeigen; nur mit Annäherung an die Windungsaxe erscheinen dieselben plötzlich wellenförmig und sehr stark gebogen, verzweigen sich und anastomosiren zugleich auf die verschiedenste Art, so dass längs der genannten Axe oft ein echtes und sehr reichliches «*filet cloisonnaire*» entsteht. Der Höhe nach, sind die Septa gerade, oder etwas gekrümmt und stossen mit der äusseren Schalenwand gewöhnlich unter einem spitzen Winkel zusammen. Ihre Verbindung mit der Schalenwand erfolgt auf ähnliche Weise wie bei der vorhergehenden Art, d. h. jedes Septum ist wie eingeklemmt zwischen den Ueberdachungen zweier benachbarter Kammern und keilt sich zur Oberfläche der Schale vollkommen aus. An ihrem unteren Rande sind die Septa mit einer halbmondförmigen, aber niedrigen Medianöffnung versehen, wobei eine ähnliche Oeffnung gewöhnlich auch in der Endwand der Schale sich befindet. — Kammern einfach, ohne Unterabtheilungen und, in Folge der geringen Dicke der Septa, ziemlich geräumig; doch ist die ellipsoidale Centalkammer ausserordentlich klein. — Die Einrollung der Schale erfolgt nach einer cyclocentrischen und zugleich entosthenen Pleospirale. — Die Schalenwandungen dünn und von Porencanälen durchsetzt, die einen sehr geringen Diameter haben und von einander durch noch kleinere Intervalle getrennt sind. — Die Oberfläche mit regelmässigen, zuweilen nur etwas gebogenen Längsfurchen bedeckt, deren jede einer inneren Septa entspricht. — Bei den ausgewachsenen Individuen wird die Schale, in Folge des Ueberganges der spiralen Einrollung in die cyclische, geschlossen.

Diese Gattung unterscheidet sich von der *Fusulina* durch viele sehr wichtige Merkmale. Während die Fusulinen spindelförmige und überhaupt bedeutend in die Quere ge-

1) Guroff: Fossilien der donetzischen Carbon-Ab-  
lagerungen (in russ. Sprache), 1873, pag. 19.

2) Neues Jahrb. für Mineral., Geol. und Paläontol.,  
1877, pag. 143.

zogene Formen darstellen, ist die Schale unserer Gattung fast kugelig. Die Septa der Fusulinen sind, ihrer ganzen Länge nach, immer stark gefaltet und in Folge dessen erscheinen die Kammern, zwar nicht vollständig, aber dennoch in mehr weniger zahlreiche Zellen getheilt; hier aber ist nichts derartiges zu beobachten, da die Septa einen einfachen Verlauf haben. Das Einzige, was in dieser Hinsicht an der in Rede stehenden Foraminifere zu beobachten wäre, ist eine zufällige Krümmung der Septa, wodurch in einigen, seltenen Fällen, auf einen gewissen Theil ihres Verlaufes eine vollständige Verschmelzung, zweier benachbarter und sich unregelmässig entwickelnder Septa erfolgt. — Ungeachtet der ziemlich beträchtlichen Dimensionen der Schale, ist die Centralkammer äusserst klein und während bei den Fusulinen der Diameter derselben wenigstens  $\frac{1}{15}$  Theil des Diameters der ganzen Schale bildet, vermindert sich hier dies Verhältniss bis auf  $\frac{1}{40}$ , oder noch mehr. Auffallend sind auch die sehr dünnen Septa und das längs der Windungsaxe der Schale stark entwickelte «*flet cloisonnaire*», welches in einem scharfen Contrast zur einfachen Form der Septa, auf dem grössten Theile ihres Verlaufes, steht. Endlich liegt ein Hauptunterschied noch in der Einrollungsart der Schale, indem dieselbe nach einer zusammengesetzten und keineswegs einfachen, cyclocentrischen Spirale erfolgt, was auch einen ganz anderen Charakter der medianen Längs- und Querschnitte unserer Foraminifere bedingt. Bei den echten Fusulinen nimmt in diesen Durchschnitten die Höhe der Umgänge, von der Centralkammer an, allmähig zu und nur in ausgewachsenen Schalen nähert sich, in Folge des Uebergangs der spiralen Einrollung in die cyclische, der letzte Umgang mehr weniger bedeutend dem vorletzten; im gegebenen Falle bemerken wir aber eine mehrfache und wenigstens zweimalige Annäherung der äusseren Umgänge zu den inneren, die durch wiederholte Verminderung des Windungsquotienten hervorgerufen wird.

Mit der *Fusulina* hat unsere Form nur ein allgemeines Kennzeichen, nämlich die poröse Schalenstruktur; dieses Kennzeichen allein genügt aber, meiner Ansicht nach, nicht, um die beiden Gattungen mit einander zu vereinigen. Im Gegentheil glaube ich, nach allem oben Gesagten, berechtigt zu sein, die in Rede stehende Foraminifere von den echten Fusulinen zu trennen, aus derselben eine selbständige Gattung zu bilden und sie zu Ehren des Herrn Dr. Conrad Schwager, dem wir, meines Wissens, die erste gründlichere Untersuchung ihrer Schale verdanken, zu benennen.

Eine Zeit lang vermuthete ich, dass alle sogenannten kugeligen Fusulinen zu *Schwagerina* gehören; aber spätere Untersuchungen zeigten mir, dass ich mich irrte und dass z. B. die bekannte *Borelis sphaeroidea* Ehrenb., welche ich früher zu derselben Gattung rechnete, mit Ausnahme der spiralen Einrollung und der sphaerischen Form der Schale, durchaus in keiner weiteren Verwandtschaft mit ihr steht. Wie wir unten sehen werden, sind gegenwärtig genügende Gründe vorhanden, um diese, im unseren oberen Kohlenkalk so häufig auftretende Foraminifere, als der ebenfalls von mir aufgestellten Gattung *Fusulinella* gehörig, anzusehen.

**Geologische und geographische Verbreitung:** Die Gattung scheint nur während der Bildungsperiode der oberen Carbon- und unteren Perm- oder Dyasablagerungen existirt zu haben. Ausser dem europäischen Russland, noch in Kärnthen, Nord-Amerika und China.

—

**Schwagerina princeps**, Ehrenberg, tab. V, fig. 1, *a* und 1, *b* und  
tab. IX, fig. 1, *a* und 1, *b*.

- Borelis princeps, Ehrenb., 1842. Berichte der königl. preuss. Akademie der Wissensch. zu Berlin, pag. 274.  
 — — Id., 1854. Mikrogeologie, tab. XXXVII, X, C, fig. 1—4.  
 ?Fusulina robusta, Meek, 1864. Palaeontology of California, pag. 3, tab. II, fig. 3 und 3 *a*, *b*, *c*.  
 — — Barb. de Marny, 1868. Verhandl. der kais. miner. Gesellschaft zu St. Petersb. (in russ. Sprache), 2. Ser., III Bd., pag. 239.  
 — — Stuckenberg, 1875. Beiträge zur Geologie Russlands, herausgeb. von der kais.-russ. miner. Gesellsch. zu St. Petersb. (in russ. Sprache), VI Bd., p. 103.

Schale nicht vollkommen kugelig, sondern etwas in die Quere gezogen, an beiden Enden deutlich zugespitzt und etwas gedreht. Centralkammer ellipsoidisch, aber sehr klein, so dass der Diameter ihres medianen Querschnittes, bei ausgewachsenen Individuen, nur  $\frac{1}{40}$  oder noch geringeren Theil des Diameters der ganzen Schale bildet. Die Form dieser Kammer bedingt, bei jungen Individuen, eine langgestreckte, spindelförmige Schale, die nur allmählig eine mehr weniger kugelige Gestalt annimmt. Die Oeffnung der Centralkammer verhältnissmässig gross und ihr Diameter stellt ungefähr  $\frac{1}{3}$  des Diameters dieser Kammer dar. Die Einrollung erfolgt nach einer cyclocentrischen Diplo- (wenn nicht Triplo-?) Spirale, deren innerer, ungefähr V Umgänge umfassender Theil, eine logarithmische Spirale vom Quotienten = 2, der äussere aber, nur aus zwei — drei Umgängen bestehende, eine Conchospirale vom Quotienten 1,35, darstellt; dieselbe wird durch einen cyclischen Umgang geschlossen. Somit beträgt, bei älteren Individuen, die Anzahl der spiralen Umgänge VII bis VIII, von denen die äussersten 30 — 35 Septa enthalten. Die Septa sind gerade oder etwas gebogen und mit einer niedrigen Medianöffnung versehen, deren Breite  $\frac{1}{12}$  —  $\frac{1}{5}$  Theil der ganzen Breite der Umgänge ausmacht, die Höhe aber 3 — 5 kleinere Dimensionen hat. «*Filet cloisonnaire*» reichlich vertreten. Die Schalenwandungen sind bis 0,125 Mm., die Septa aber nicht mehr als 0,05 Mm. dick. Die Porencanäle, in den Wandungen der äussersten Schalenumgänge, erreichen einen Diameter von 0,012 Mm. und werden durch 0,01 Mm. grosse Abstände von einander getrennt. Die Oberfläche mit ziemlich weit von einander abstehenden Längsfurchen bedeckt, die in dem mittleren Theile der Schale etwas nach vorn gebogen sind. Wird 6 Mm. lang und 5 Mm. dick.

## Resultate der Messungen:

Exemplare aus dem oberen Kohlenkalk vom Belaja-Fl., im Timangebirge.

## A. Mittlerer Längsschnitt der Schale, tab. IX, fig. 1, b.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Breite der Umgänge.	Relat. Breite der Umgänge.	Singulodistante				Windungsquotient.	Werth von <i>a</i> .	Relat. Grösse der gemess. Diamet.	Breite der Medianöffnung.	Relat. Breite der Medianöffnung.	Dicke der Schalenwandungen.	Diameter der Porencanäle.	Abstände zwisch. d. Porencanälen.
			Diameter.	Radien.	Diameter.	Radien.								
			Gemessen.	Berechnet.										
VII.	5,99	59,90	—	2,564 (approximativ)	—	—		—	—	—	0,102	0,012	0,010	
VI.	4,06	40,60	3,631	1,931	—	—		37,91	0,599	16,63	0,090	0,010	0,008	
V.	3,13	31,30	2,630	1,465	2,664	1,560		26,87	0,333	9,25	0,057	—	—	
IV.	1,83	18,30	1,348	0,799	1,332	0,780		13,82	0,233	6,47	0,030	—	—	
III.	1,16	11,60	0,632	0,366	0,666	0,390		6,48	0,133	3,69	0,025	—	—	
II.	0,59	5,90	0,333	0,199	0,333	0,195		3,41	0,099	2,75	0,015	—	—	
I.	0,23	2,30	0,166	0,097	0,166	0,097		1,71	0,066	1,83	0,010	—	—	
Centr.-kammer	0,10	1,00	0,097	0,048	—	—	Für die Windungen I—V, die eine logarithm. Spirale bilden, = 2 und die Wind. VI u. VII, die eine Conchospirale darstellen = 1,35.	0,0487	1,00	0,036 (Diameter der Oeffn.)	1,00	0,010	—	—
I.	—	—	—	0,069	—	0,069		—	0,036	1,00	0,010	—	—	
II.	—	—	—	0,134	—	0,138		—	0,066	1,83	0,012	—	—	
III.	—	—	—	0,266	—	0,276		—	0,092	2,75	0,015	—	—	
IV.	—	—	—	0,549	—	0,552		—	0,133	3,69	0,020	—	—	
V.	—	—	—	1,165	—	1,104		—	0,266	7,38	0,030	—	—	
VI.	—	—	—	1,700	—	—		—	0,499	13,86	0,050	0,009	0,007	
VII. } VIII. }	Nur theilweise erhalten.		—	—	—	—		—	0,666	18,50	0,064	0,010	0,008	
								—	—	—	0,102	0,012	0,010	

B. Querschnitt der Schale, aber kein mittlerer, sondern seitlicher und zugleich etwas schiefer, in Folge dessen die Spirale in demselben der Untersuchung nicht unterliegen konnte; tab. IX, fig. 1, a.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Zahl der Septa.	Dicke der Schalenwandungen.	Dicke der Septa.	Diameter der Porencanäle.	Abstände zw. den Porencanälen.
I.	9	0,012	0,010	—	—
II.	12	0,015	0,012	—	—
III.	16	0,015	0,015	0,007	0,006
IV.	22	0,039	0,015	0,009	0,007
V.	26	0,058	0,024	0,009	0,007
VI.	} Nur theilw. erhalten.	0,077	0,034	0,012	0,010
VII.		0,099—0,125	0,036—0,045	0,012—0,015	0,010—0,012

## Dimensionen der Schale nach dem Alter der Individuen.

№	Länge.	Dicke oder Diameter.	Verhältniss der Länge zur Dicke.
1.	2,0 Mm.	1,0 Mm.	2,00 : 1
2.	4,0 »	3,0 »	1,33 : 1
3.	5,0 »	4,5 »	1,22 : 1
4.	6,0 »	5,0 »	1,20 : 1.

Diese Art hat so viel Eigenthümliches, dass die Einreihung derselben in die Gattung *Fusulina*, meiner Ansicht nach, keineswegs gerechtfertigt werden kann. Ausser vielen anderen Kennzeichen, unterscheidet sie sich von den echten Fusulinen noch dadurch, dass bei ihr das Verhältniss der Länge zur Dicke der Schale, mit dem Alter, nicht zu-, sondern allmählig abnimmt.

Ich verfüge leider nur über eine sehr geringe Anzahl vom Gestein befreiter Exemplare der in Rede stehenden Art, weshalb auch kein einziger, mittlerer Querschnitt der Schale angefertigt werden konnte. Aber schon in vielen, beim Schleifen ganzer Gesteinsstücke erhaltenen, schiefen Durchschnitten derselben war sehr gut zu sehen, wie die Septa, der Lage der Medianöffnungen entsprechend, sich von der Aussenseite des vorhergehenden Umganges mehr weniger stark trennen. Unter Anderm, wurden von mir die Form und die Dimensionen dieser Oeffnungen bei der Anfertigung des zufällig gelungenen und auf unserer Tafel IX, Figur 1, *b*, abgebildeten medianen Längsschnittes der Schale bestimmt, worauf dieselben theilweise noch in vollkommener Erhaltung zu sehen sind.

In Betreff der Septa muss noch bemerkt werden, dass ich nie Exemplare in Händen gehabt habe, deren äusserste Umgänge mehr als 35, wie Meek<sup>1)</sup> und Barbot de Marny<sup>2)</sup> angeben, Septa enthalten und dass unter der, vom letzteren Autor erwähnten, zarten Anastomosirung der Septa, das bekannte «*filet cloisonnaire*» zu verstehen ist. Was nun endlich die von Meek dargestellte Fältelung der Septa in den californischen Exemplaren anbelangt, so haben wir schon oben unsere Ansicht darüber ausgesprochen (s. pag. 14).

Die von Brady, aus dem Kohlenkalk von Sumatra, als *Fusulina princeps* beschriebene Form<sup>3)</sup> darf nicht mit der Ehrenberg'schen Species verwechselt werden, denn sie unterscheidet sich von der letzteren durch eine Reihe mehr weniger wichtiger Merkmale und zwar: 1) durch das Fehlen der seitlichen Zuspitzungen der Schale, 2) bedeutend grössere Centalkammer, 3) grössere Anzahl der Umgänge, 4) andere Einrollungsart der Schale, welcher, so viel man nach der Abbildung urtheilen kann, keine zusammengesetzte,

1) L. c., p. 3.

2) L. c., p. 239.

Mémoires de l'Acad. Imp. des sciences, VII<sup>me</sup> Série.

3) The Geol. Mag., New. ser., Dec. II, vol. II, 1875, pag. 537 und 538, tab. XII, fig. 6, a—c.

sondern einfache Spirale zu Grunde liegt und 5) durch ihre überhaupt grösseren Dimensionen. Es ist leicht möglich, dass diese Foraminifere zu unserer Gattung *Fusulinella* gestellt werden muss oder, dass dieselbe, wie Herr Huguenin meint, vielleicht eine ganz neue generische Form darstellt<sup>1)</sup>. Doch die Entscheidung dieser Frage kann nur nach einer, in jeder Beziehung, gründlicheren Untersuchung ihrer Schale erfolgen.

Dasselbe lässt sich auch von der *Fusulina princeps* Brady, aus dem Kohlenkalk von Miatschkowo<sup>2)</sup>, sagen, die schon sicher zur *Fusulinella sphaeroidea* Ehrenb. gehört.

**Vorkommen:** Ziemlich verbreitet im oberen Kohlenkalk einiger nördlichen und östlichen Gegenden des europäischen Russlands, wie z. B. an der Pinega (in einem dem Kohlenkalk untergeordneten Hornstein), dem Wym-Fl. — bei der Saline Sseregoffsk (Gouvern. Wologda), bei der Einmündung der Belaja in den Indiga-Fluss — im Timangebirge, an der Belaja — im Jurak-Tau, bei Sterlitamak (Gouvern. Ufa) und am Injak-Fluss — auf dem West-Abhange des südlichen, orenburgischen Urals. — Ausserdem auch in der Artinskischen Zone, namentlich in demselben Theil des Urals, bei der Einmündung des kleinen Ssürjan-Flusses in den grossen vor und in der letzteren Zeit wurde noch, in Gesellschaft der *Fusulina cylindrica* (vermuthlich unsere *F. Vernewili*), von Herrn Saitzeff, in den Kieselgeröllen eines an dem Kama-Fluss, oberhalb der Dobrjansky-Pristan, anstehenden permischen Conglomerates, entdeckt<sup>3)</sup>. — Ausserhalb Russlands, einstweilen, mit einiger Bestimmtheit, nur in den oberen Carbonablagerungen von Californien. — Im Allgemeinen, steht aber diese Foraminifere überall der so ausserordentlich starken Verbreitung der Fusulinen bedeutend nach.

---

#### IV. Hemifusulina, Möller, 1877.

Schale kalkig, frei, symmetrisch, mehr weniger in die Quere gezogen und spiral-ein-gerollt. Besteht aus einer Anzahl vollkommen involuter Umgänge, von denen nur der äusserste sichtbar ist. Jeder Umgang, im Innern, durch ziemlich zahlreiche Septa in Kammern getheilt, die alle, mittelst der am unteren Rande der Septa befindlichen Medianöffnungen, mit einander communiciren. Die Septa ihrer ganzen Länge nach gefaltet, aber, wie bei den Fusulinen, beschränken sich die Falten nur auf den unteren Theil der Septa und verlieren sich allmählig zu deren oberen Rande hin. Die einander gegenüber stehenden Faltenberge begegnen sich auch hier derartig, dass die Kammern in eine mehr weniger

---

1) Id., *ibid.*, vol. III, 1876, p. 416.

2) *Ann. a. Mag. of Nat. Hist.*, 1876, p. 417, tab. XVIII, fig. 5 u. 6.

3) *Abhandl. der naturforsch. Gesellsch. bei der kais. Universität in Kasan* (in russ. Sprache), t. VI, 2. Lief., 1877, p. 9.

beträchtliche Anzahl unvollkommener und, in den äussersten oder obersten Theilen derselben, in unmittelbarer seitlicher Verbindung mit einander verbleibender Zellen, getheilt erscheinen. Aber, ungeachtet der starken Fältelung, sind hier die Septa nicht aus einer einzigen, sondern aus zwei, durch einen ziemlich breiten, freien Zwischenraum von einander getrennten Lamellen zusammengesetzt. Diese Zwischenräume stehen mit dem Innern der Schale durch die, an dem unteren, die Medianöffnung von oben begrenzenden Rande der Septa befindlichen Längsspalten in unmittelbarer Verbindung; ausserdem communiciren die Septalzwischenräume, in den Seitentheilen der verschiedenen, aufeinanderfolgenden Umgänge auch in radialer Richtung mit einander, so dass, im Allgemeinen, ein ganz eigenthümliches interseptales Canalsystem entsteht. Eine solche gegenseitige Verbindung der Septalzwischenräume wird theilweise durch feine Spalten hergestellt, die in den, die Aussenseite jedes Umganges bedeckenden (den Septa in Anzahl entsprechenden) Längsfurchen vorhanden sind; theilweise aber wird dieselbe durch die, die Schalenwandungen durchsetzenden Porencanäle vermittelt. Auf dieselbe Weise stehen die Septalzwischenräume auch mit dem äusseren Medium in Verbindung. Was aber die Septa anbetriefft, so bemerkt man hier, zwischen denselben und der eigentlichen Schalenwandung, einen, durch ganz andere Bildungsart der Kammern bedingten und bedeutend innigeren, als in den beiden vorhergehenden Gattungen, Zusammenhang. Jede einzelne Sarkodenanschwellung bedeckte sich mit festen Theilen nicht allmähig, sondern gleichzeitig von drei verschiedenen Seiten, so dass jede Kammer ihre eigene Wandung besitzt. — Die Septa, oder richtiger — die Septallamellen erscheinen vollkommen dicht, wogegen die eigentliche Schalenwandung von zahlreichen, von einander sehr wenig abstehenden und normal zur Oberfläche der Schale verlaufenden Porencanälen durchbohrt wird. — Centrankammer von geringer Grösse. — Die Einrollung erfolgt nach einer einfachen cyclocentrischen Conchospirale und endigt, bei ausgewachsenen Individuen, mit einem cyclischen Umgang, welcher die Schale gänzlich verschliesst.

Dimensionen sehr klein.

Bei einiger Aehnlichkeit mit den Fusulinen, in äusseren Merkmalen, unterscheidet sich diese Gattung von denselben sehr bedeutend schon durch ihre doppelten Scheidewände und Septalzwischenräume, welche in jedem Querschnitt der Schale sehr gut zu sehen sind.

**Geologische und geographische Verbreitung:** Einstweilen nur eine einzige Species, aus dem oberen Kohlenkalk des europäischen Russlands, bekannt.

**Hemifusulina Bocki**, nov., tab. V, fig. 2, *a—e* und tab. XI, fig. 1—3.

Schale kurz, fast cylindrisch, in der Mitte etwas verdickt, an den Enden zugerundet oder abgestutzt und auf der Oberfläche mit mehr weniger regelmässigen, feinen Längsfurchen bedeckt. Centalkammer klein, sphaerisch, ungefähr  $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{16}$  des Diameters der ganzen Schale bildend und mit einer äusserst kleinen, dem Anscheine nach, runden Oeffnung versehen, deren Diameter sich zu dem der genannten Kammer wie 1:8 — 1:6 verhält. Die Einrollung erfolgt nach einer Conchospirale vom Quotienten = 1,3 und vom Parameter 0,03 — 0,05 Mm. Die Zahl der Umgänge, ungeachtet der geringen Dimensionen der Schale, cc. VII, und die der Septa, im letzten spiralen Umgange, nicht mehr als 28; letztere besitzen eine eben solche oder selbst etwas grössere Dicke, als die der Schalenwandungen und die freien Zwischenräume in denselben nehmen ungefähr  $\frac{1}{3}$  ihrer ganzen Dicke ein; die Schalenwandungen aber werden 0,036 Mm. dick. Porencanäle nicht breiter als 0,009 Mm. und durch 0,006 Mm. grosse Abstände von einander getrennt. Medianspalte nimmt  $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{8}$  Theil der ganzen Breite der Umgänge ein; ihre Höhe ist 3 bis 7 Mal kleiner. Die grössten Exemplare nur 2,6 Mm. lang und 1,2 Mm. dick.

**Resultate einiger Messungen:****A. Mittlerer Längsschnitt der Schale, tab. XI, fig. 2.**

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Breite der Umgänge.	Relative Breite der Umgänge.	Singulodistante				Windungsquotient.	Parameter.	Relative Grösse der gemessenen Diameter.	Breite der Medianöffnung.	Relative Breite d. Medianöffnung.	Dicke der Schalenwandungen.	Diameter der Porencanäle.	Abstände zwischen den Porencanälen.
			Diameter.	Radien.	Diameter.	Radien.								
			Gemessen.		Berechnet.									
VII. (Unvollst.)	2,472 (Länge der Schale)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,035	—	—	
VI.	2,304	21,33	1,164	0,542	1,152	0,531	—	13,85	0,252	25,20	0,032	0,009	0,006	
V.	1,728	16,00	0,840	0,384	0,833	0,382	—	10,00	0,192	19,20	0,025	—	—	
IV.	1,224	11,33	0,588	0,264	0,588	0,268	—	7,00	0,108	10,80	0,019	—	—	
III.	0,780	7,22	0,390	0,174	0,399	0,179	—	4,64	0,060	6,00	0,015	—	—	
II.	0,394	3,64	0,252	0,108	0,254	0,111	—	3,00	0,030	3,00	0,010	—	—	
I.	0,204	1,88	0,144	0,060	0,143	0,059	—	1,71	0,012 (Diam. der Oeffn.)	1,20	0,006	—	—	

Umgänge der Reihe nach.	Breite der Umgänge.	Relative Breite der Umgänge.	Singulodistante				Windungsquotient.	Parameter.	Relative Grösse der gemessenen Diameter.	Breite der Medianöffnung.	Relative Breite d. Medianöffnung.	Dicke der Schalenwandungen.	Diameter der Porecanäle.	Abstände zwischen Porecanälen
			Gemessen.		Berechnet.									
			Diameter.	Radien.	Diameter.	Radien.								
Central-kammer	0,108	1,00	0,084	0,042	—	—	1,3 Conchospirale	0,0471	1,00	0,010	1,00	0,009	—	—
I.	—	—	—	0,084	—	0,084		—	—	0,024	2,40	0,006	—	—
II.	—	—	—	0,144	—	0,143		—	—	0,048	4,80	0,010	—	—
III.	—	—	—	0,216	—	0,220		—	—	0,072	7,20	0,015	—	—
IV.	—	—	—	0,324	—	0,320		—	—	0,120	12,00	0,019	0,006	0,004
V.	—	—	—	0,456	—	0,451		—	—	0,240	24,00	0,025	—	—
VI.	—	—	—	0,622	—	0,621		—	—	0,252	25,20	0,030	—	—

B. Mittlerer Querschnitt der Schale, tab. XI, fig. 1.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Singulodist. Diameter.		Singulodist. Radien.		Singulodist. Diameter.		Singulodist. Radien.		Windungsquotient.	Parameter.	Relat. Grösse der gemess. Diamet.	Zahl der Umgänge.	Höhe der Medianöffnung.	Relat. Höhe der Medianöffnung.	Dicke der Schalenwandungen.	Dicke der Septa.	Breite der Septalzwischenräume.	Diameter der Porecanäle in den Schalenwand.	Abst. zw. den Porecanälen in d. Schalenwand.
	Gemessen.		Berechnet.		Berechnet.														
	Klein.	Gross.	Klein.	Gross.	Klein.	Gross.													
Central-kamm.	0,057	0,028	0,028	—	—	—	1,3 Conchospirale	0,0375	1,00	—	0,009	1,28	0,006	—	—	—	—	—	
I.	0,112	0,048	0,064	0,112	0,046	0,066		—	(gemessen)	1,96	9	0,007	1,00	0,007	0,008	—	—	—	—
II.	0,204	0,084	0,120	0,204	0,089	0,115		—	—	3,57	11	0,010	1,42	0,008	0,009	0,003	—	—	—
III.	0,324	0,144	0,180	0,324	0,145	0,179		—	—	5,68	15	0,015	2,14	0,009	0,015	0,004	—	—	—
IV.	0,480	0,216	0,264	0,479	0,217	0,261		—	—	8,42	17	0,024	3,42	0,012	0,018	0,006	—	—	—
V.	0,684	—	0,373	0,680	0,311	0,365		—	—	12,00	19	0,030	4,28	0,018	0,024	0,007	—	—	—
VI.	(approximativ)	—	—	—	—	—		—	—	—	—	(5 Septa fehlen)	—	—	—	—	—	—	—
VII.	Nur theilweise erhal.	0,456	—	—	0,433	—	—	—	—	—	21	0,036	5,14	0,032	0,032	0,009	0,007—	0,005	
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(4 Septa fehlen)	0,040	5,71	0,036	0,036	0,012—	0,009—	0,006
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,017	0,012	—

## Dimensionen der Schale nach dem Alter der Individuen.

N <sup>o</sup>	Länge.	Dicke oder Diameter.	Verhältniss der Länge zur Dicke.
1.	1,650 Mm.	0,900 Mm.	1,61 : 1
2.	1,650 »	0,990 »	1,66 : 1
3.	1,683 »	0,957 »	1,75 : 1
4.	1,716 »	0,957 »	1,79 : 1
5.	1,815 »	1,023 »	1,77 : 1
6.	2,167 »	1,056 »	2,05 : 1
7.	2,211 »	1,254 »	1,76 : 1
8.	2,541 »	1,254 »	2,02 : 1
9.	2,607 »	1,221 »	2,13 : 1.

Ich benenne diese interessante Foraminifere zu Ehren des Herrn J. v. Bock, von dem dieselbe zu allererst aufgefunden worden ist.

**Vorkommen:** In den, dem oberen Kohlenkalk untergeordneten, Thonzwischenlagen beim Kirchdorf Prjamuchina (Kreis Nowotorschsk, Gouvern. Twer), am rechten Ufer der Ossuga, Zuflusse der Twertza.

---

### V. *Bradyina*, n. g.

*Nonionina* (ex parte), Eichwald.

*Lituola* (id.), Brady.

Schale kalkig, frei, spiral-eingerollt, nautilusförmig, anscheinend symmetrisch, in der That aber ungleichseitig. — Centalkammer ellipsoidisch und mit einer verhältnissmässig grossen Oeffnung versehen, an deren Rande sich der Anfangspunkt der Rückenspirale befindet. Dieselbe besteht aus einer beschränkten Anzahl Windungen (nicht über  $3\frac{1}{2}$ ), die nicht in einer Ebene, sondern in der Fläche eines sehr niedrigen Kegels verlaufen. An der Zusammensetzung dieser Kegel- oder Schraubenspirale betheiligen sich einigermassen auch die Wandungen der Centalkammer; von einem der Radien des Medianschnittes dieser Kammer  $= \frac{a}{p-1}$ , fängt gewöhnlich die Einrollung der Schale an. Die Grösse dieses Radius schwankt bei unseren Arten zwischen 0,069 — 0,108 Mm. Wie bei den Gastropoden, stellt auch hier die Projection aller Windungen der Rückenlinie, auf einer der Basis des Windungskegels parallelen Ebene, eine Conchospirale dar, die im gegebenen Falle sich als eine einfache logarithmische Spirale vom Windungsquotienten  $> 2$ , erweist. —

Durch einen solchen, verhältnissmässig grossen Quotienten, wird auch die Zunahme der Schalendimensionen vorwiegend in der zur Windungsaxe normalen Richtung bedingt; aber, ungeachtet des ziemlich langsamen Zunehmens der Schale an Breite, erscheinen ihre Umgänge dennoch vollkommen involut. Im Innern sind dieselben durch dicke Querscheidewände in Kammern getheilt, deren Zahl (als auch der, der Septa), im letzten Umgange, 7—8 nicht übersteigt. Die Kammern sind, ungeachtet der bedeutenden Dicke der Septa, sehr geräumig und eine derselben, am Anfange des zweiten Umganges befindliche, steht mit einer ziemlich grossen und unter der Spitze des Windungskegels gelegenen Seitenkammer in Verbindung. Bringt man die Schale in eine horizontale Lage, mit der Spitze des Windungskegels nach oben, so ist die Einrollung derselben von rechts nach links gerichtet, was nach den im Centrum der Seitenflächen der Schale vorhandenen Nabelvertiefungen leicht bestimmt werden kann. Der Windungskegel ist dann mit seiner Spitze zur Seite der grösseren dieser beiden Vertiefungen gewandt und die Seitenkammer nimmt eine diametral entgegengesetzte Stellung zu derselben ein (siehe tab. X, fig. 2, *a* und 3, *a*), wodurch eine richtige Orientirung bei Entscheidung der Frage über die Richtung, in welcher die Schale gewunden ist, erzielt wird. — Schalenwandungen ziemlich dick, von groben, cc. 0,036 Mm. breiten und von einander durch eben solche oder etwas kleinere Intervalle getrennte, Porencanäle durchbohrt. — Etwas sehr Originelles zeigen uns die inneren Septa. Dieselben bestehen aus zwei Lamellen, die verschiedenen, benachbarten Kammern angehören und nur innere Einstülpungen oder Fortsetzungen der äusseren Schalenwandung darstellen; je zwei solcher Lamellen verwachsen zwar fest mit einander, aber derartig, dass zwischen denselben breite Canäle bleiben, die nach aussen durch ziemlich grosse, runde oder längliche und einreihig gelegene Oeffnungen münden; die letzteren befinden sich in den auf der Oberfläche der Schale vorhandenen, Quersfurchen. Diese Quersfurchen markiren auch hier die Ansatzstellen der inneren Septa, daher ihre Zahl, im letzten Umgange der ausgewachsenen Schalen, 7 oder 8 beträgt. Was aber die in diesen Furchen vorhandenen Oeffnungen anbetrifft, so sind dieselben so gross, dass man sie schon mit Hülfe einer einfachen Lupe leicht unterscheiden kann. Die Septalcanäle sind doppelt so breit wie die, die Schalenwandungen durchsetzenden Porencanäle, und ihr Durchmesser verhält sich zur ganzen Dicke der Septa wie ungefähr 1 : 3. Sie münden aber nicht nur nach aussen, sondern auch, vermittelt einer entsprechenden Anzahl anderer Oeffnungen, in das Innere der Schale; die letzteren Oeffnungen befinden sich am unteren Rande der Septa, d. h. an dem Rande, durch welchen die, im unteren Theil jedes Septum gelegene, grosse, halbmondförmige Oeffnung begrenzt wird. Indem sich die Septalcanäle diesem Rande nähern, zeigen sie nicht selten die, in den Längsschnitten der Schale sehr schön zu beobachtenden, Bifurcationen (siehe tab. X, fig. 2, *b*). Aber, ausserdem, stehen diese Canäle noch in directer Verbindung mit den angrenzenden Kammern der Schale und zwar jeder — vermittelt zweier gegenüberliegenden Oeffnungen, von denen eine der vorderen, die andere aber der hinteren Wand desselben angehören; alle diese Oeffnungen bilden auf jeder Seite der Scheide-

wand einen ziemlich regelmässigen Halbkreis, der sich in einiger Entfernung vom äusseren oder oberen Rande der Septa parallel fortzieht. — Die Endwand der Schale besteht immer nur aus einer einzigen, mehr weniger gewölbten Lamelle, die einen ebensolchen Halbkreis von Oeffnungen, wie die Septa, darstellt; ausser diesem bemerkt man auf derselben Lamelle noch einen anderen, ähnlichen, doch bedeutend kleineren Halbkreis, der zu ihrem unteren Rande näher liegt und genau die Stelle begrenzt, wo sich, an der Basis jedes Septum die grosse, halbmondförmige Oeffnung befindet. Innerhalb des kleineren Halbkreises ist aber die Endwand äusserst fein und zerbrechlich, wodurch hier oft eine ähnliche grosse Oeffnung entsteht. Doch während der ganzen Lebensdauer der Foraminifere, blieb die Schale immer geschlossen und nur nach der vollständigen Entwicklung jeder neuen Kammer, wurde der untere, in den Grenzen des kleinen Halbkreises von Oeffnungen befindliche, Theil der, schon in ein Septum umgewandelten, Endwand zerstört und dadurch eine nähere Verbindung zwischen allen Kammern der Schale hergestellt.

Ausgewachsene Formen erreichen einen Durchmesser von 3,2 Mm. und eine Dicke von 2,1 Mm.

Aus dem Obigen ist leicht zu ersehen, dass unsere Gattung sich von der *Nonionina* d'Orb., zu der sie Eichwald gestellt hat, schon durch ihre ungleichseitige Schale, unterscheidet. Dieselbe nähert sich, im Gegentheil, vielmehr einigen Formen der Unterfamilie *Rotalinae* Carp., von welchen sie aber wiederum durch ihre vollkommen involuten Umgänge, grosse Seitenkammer des zweiten Umganges und breiten Septalcanäle gänzlich abweicht. Obgleich in der letzten Zeit zur erwähnten Unterfamilie auch eine Form mit involuten Umgängen gerechnet wird, nämlich *Amphistegina* d'Orb., so unterscheidet sich doch unsere Gattung von derselben durch grobe Porenkanäle ihrer Schalenwandungen, vollständiges Fehlen des Zwischenskelets, ganz eigenthümliche Zusammensetzung der Septa, grosse Seitenkammer, offenbar grösseren Windungsquotienten und mehrere andere Merkmale. Schliesslich, erinnert sie, nach der Bildungsart der Kammern, auch etwas an *Hemifusulina*; wie wir aber bereits wissen, enthalten die Septa der letzteren, statt der eigentlichen und vollkommen getrennten Canäle, nur einfache, canalähnliche Zwischenräume.

Ich erlaube mir, die in Rede stehende Gattung zu Ehren des Herrn H. B. Brady zu benennen, dem die Wissenschaft so viele, wichtige Arbeiten über Foraminiferen verdankt. Allem Anscheine nach, müssen zu ihr, aus den schon oben erwähnten Gründen, auch die von diesem Paläontologen, in letzterer Zeit, unter dem Namen *Lituola Bennieana* beschriebene Foraminifere gerechnet werden.

**Geologische und geographische Verbreitung:** Einstweilen nur zwei Arten bekannt, die eine in unserem unteren, die andere im oberen Kohlenkalk. Doch scheint die Gattung auch in Carbonablagerungen Belgiens und Gross-Britanniens vertreten zu sein.

**1. *Bradyina rotula*, Eichwald, tab. III, fig. 3, *a—c* und tab. X, fig. 2, *a* und 2, *b*.**

*Nonionina rotula*, Eichw., 1860. *Lethaea Rossica*, anc. pér., vol. I, p. 349, tab. XXII, fig. 18, a, b.

Schale unsymmetrisch, etwas schief, von den Seiten zusammengedrückt, in die Breite langsam, im Diameter aber sich rasch vergrößernd. Nabelvertiefungen unbedeutend, flach. Der letzte, äusserlich allein sichtbare Umgang, bei ausgewachsenen Individuen, gewöhnlich aus 7, seltener 8 (? nach Eichwald) sehr gewölbten Kammern bestehend. Auf der Oberfläche der Schale sind die Kammern durch tiefe Querfurchen von einander getrennt und in einzelnen dieser Furchen befinden sich 20—23 leicht bemerkbare, runde Oeffnungen. Die Endwand nur schwach gewölbt, fast flach, mit zwei halbkreisförmigen Reihen ebenfalls runder Oeffnungen versehen, von denen die dem oberen Rande der Endwand genäherte, äussere Reihe ungefähr aus 20, die innere — aber, die Lage der halbmondförmigen Septalöffnung bezeichnende, aus 12—15 solcher Oeffnungen besteht. Die äussere Reihe der Oeffnungen der Endwand geht, theilweise, auch auf die Seitenflächen der Schale über, wo dieselbe, unter einem mehr weniger grossen Winkel, mit einer Reihe ebensolcher Oeffnungen zusammentrifft, welche der, die letzte und zugleich die grösste Kammer begrenzenden Furche angehört. Innerhalb der inneren Reihe der Oeffnungen ist aber die Endwand sehr zerbrechlich, daher finden wir im unteren Theil derselben gewöhnlich auch eine der Septalöffnung ganz ähnliche, grosse, halbmondförmige Spalte. Zwischen den beiden erwähnten Halbkreisen, ist in der Endwand oft noch eine unbestimmte Anzahl kleiner und regelmässig zerstreuter Oeffnungen zu bemerken. Im Innern wird die Schale durch dicke Septa in Kammern getheilt, deren Zahl, mit der Seitenkammer einbegriffen, gewöhnlich 15 und seltener 16 beträgt. Centalkammer mittelmässig gross, bildet ungefähr  $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{9}$  Theil des Durchmessers der ganzen Schale und ist mit einer sehr grossen Oeffnung versehen. An dem Rande dieser Oeffnung befindet sich der, auf dem hier beigelegten Längsschnitt der Schale (tab. X, fig. 2, *b*) mit einem *z* bezeichnete, Anfangspunkt der Rückenspirale; dieselbe ist eine einfache, vom Quotienten = 2,25. Seitenkammer von etwas grösseren Dimensionen, als die centrale und steht, vermittelt einer ziemlich grossen Oeffnung, mit einer normalen und im Anfange des zweiten Schalenumganges befindlichen Kammer, in Verbindung. Die Schalenwandungen erreichen, in dem letzten Umgange, eine Dicke von 0,13 Mm. und werden von 0,04 Mm. breiten und 0,038 Mm. von einander abstehenden Porenkanälen durchsetzt. Die Septa bis 0,15 Mm. dick und der Diameter der in denselben befindlichen Canäle — 0,05 Mm. Die Breite der Septalöffnungen macht  $\frac{1}{3}$  oder einen etwas grösseren Theil der ganzen Breite der Schalenumgänge aus; die Höhe derselben verhält sich aber zur Breite wie 1:6 — 1:4. Die grössten Exemplare 2,75 Mm. im Diameter und 1,8 Mm. dick.

**Resultate der Messungen:**

Exemplare aus dem gelben Carbothon von Sloboda, Gouvernement Tula. .

A. Mittlerer Querschnitt der Schale (d. h. ihrer Windungsaxe nach)<sup>1)</sup>,  
 tab. III, fig. 2, a.  
 (Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Breite der Umgänge.	Relative Breite der Umgänge.	Singulodistante				Windungsquotient.	Werth von <i>a</i> .	Relat. Grösse der gemess. Diamet.	Dicke der Schalenwandungen.	Diameter der Porencanäle.	Abstände zw. den Porencanäl. in den Schalenwandung.	Diameter der Septalcanäle.	Abstände zw. den Septalcanälen.
			Gemessen.		Berechnet.									
			Diameter.	Radien.	Diameter.	Radien.								
III.	1,466	4,40	2,304	1,356*)	2,430	1,458		12,00	0,122	0,036	0,032	0,064	0,051— 0,108	
II.	0,780	2,34	1,104	0,648	1,080	0,648		5,75	0,084	0,024	0,204	—	—	
I.	0,636	1,90	0,492	0,300	0,480	0,288		2,56	0,024	—	—	—	—	
Central-kammer	0,333	1,00	0,198	0,096 (klein. Rad.)	—	—	2,25 Logarithm. Spirale	—	1,00	0,024	—	—	—	
I.	—	—	—	0,192	—	0,192		—	0,024	—	—	—	—	
II.	—	—	—	0,456	—	0,432		—	0,048	0,020	0,020	—	—	
III.	—	—	—	0,948	—	0,972		—	0,108	0,036	0,025	0,064	—	

Anmerkungen: 1) Die Seitenkammer *s* hat 0,396 Mm. im grossen und 0,240 Mm. im kleinen Durchmesser. 2) In unserer Abbildung dieses Querschnittes bezeichnen die Nummern:  
 1 und 2, Theile des I Umganges der Schale,  
 3 — 4, » II »  
 5 — 6, » III »

\*) Etwas geringere, im Verhältniss zur berechneten, Grösse dieses Radius hängt von der Beschädigung des III-ten Schalenumganges ab.

B. Mittlerer Längsschnitt der Schale (d. h. in einer normalen Richtung zu ihrer Windungsaxe)<sup>1)</sup>, tab. III, fig. 2, b.  
 (Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Singulodist. Diameter.		Singulodist. Radien.		Singulodist. Diameter.		Singulodist. Radien.		Windungsquotient.	Werth von <i>a</i> .	Relat. Grösse der gemess. Diamet.	Zahl der Septa.	Höhe der Septalöffnung.	Relat. Höhe der Septalöffnung.	Dicke der Schalenwandungen.	Dicke der Septa.	Diameter der Porencanäle in den Schalenwandung.	Abstände zw. den Porencanälen in den Schalenwandungen.	Diameter d. Septalcanäle.	Dicke der Endwand.
	Gemessen.		Berechnet.		Gemessen.		Berechnet.													
	Klein.	Gross.	Klein.	Gross.	Klein.	Gross.	Klein.	Gross.												
Central-kammer	0,144	0,069	0,075	—	—	—	—	—	2,25 Logarithmische Spirale	0,086	1,00	—	0,060	2,50	0,013	—	0,015	—	—	—
I.	0,258	0,102	0,156	0,258	0,103	0,155	—	—		1,87	3	0,024	1,00	0,020	0,018	0,015— 0,020	—	—	—	
II.	0,582	0,234	0,348	0,580	0,232	0,348	—	—		4,21	5	0,036— 0,060	1,50— 2,50	0,045 0,045	0,030 0,030	0,025— 0,030	0,020	0,018	—	
III.	1,308	0,528	0,780	1,306	0,522	0,784	—	—		9,47	7	0,078— 0,084	3,25— 3,50	0,060 0,146	0,096— 0,146	0,030— 0,040	0,032— 0,040	0,045	0,024	

1) Obgleich die in Rede stehende Foraminifere nach einer Schraubenspirale gewunden ist, so erscheint dieselbe dennoch so flach, dass unser Durchschnitt der Projection der Rückenspirale der Schale auf einer diesem

## Dimensionen der Schale, nach dem Alter der Individuen.

N <sup>o</sup>	Diameter.	Dicke <sup>1)</sup> .	Verhältniss des Diameters zur Dicke.
1.	1,056 Mm.	0,840 Mm.	1,18 : 1
2.	1,354 »	0,924 »	1,46 : 1
3.	1,584 »	1,070 »	1,48 : 1
4.	1,650 »	1,122 »	1,47 : 1
5.	1,716 »	1,155 »	1,48 : 1
6.	2,304 »	1,540 »	1,49 : 1
7.	2,750 »	1,800 »	1,52 : 1

**Vorkommen:** Sehr verbreitet im unteren Kohlenkalk und demselben untergeordneten Thonen, in den Gouvernements: Tula (Sloboda — Kreis Odojeff, Belgorodischtsche, an der Polosska, Zuflüsse des Ossetr und Plosskaja, am Pronja-Fl. — Kreis Wenjeff) und Rjasan (Studenetz, am Pronja-Fl., Kreis Michayloff etc.)<sup>2)</sup>.

**2. *Bradyina nautiliformis*, nov., tab. III, fig. 4, a—d und tab. X, fig. 3, a und 3, b.**

? *Rotalia antiqua*, Ehrenberg, 1854. Mikrogeologie, tab. XXXVII, XI, fig. 11.

*Lituola Bennieana* (ex parte), Brady, 1876. A monograph of carbonif. and perm. Foraminifera, pag. 64—66, tab. I, fig. 8—11.

Schale ungleichseitig, mit einem stark gewölbten Rücken und aus 3 oder höchstens 3½ vollkommen involuten Umgängen bestehend. Nabelvertiefungen, besonders die der Seitenkammer diametral gegenüber liegende, deutlich entwickelt. Der äusserlich allein sichtbare, letzte Schalenumgang mit sehr flachen, kaum bemerkbaren, oberflächlichen, der inneren Theilung der Schale in Kammern entsprechenden, Querfurchen versehen. Die Zahl der diesen Umgang zusammensetzenden Kammern variirt gewöhnlich nach dem Alter der Individuen, und wird in den ausgewachsenen Formen nicht grösser als 8 oder 9. Die ganze Schale zählt, die Seitenkammer nicht ausgenommen, höchstens 19 Kammern. Die Oeffnungen in den erwähnten Querfurchen erscheinen in Form kleiner, unter sich paralleler

Durchschnitt parallelen Ebene, fast ganz entspricht. Dasselbe bezieht sich auch auf alle übrigen, ungleichseitigen Schalen, deren Beschreibung weiter unten gegeben wird.

1) Die Dicke wurde im mittleren Theil der grösseren

Hälfte jedes Umganges gemessen.

2) In allen hier angeführten Localitäten, ausser Sloboda, von dem Bergingenieur Herrn Alf. Struve gesammelt.

Längsspalten und in jeder Furche sind ungefähr 24 — 28 solcher Oeffnungen vorhanden. Die Endwand mässig gewölbt, wie gewöhnlich mit zwei halbkreisförmigen Reihen von Oeffnungen versehen, welche auch hier kleine und sehr enge Spalten darstellen; in der äusseren Reihe erscheinen bis 25, in der inneren aber nicht mehr als 14 solcher Oeffnungen. Wie bei der vorhergehenden Art, tritt die äussere Reihe der in der Endwand befindlichen Spalten mit den in der letzten Querfurche auf der Oberfläche der Schale in Verbindung. Die dieser Furche angehörenden Spalten werden aber noch von einer parallelen Reihe grosser Poren begleitet, welche einer Anzahl erweiterter Porencanäle der Schalenwandungen entsprechen. Die Dimensionen der spaltförmigen Oeffnungen der Endwand und der erwähnten Querfurchen sind sehr unbedeutend, so dass diese Oeffnungen höchstens eine Länge von 0,198 Mm. und eine Breite von 0,035 Mm. erreichen. Die Kammern sind durch dicke Septa getrennt, in welchen einfache, unter einander parallele Canäle verlaufen, deren Querschnitt viel grössere Dimensionen in der Richtung der Einrollung der Schale, als in der Richtung der Windungsaxe zeigt. Die Septa selbst werden bis 0,256 Mm. dick, ihre Canäle aber in der ersteren Richtung — 0,077 Mm. und in der zweiten — 0,035 Mm. breit, die Abstände zwischen denselben 0,10 — 0,15 Mm. Es ist also leicht einzusehen, dass die spaltförmigen Oeffnungen, welche sich in den Querfurchen der Schalenoberfläche befinden, durch ihre Länge, die grösseren Dimensionen des Querschnittes der Septalcanäle, weit übertreffen. Die grossen halbmondförmigen Septalöffnungen sind bis 0,33 Mm. hoch und 0,99 Mm. breit, wobei ihre Breite sich zur Breite der Umgänge wie 1 : 2,25 verhält. Die Wandungen der Schale, nehmen von den Nabelvertiefungen zur Rückenseite der Umgänge, bedeutend an Dicke zu und erreichen zuweilen 0,19 Mm.; die in denselben vorhandenen Porencanäle haben einen Durchmesser von 0,030 — 0,036 Mm. und werden durch ebensolche Abstände von einander getrennt. Centalkammer mässig-gross und in ausgewachsenen Schalen erreicht ihr Durchmesser cc.  $\frac{1}{12}$  —  $\frac{1}{10}$  Theil des Durchmessers der ganzen Schale; die Seitenkammer nur etwas kleiner. Der Windungsquotient = 2,56. Die grössten Exemplare 3,3 Mm. im Durchmesser und 2,2 Mm. dick.

#### Resultate der Messungen:

Exemplare aus dem Kohlenkalk von Miatschkowo.

A. Mittlerer Durchschnitt der Schale (eines aus 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Umgängen bestehenden Exemplars), tab. X, fig. 3, a.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Breite der Umgänge.	Relative Breite der Umgänge.	Singulodistante				Windungsquotient.	Werth von $\alpha$ .	Relat. Grösse der gemess. Diamet.	Breite der Septalöffnung.	Dicke der Schalenwandungen.	Diameter der Porenkanäle in den Schalenwandung.	Abstände zw. den Porenkanälen in den Schalenwand.
			Diameter.	Radien.	Diameter.	Radien.							
			Gemessen.		Berechnet.								
III.	1,133	3,41	2,268 (Diamet. d. ganz. Schale)	1,368	—	1,376	—	—	—	0,240	0,030— 0,036	0,018— 0,024	
II.	0,624	1,87	1,404	0,528	1,397	0,537	—	6,07	—	0,060	—	—	
I.	0,433	1,33	0,546	0,210	0,546	0,210	—	2,36	—	0,048	—	—	
Central-kammer	0,332	1,00	0,231	0,108 (Klein. Rad.)	—	—	2,56 Logarithm. Spirale	—	1,00	0,120 (Diamet. d. Oeffn.)	0,024	—	—
I.	—	—	—	0,336	—	0,336	—	—	—	0,060	—	—	
II.	—	—	—	0,900	—	0,860	—	—	—	0,192	0,030— 0,036	0,018— 0,020	

Anmerkungen: 1) Die Seitenkammer *s* hat 0,331 Mm. im grossen und 0,220 Mm. im kleinen Durchmesser.  
 2) In der Abbildung dieses Querschnittes bezeichnen die Buchstaben und Nummern:  
*c* und 1, Theile des I Umganges der Schale.  
 2 » 3, » II »  
 4 » — einen Theil des III Umganges der Schale.

B. Mittlerer Längsschnitt der Schale, tab. X, fig. 3, b.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Singulodist. Diameter.		Singulod. Radien.		Singulodist. Diameter.	Singulod. Radien.		Windungsquotient.	Werth von $\alpha$ .	Relat. Grösse der gemess. Diameter.	Zahl der Septa.	Höhe der Septalöffnung.	Relative Höhe der Septalöffnung.	Dicke der Schalenwandungen.	Diameter der Porenkanäle in den Schalenwandungen.	Abstände zw. den Porenkanälen in den Schalenwandungen.	Dicke der Septa.	Diameter der Septalcanäle.	Die Endwand.
	Klein.	Gross.	Klein.	Gross.															
	Gemessen.		Berechnet.																
Centr.-kamm.	0,220	0,108	0,112	—	—	—	—	2,56 Logarithm. Spirale	0,168	1,00	—	0,072 (Diam. der Oeffn.)	1,50	0,024	—	—	—	—	—
I.	0,444	0,168	0,276	0,449	0,173	0,276	—	—	2,00	3	3	0,048	1,00	0,048	—	—	0,060	—	—
II.	1,152	0,430	0,720	1,150	0,442	0,708	—	—	5,19	7	7	0,180	3,75	0,084	0,024	0,024	0,084— 0,120	0,024— 0,050	—
III.	—	1,128	—	—	1,132	—	—	—	—	6 (im 1/2 Umg.)	—	—	—	0,180	0,030— 0,036	0,024	0,168— 0,256	0,050— 0,077	Nicht erhalten

## Dimensionen der Schale nach dem Alter der Individuen.

№	Diameter.	Dicke.	Verhältniss des Diameters zur Dicke.
1.	1,22 Mm.	0,83 Mm.	1,35 : 1
2.	1,23 »	0,92 »	1,33 : 1
3.	1,52 »	1,10 »	1,38 : 1
4.	1,78 »	1,28 »	1,39 : 1
5.	1,81 »	1,28 »	1,41 : 1
6.	1,91 »	1,30 »	1,47 : 1
7.	2,04 »	1,40 »	1,45 : 1
8.	2,14 »	1,45 »	1,45 : 1
9.	2,37 »	1,55 »	1,52 : 1
10.	2,47 »	1,60 »	1,54 : 1
11.	2,49 »	1,58 »	1,57 : 1
12.	2,57 »	1,65 »	1,46 : 1
13.	2,70 »	1,90 »	1,55 : 1
14.	3,30 »	2,20 »	1,50 : 1

Diese Art unterscheidet sich von der vorhergehenden durch eine viel schnellere Vergrösserung der Höhe ihrer Umgänge, weniger tiefen, selbst fast flachen Querfurchen der Schalenoberfläche, einen ganz anderen Umriss der in denselben vorhandenen Oeffnungen, grössere Nabelvertiefungen, grössere Dicke der Schalenwandungen, besonders aber der Septa und überhaupt durch grössere Dimensionen der Schale. Für mich ist es wenigstens unzweifelhaft, dass Brady namentlich Exemplare dieser Form, aus dem Kohlenkalk von Miatschkowo, zu seiner *Lituola Bennieana* gerechnet hat. Hierher gehört auch, aller Wahrscheinlichkeit nach, der von Ehrenberg, unter dem Namen *Rotalia antiqua*, abgebildete Längsschnitt eines Steinkernes der Schale.

**Vorkommen:** Sehr verbreitet im oberen Kohlenkalk und zwar in den Gouvernements: Moskau (Miatschkowo), Archangel (Kopatschewo) und Ufa (Kirchdorf Jaroslawka, Kreis Slatoust). Auch in Geschieben eines, ebenfalls dem oberen Kohlenkalk angehörenden, Hornsteins im Gouvernement Tula.

---

## VI. *Cribrospira*, n. g.

Schale kalkig, frei, ungleichseitig und nach einer Schraubenspirale gewunden. Die Umgänge vollkommen involut und nur der letzte äusserlich sichtbar. Derselbe ist mit

ziemlich tiefen Querfurchen versehen, welche die Anordnung der Septa andeuten. Im Innern ist die Schale in eine geringe Anzahl sehr geräumiger Kammern getheilt, die alle mit einander vermittelt sehr grosser, halbmondförmiger Oeffnungen, am unteren Rande der Septa, in Verbindung bleiben. — Die Endwand sehr entwickelt, gewölbt und von ziemlich grossen, zahlreichen und runden Poren siebartig durchbohrt; sie dehnt sich etwas über eine der Seitenflächen der Schale aus und namentlich über diejenige, welche der Basis des Windungskegels entspricht und überdeckt hier einen Theil der ersten, zuweilen auch der zweiten Kammer des ersten Schalenumganges. In Folge dessen, ist auf der einen Seite der Schale eine etwas grössere Zahl der Kammern, als auf der anderen zu sehen. Wie bei der vorhergehenden Gattung, ist die Schale in jedem Alter geschlossen und nur, nach Entwicklung jeder neuen Kammer, wird der grösste Theil der früheren Endwand zerstört, wodurch die oben erwähnte, halbmondförmige Oeffnung entsteht. — Centralkammer ellipsoidisch. — Die Einrollung der Schale erfolgt nach einer einfachen, logarithmischen Spirale und zwar in derselben Richtung wie bei *Bradyna*, doch von grösserem Quotienten und daher findet hier auch ein viel rascheres Wachsthum der Umgänge in die Höhe statt. — Die Zahl der Umgänge sehr beschränkt. Septa schwach entwickelt, kurz und einfach, d. h. aus einer einzigen Lamelle bestehend und nicht gefaltet. Schalenwandungen und Septa gleichartig porös; in den letzteren erscheinen aber die Porencanäle nur in geringer Zahl, jedoch von grösserem Diameter. — Die Kammern werden auf dieselbe Art, wie bei vielen anderen Foraminiferen (*Globigerina* etc.) gebildet. Die neuen Sarkodenschwellungen umgeben sich nämlich gleichzeitig, von vorn und oben, mit festen Theilen und die letzteren, welche eigentlich ein ununterbrochenes Ganzes, d. h. eine einzelne Lamelle darstellen, stehen einfach mit dem Oberrande der Vorderwand jeder vorhergehenden Kammer in Verbindung. Deshalb sind auch die Septa hier nur als periodisch auftretende Einstülpungen der äusseren Wandung in das Innere der Schale, zu betrachten.

Dimensionen der Schale sehr unbedeutend.

**Geologische und geographische Verbreitung:** Nur eine einzige Species aus unserem unteren Kohlenkalk bekannt.

---

**Cribospira Panderi**, nov., tab. IV, fig. 1, *a* — *c* und tab. X,  
fig. 1, *a* und 1, *b*.

Schale aus  $2\frac{1}{2}$  — 3 Umgängen bestehend und, im Innern, durch kurze Septa in 13 bis 15 Kammern getheilt. Oberfläche mit ziemlich tiefen Querfurchen, von denen jede einer Septa entspricht. Die Kammern mit stark gewölbter Rückenseite und, im letzten Umgange der ausgewachsenen Schalen, nicht mehr als 8, gewöhnlich aber 7. Die schief aufgesetzte Endwand in Form eines convexen Siebes, mit zahlreichen, runden Poren, deren

Diameter 0,04 Mm. nicht überschreitet. Die Einrollung erfolgt nach einer sehr flachen Schraubenspirale, vom Quotienten = 2,8 (2,83). Der Anfangspunkt der Rückenspirale liegt auf der Oberfläche der Centalkammer, in der Nähe ihrer ziemlich grossen Oeffnung, wobei der Durchmesser dieser Kammer ungefähr  $\frac{1}{15} - \frac{1}{14}$  Theil der ganzen Schale ausmacht. Die am unteren Rande etwas verdickten Septa stellen eine, der Höhe nach, mehr weniger stark gebogene 0,018 bis 0,065 Mm. dicke Lamelle dar, die von einer sehr geringen Anzahl und nicht über 0,02 Mm. breiter Porencanäle durchsetzt wird. Die grossen, halbmondförmigen Septalöffnungen erreichen fast  $\frac{3}{4}$  der ganzen Breite und Höhe der Schalenumgänge. Die 0,03 Mm. dicken Wandungen der Schale von Porencanälen durchbohrt, deren Diameter im letzten Umgange ungefähr 0,012 Mm. beträgt und den Intervallen zwischen den Porencanälen ziemlich gleichkommt. Die grössten Exemplare — 1,65 Mm. im Diameter und 1,18 Mm. dick.

### Resultate der Messungen:

Exemplar aus dem Carbothon von Sloboda, Gouvernement Tula.

### Mittlerer Längsschnitt der Schale, tab. X, fig. 1, a.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Singulodist. Diameter.		Singulodist. Radien.		Singulodist. Diameter.		Singulodist. Radien.		Windungsquotient.	Werth von $a$ .	Relat. Grösse der gemess. Diamet.	Zahl der Septa.	Höhe der Septalöffnung.	Relat. Höhe der Septalöffnung.	Dicke der Schalenwandungen.	Diameter der Porencanäle in den Schalenwand.	Abstände zw. den Porencanal. in den Schalenwandungen.	Dicke der Septa.	Diam. der Porencanäle in d. Septa.	Abst. zw. den Porencan. in d. Septa.	Endwand.	
	Gemessen		Berechnet.		Berechnet.		Berechnet.															
	Klein.	Gross.	Klein.	Gross.	Klein.	Gross.	Klein.	Gross.														
Centr.-kamm.	0,094	0,047	0,047	—	—	—	—	—	2,83 Logarithm. Spirale	0,086	1,00	—	0,086 (Diam. der Oeffn.)	1,50	0,012	0,006	—	—	—	—	—	—
I.	0,210	0,078	0,133	0,210	0,078	0,132	—	—	—	2,23	3	0,024	1,00	0,012	0,009	0,009	0,018	0,012	0,018	—	—	
II.	0,594	0,222	0,372	0,594	0,221	0,373	—	—	—	6,31	5	0,060	2,08	0,024	0,012	0,012	0,020— 0,022	0,018	0,020	—	—	
III.	—	0,624	—	—	0,626	—	—	—	—	—	5 (im $\frac{3}{4}$ Um- gang)	0,084— 0,336	3,50— 14,00	(Der Dicke nach nur theilw. erhalten)	0,012	—	0,030— 0,065	0,020	0,030	—	—	
(III.)	(1,23) Diam. der ganzen Schale	(0,804) für d. folg. $\frac{1}{4}$ Um- gang	—	—	(0,807) für d. folg. $\frac{1}{4}$ Um- g.	—	—	—	—	14,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Nicht erhalten.	

## Dimensionen der Schale nach dem Alter der Individuen.

N <sup>o</sup>	Diameter.	Dicke.	Verhältniss des Diameters zur Dicke.
1.	1,15 Mm.	0,85 Mm.	1,35 : 1
2.	1,23 »	0,90 »	1,36 : 1
3.	1,25 »	0,92 »	1,36 : 1
4.	1,48 »	1,08 »	1,37 : 1
5.	1,65 »	1,18 »	1,39 : 1

Diese Foraminifere wurde von mir zu allererst unter dem, vom verstorbenen Dr. Chr. Pander im gelben Thon von Sloboda gesammelten, Material aufgefunden, weshalb ich sie auch, zum Andenken an diesen verdienstreichen Forscher, *C. Panderi* benenne. Der Querschnitt ihrer Schale ist von mir hier nur daher nicht angeführt worden, weil das, zu diesem Zwecke schon präparirte Exemplar beim Dünnschleifen-vollständig auseinander-ging; die Herstellung aber eines neuen Präparats, in Folge des sehr beschränkten Mate-rials, nicht gut möglich war. — Anfänglich schien mir die Einrollung der in Rede stehen-den Species, namentlich in Bezug auf den Centraltheil ihrer Schale, nicht vollkommen regelmässig zu sein; doch kann man sich vom Gegentheile überzeugen, wenn man die Spi-rallinie, laut der in beigelegter Abbildung, tab. X, fig. 1, *b*, angegebenen Punktirung, von *x*, wo diese Linie plötzlich aufhört, bis *z*, von wo die Einrollung der Schale anzufangen scheint, verlängert. Der, der Punktirung entsprechende Theil der Schale, so wie auch die, durch *y* bezeichneten Septa angehörende, grosse Oeffnung, liegen offenbar ausserhalb der Ebene des von mir angefertigten Längsschnittes.

**Vorkommen:** Im unteren Kohlenkalk und in den, demselben untergeordneten Thonlagen, im Gouvernement Tula (Sloboda, Kreis Odojeff; Belogorodischtsche und Plosskaja, Kreis Wenjeff<sup>1)</sup>). Selten.

---

## VII. *Endothyra*, Phillips, 1845.

*Endothyra*, Phillips, Seguenza, Brady.

*Rotalia*, Hall.

*Nonionina* (ex parte), Eichwald.

*Involutina* (id.), Brady.

Schale kalkig, frei, ungleichseitig, discoidal, nautilusförmig oder fast kugelig, nach einer sehr flachen Schraubenspirale gewunden und aus einer Anzahl stark umhüllender oder

---

1) In dieser Localität zuerst von Herrn Alf. Struve aufgefunden.

selbst vollkommen involuter Umgänge bestehend, von denen gewöhnlich nur der letzte oder zuweilen auch ein, jedoch aber sehr geringer Theil des vorletzten Umganges äusserlich sichtbar ist. Oberfläche glatt, mit mehr weniger tiefen, aber nicht zahlreichen Quersfurchen bedeckt, durch welche die Lage der inneren Scheidewände bestimmt wird. — Endwand einfach, etwas convex und am unteren Rande mit einer ziemlich grossen, schief-gestellten, spaltenförmigen Oeffnung versehen. Eben solche Oeffnungen befinden sich auch am unteren Rande der inneren Septa, durch welche die Schale in ziemlich grosse Kammern getheilt wird. Im letzten Umgange zählt man nicht mehr als 20 Kammern und Septa; gewöhnlich aber bedeutend weniger. — Centalkammer grösstentheils durch eine Gruppe unregelmässig gebildeter und verschiedenartig an einander gereihter Kammern ersetzt, in Folge dessen fängt auch das spirale Wachsthum der Schale nur in einiger, zuweilen selbst ziemlich bedeutender Entfernung vom Centrum derselben an. Die Einrollung erfolgt auf dem gewöhnlichen Wege und hauptsächlich (wenn nicht ausschliesslich?) nach einer einfachen logarithmischen Spirale. Die Schale rollt sich von rechts nach links ein, wobei die grössere Nabelvertiefung sich auf der, der Basis des Windungskegels entsprechenden, Seitenfläche befindet. Was den Windungsquotienten anbelangt, so variirt derselbe, bei russischen Arten, zwischen 1,6—1,9. — Die Kammern werden auf dieselbe Weise gebildet, wie bei der vorhergehenden Gattung, d. h. die Septa stellen sich als einfache, periodisch eintretende Einstülpungen der äusseren Schalenwandungen in das Innere der Schale dar. Diese Wandungen besitzen mit den Septa eine fast gleiche Dicke, welche 0,054 Mm. nicht überschreitet und sich nur zum unteren Rande der letzteren etwas vermindert. — Die Struktur der Schalenwandungen und der Septa porös. Porenkanäle sehr fein (nicht mehr als 0,012 Mm. im Diameter), zur Aussenseite der Schalenwandungen und der Septa normal gerichtet und durch Abstände getrennt, die gewöhnlich 2—3 Mal den Diameter dieser Canäle übertreffen. — Die ganze innere Seite der Kammern, oder ein Theil derselben, sehr oft, mit einer besonderen, secundären Kalkablagerung bedeckt, welche in Dünnschliffen viel durchsichtiger, als die Schalenwandungen und Septa erscheint. Diese hyalinartige Kalksubstanz nimmt zuweilen, besonders in dem Centraltheil der Schale, bedeutend zu, schliesst blasenähnliche, leere Räume ein und sendet zugleich mehr weniger lange, fadenförmige Fortsätze in die Kammern ab. Sie beschränkt sich aber nicht allein auf das Innere der Schale, sondern geht oft, wie schon Brady anzeigt<sup>1)</sup>, auch auf die Oberfläche derselben über, indem sie hauptsächlich die hier vorhandenen Quersfurchen ausfüllt und zur Bildung verschiedener, unregelmässiger Verdickungen der Schale, in Form von Rippen etc., führt. Das in Rede stehende Gebilde darf aber nicht mit dem bekannten Supplementär- oder Zwischenskelet von Carpenter, welches eine beständigeere Entwicklung in den Schalen vieler Foraminiferen zeigt, verwechselt werden und verdient noch in der Hinsicht eine besondere Aufmerksamkeit, dass, ungeachtet seines oft sehr reichlichen Vorhandenseins,

1) Brady: A monograph of carbonif. and permian Foraminifera, 1876, pag. 91.

die Porenkanäle der unter demselben befindlichen Schalentheile offen bleiben und sich gewöhnlich in diesem Gebilde unmittelbar fortsetzen (siehe tab. XIII, fig. 3 und 4).

Die grössten Schalen haben 1,62 Mm. im Diameter und sind 0,82 Mm. dick.

Nach Brady, ist die Schale der in Rede stehenden Gattung imperforirt, kompakt, zum Theil selbst aus kleinen kalkigen Partikeln zusammengesetzt, also von gewisser sandiger Textur<sup>1)</sup>. Die zu meinem Verfügen stehenden, ziemlich zahlreichen und vortrefflich erhaltenen Schalen verschiedener russischer Endothyren zeigen aber, im Gegentheil, etwas ganz anderes und namentlich eine sehr deutliche poröse Struktur. Im Vergleich mit der Schalenstruktur der oben beschriebenen Gattungen, unterscheidet sich dieselbe nur durch grössere Intervalle zwischen den obgleich feinen, doch jedenfalls vollkommen deutlichen Porenkanälen; aber um die letzteren erst recht zu bemerken, müssen die präparirten Durchschnitte der Schale ausserordentlich dünn geschliffen werden, weil, im entgegengesetzten Falle, die Porenkanäle, von den verhältnissmässig grossen Intervallen, mehr weniger stark maskirt bleiben. In seinen beiden Arten — *Endothyra ammonoides* und *Endoth. subtilissima* bemerkte Brady, in der That, zuweilen einige Andeutungen der porösen Schalenstruktur; doch, wie er selbst gesteht, überzeugte er sich später vom Gegentheil<sup>2)</sup>. Es ist leicht möglich, dass die Schalen dieser beiden Formen wirklich nicht kompakt sind, aber, nach einigen Gründen, die wir unten besprechen werden, erscheint die Angehörigkeit derselben zur Gattung *Endothyra* äusserst zweifelhaft. — Was nun die, an der Bildung der Schale theilnehmenden und von demselben Forscher erwähnten, kalkigen Sandkörnchen anbelangt, so hatte ich auch Gelegenheit etwas Aehnliches und zwar nicht nur in den Schalen der *Endothyra*, sondern auch einiger anderer, unserer Foraminiferen, wie *Fusulina cylindrica*, *Fus. Bocki*, *Hemifusulina Bocki*, *Bradyina nautiliformis*, *Fusulinella sphaeroidea* und *Fusulinella Bradyi*, zu beobachten. Die ganze Schale, oder ein Theil derselben, erscheint aus kleinen, verschiedenartig, zuweilen selbst sehr regelmässig an einander gereihten und gewöhnlich die Anordnung der Porenkanäle (wenn solche überhaupt vorhanden sind) gar nicht störenden, Kalkpartikeln zusammengesetzt. Nur ein einziges Mal, nämlich in einem Präparate der *Bradyina nautiliformis*, aus dem Kohlenkalk von Miatschkowo, war die Porosität der Schale, durch diese Partikeln fast gänzlich verwischt. In zwei anderen Fällen aber, — in den Dünnschliffen der *Endothyra Bowmani* und *Fusulinella sphaeroidea*, bildeten ähnliche, äusserst kleine Körnchen sehr regelmässige Vertikalreihen, so dass bei einer geringen Vergrösserung des Mikroskops, die Schale faserig oder feinporös zu sein schien; bei der ersteren von den genannten Formen, war die Reihe der Fasern von vollkommen deutlichen Porenkanälen unterbrochen, bei der zweiten aber, setzte sich die Faserung gleichmässig längs der ganzen Schalenwandung fort. Eine nähere Untersuchung, bei stärkerer Vergrösserung des Mikroskops, zeigt aber sehr gut, dass diese Erscheinung nur durch den Metamorphismus der Schalensubstanz hervorgerufen wird; die ganze Faser-

1) L. c., pag. 91.

2) Id., ibid.

rung geht dabei verloren, die Porenkanäle aber bleiben gut begrenzt, wobei die Schalenwandungen aus einer Aggregation krystallinischer Kalkspathkörnchen bestehen, welche, der Dicke dieser Wandungen nach, ziemlich regelmässig an einander gereiht sind und denselben das faserige Gefüge verleihen. Diese, nur scheinbare Faserung, hat auch mich, in Betreff der *Fusulinella sphaeroidea* Ehrenb., irre geführt und ist die Ursache gewesen, woher ich anfänglich, in meiner vorläufigen Notiz über Fusulinen und ähnliche Foraminiferen-Formen des russischen Kohlenkalks, diese Foraminifere, die keine poröse, sondern dichte Schalenwandungen besitzt, zur Gattung *Schwagerina* gerechnet habe<sup>1)</sup>. Würden Schalenwandungen der Endothyren und anderer, oben erwähnter Foraminiferen, wenn auch nur zum Theil, wirklich aus Kalksandkörnchen bestehen, so hätten wir die letzteren, unter dem Mikroskop, keineswegs so gleichmässig durchsichtig gefunden und sicher würden sich dieselben, wenigstens durch eine andere Färbung, unterscheiden. Dies alles bestätigt nur meine, oben angeführte Ansicht, dass, im gegebenen Falle, die scheinbare «subarenaceous texture» nur dem Umbildungsprocess, in den Wandungen der Schale selbst, zugeschrieben werden muss. Aber einzelne, wie Brady annimmt, in eine dichte, den Haupttheil der *Endothyra*-Schalen bildende, Kalkmasse gleichsam eingesetzte Körnchen<sup>2)</sup>, hatte ich, offen gestanden, noch niemals Gelegenheit gehabt zu beobachten.

Auch kann ich nicht umhin, einige Bemerkungen über die oben erwähnten *Endothyra ammonoides* und *Endothyra subtilissima* zu machen. Unter allen von Brady beschriebenen, und auf seinen Tafeln V und VI<sup>3)</sup> abgebildeten, Arten der in Rede stehenden Gattung, fallen diese beiden, durch den, von den typischen Endothyren so bedeutend abweichenden, Habitus, auf. Zuvörderst bemerkt man, dass ihre Schale nicht aus vollkommen oder fast gänzlich involuten, sondern nur aus sich berührenden oder einander sehr wenig umfassenden Umgängen besteht. Dann unterscheidet sich die erstgenannte Form, von allen übrigen Endothyren, durch eine bedeutende Anzahl ihrer Schalenumgänge (gegen 10 oder noch mehr<sup>4)</sup>), sehr langsame Höhen-Zunahme derselben, sehr weiten und ganz offenen Nabel, der alle Umgänge der Schale sehen lässt, und überhaupt durch ein so eigenthümliches äusseres Ansehen, dass unwillkürlich einiger Zweifel über ihre Angehörigkeit zu dieser Gattung entsteht. Was aber die zweite Form anbetrifft, so kann dieselbe schon in keinem Fall zur *Endothyra* gestellt werden und nach ihrem originellen Habitus, als auch nach der körnigen Beschaffenheit der Schalenoberfläche, scheint sie mir äusserst problematisch zu sein. Es kommen ganz ähnliche Körperchen auch in Gesellschaft unserer Kohlenkalk-Foraminiferen vor und ich bin geneigt anzunehmen, dass namentlich dieselben, ihrer Gestalt nach, an die *Cristellaria*- oder noch mehr — *Operculina*-Schalen etwas erinnernd, von Ehrenberg, nicht ganz ohne Grund, als *Cristellaria* (?) *mysteriosa*, aufgefasst wurden. In Bezug auf

1) Neues Jahrbuch für Mineral., Geol. u. Paläontol.,  
1877. pag. 144.

2) L. c., pag. 91.

3) Idem.

4) Id., pag. 94.

*Endothyra subtilissima* könnte die Frage sehr leicht gelöst werden, wenn Brady auch nur den Längsschnitt ihrer Schale untersucht hätte. Die Durchschnitte unserer Exemplare stellen aber eine, von allen übrigen Foraminiferen gänzlich verschiedene, innere Einrichtung der Schale dar, indem die letztere aus zahlreichen, mehr weniger regelmässigen, an einander sehr genäherten, cylindrischen und in gewissen Abständen durch Querbälkchen vereinigten Radialstäbchen zusammengesetzt ist; im Centraltheil der Schale sind die Stäbchen übrigens etwas anders und zwar normal zu den Seitenflächen derselben gerichtet und umschliessen einen hier vorhandenen, gewöhnlich vom Gestein erfüllten, cylindrischen Canal. Dasselbe ist auch in einer von Brady gegebenen Abbildung (l. c., tab. VI, fig. 9 a) zu sehen, in welcher der dunkle, centrale Fleck genau diesem Canal entspricht; die um ihn herum befindlichen Körnchen aber — den normal gerichteten Stäbchen. Alle diese schalenähnlichen Körperchen erweisen sich einfach als Armglieder der Crinoiden; ihre Verwandtschaft mit *Endothyra subtilissima* ist aber zu gross, um nicht, auch in Betreff der letzteren, denselben Schluss zu ziehen. Das einzige Merkmal, durch welches sich die britischen Exemplare von den unsrigen unterscheiden, besteht in den bogenförmigen und nicht geraden, die Seitenflächen bedeckenden Radialfurchen, welche, so viel man beurtheilen kann, einen entsprechenden Verlauf der inneren Radialstäbchen andeuten. Diese Abweichung könnte durch das Angehören der britischen und russischen Exemplare zu ganz verschiedenen Crinoiden-Arten und selbst Gattungen erklärt werden. Uebrigens, ob unsere Schlussfolgerung über die erwähnte Form richtig sei oder nicht, erscheint dennoch die Zurechnung derselben zur Gattung *Endothyra* vollkommen grundlos, indem sie sich von den typischen Arten der letzteren schon durch viele äussere Merkmale, wie eine flache Scheibenform, abgestumpfte und ganz glatte Rückenseite, evolute Umgänge, ausserordentlich rasche Höhen-Zunahme derselben und einen ganz offenen, anscheinend mit Körnchen bedeckten Nabel, unterscheidet.

**Geologische und geographische Verbreitung:** Scheint nur auf das Kohlensystem beschränkt zu sein. Alle gegenwärtig bekannten Arten gehören dem europäischen Russland, Kaukasus, Belgien, Gross-Britannien und Nord-Amerika.

-----

**1. *Endothyra crassa*, Brady, tab. IV, fig. 2, a — c und tab. XII,  
fig. 1, a und 1, b.**

*Involutina crassa*, Brady, 1869. Report Brit. Assoc., Ex. Meeting, pag. 379 und 382.

*Endothyra crassa*, id., 1876. A monograph of carbonif. and perm. Foraminifera, pag. 97, tab. V, fig. 15—17.

Schale mehr weniger kugelig, von den Seiten etwas zusammengedrückt, fast symmetrisch und mit einer geringen Anzahl nicht besonders tiefer Querfurchen auf ihrer Ober-

fläche. Nabel geschlossen; Nabelvertiefungen ganz unbedeutend. Umgänge vollkommen involut und nur der letzte äusserlich sichtbar. Centraltheil der Schale durch eine ziemlich kleine Gruppe unregelmässig an einander gereihter Kammern eingenommen, weshalb auch die Zahl der spiralen Umgänge bis IV steigt; der Diameter dieses Theiles verhält sich zu dem, der ganzen Schale, ungefähr wie 1 : 6. Der äussere Theil der Schale nach einer logarithmischen Spirale vom Quotienten 1,9 gewunden. Die Umgänge wachsen sehr regelmässig und nur der letzte zeigt zuweilen eine mehr weniger bedeutende Senkung, vielleicht in Folge der Neigung zur gänzlichen Verschlussung der Schale, welche übrigens direct nicht beobachtet wurde. Septa sehr regelmässig und im letzten Umgange ausgewachsener Individuen 12—13. Septalöffnung aus der Medianebene etwas verschoben, ziemlich gross, so dass ihre Breite ungefähr  $\frac{1}{2}$  oder sogar einen noch grösseren Theil der ganzen Breite der Schalen- umgänge ausmacht, die Höhe aber gewöhnlich 3 Mal kleiner ist. Grösste Dicke der Schalenwandungen und Septa 0,054 Mm., Diameter der Porencanäle 0,01 Mm. und Abstände zwischen denselben 0,02 Mm. Secundäre Kalkablagerungen gewöhnlich nicht vorhanden. Die grössten Exemplare 1,45 Mm. im Diameter und 1,1 Mm. dick.

### Resultate der Messungen:

Exemplare aus dem oberen Kohlenkalk von Miatschkowo.

#### A. Mittlerer Querschnitt der Schale, tab. XII, fig. 1, a.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Breite der Umgänge.	Relat. Breite der Umgänge.	Singulodistante				Windungsquotient.	Werth von $a$ .	Relat. Grösse der gemess. Diameter.	Breite der Septalöffnung.	Relat. Breite der Septalöffnung.	Dicke der Schalenwandungen.	Diameter der Porencanäle.	Abstände zwisch. d. Porencanälen.
			Diameter.	Radien.	Diameter.	Radien.								
			Gemessen.		Berechnet.									
IV.	—	—	1,176	0,660	(Approximat.) 1,239 0,720		—	6,5	0,375	7,33	0,050	—	—	
III.	0,552	4,6	0,648	0,378	0,649	0,376	—	3,6	0,300	7,00	0,036	—	—	
II.	0,276	2,3	0,342	0,198	0,342	0,198	—	4,9	—	—	0,025	—	—	
I.	0,120	1,0	0,180	0,104	0,180	0,104	—	1,0	—	—	0,013	—	—	
Centraltheil der Schale	—	—	—	—	—	—	1,9 Logarithm. Spirale	—	—	—	0,013	—	—	
I.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,013	—	—	
II.	—	—	—	—	—	—	—	—	0,036	1,00	0,019	—	—	
III.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,66	0,038	0,006	0,02	
IV.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,33	0,045	—	—	

## B. Mittlerer Längsschnitt der Schale, tab. XII, fig. 1, b.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Singulodist. Diameter.	Singulodist. Radien.		Singulodist. Diameter.	Singulodist. Radien.		Windungsquotient.	Werth von $\alpha$ .	Relat. Grösse der gemess. Diamet.	Zahl der Septa.	Höhe der Septalöffnung.	Relat. Höhe der Septalöffnung.	Dicke der Schalenwandungen.	Dicke der Septa.	Diameter der Poren-canäle in den Schalenwandungen und Septa.	Abstände zwisch. d. Porencanälen.
		Klein.	Gross.		Klein.	Gross.										
	Gemessen.				Berechnet.											
Centraltheil der Schale	204	—	—	(Approximativ)			1,9 Logarithm. Spirale	—	1,00	—	—	—	0,016	0,016	—	—
I.	0,362	0,152	0,210	0,362	0,152	0,210		1,77	7 (approx.)	7	0,032— 0,045	1,68— 2,36	0,024	0,024	—	—
II.	0,700	0,300	0,400	0,688	0,290	0,398		3,43	11	11	0,076	4,00	0,032	0,030	—	—
III.	1,287	0,550	0,737	1,307	0,549	0,758		6,30	12	12	0,076— 0,096	4,00— 5,05	0,045	0,040	0,01	0,02

## Dimensionen der Schale nach dem Alter der Individuen.

N <sup>o</sup>	Diameter.	Dicke.	Verhältniss des Diameters zur Dicke.
1.	0,748 Mm.	0,660 Mm.	1,13 : 1
2.	0,759 »	0,690 »	1,10 : 1
3.	0,990 »	0,726 »	1,36 : 1
4.	1,045 »	0,990 »	1,05 : 1
5.	1,320 »	1,023 »	1,29 : 1
6.	1,452 »	1,100 »	1,32 : 1

Schon Brady weist auf das Vorkommen dieser Art im russischen Kohlenkalk hin; unsere Exemplare haben aber, im Vergleich mit den britischen, eine bauchigere Schale und überhaupt etwas grössere Dimensionen.

**Vorkommen:** Im oberen Kohlenkalk der Gouvernements: Moskau (Miatschkowo), Nischni-Nowgorod (Schutilowo) und Archangel (Kopatschewo); ziemlich selten. Ist auch im Kohlenkalk Belgiens (Visé) und Gross-Britanniens (England und Schottland) verbreitet.

**2. Endothyra Bowmani**, Phillips, tab. IV, fig. 3, *a* und 3, *b*; tab. XII, fig. 2, *a* und 2, *b*.

Endothyra Bowmani, Phillips, 1845. Proc. Geol. a. Polytechn. Soc. W. Riding Yorksh., vol. II, pag. 279, tab. VII, fig. 1.

— Bowmani, Brady, 1876. A monograph of carbonif. a. perm. Foraminifera, pag. 92—94, tab. V, fig. 1—4.

Schale nautilusförmig, sehr unsymmetrisch, schief, von den Seiten ziemlich stark zusammengedrückt, aus 2 — 3 spiralen Umgängen bestehend, von denen der letzte und nur ein ganz kleiner Theil des vorletzten äusserlich sichtbar sind. Nabel etwas offen. Oberfläche mit einer unbedeutenden Anzahl, sehr tiefer, die stark gewölbten Kammern abgrenzender, Querfurchen bedeckt. Der Centraltheil aus einer geringen Zahl unregelmässig gestellter Kammern zusammengesetzt und ungefähr  $\frac{1}{3}$  des Durchmessers der ganzen Schale bildend. Der äussere Theil aber, nach einer logarithmischen Spirale vom Quotienten 1,9 gewunden. Kammern gross, ziemlich gewölbt und im letzten Umgange nicht mehr als 10. Septa sehr regelmässig, mit einer, wie es scheint, ziemlich grossen Spaltöffnung; die Breite dieser Oeffnung konnte nicht genau ermittelt werden, die Höhe erreicht 0,108 Mm. Die Dicke der Schalenwandungen und der Septa nicht über 0,045 Mm.; die Porencanäle 0,006 Mm. und die Abstände zwischen denselben 0,018 Mm. Secundäre Kalkablagerungen nicht immer vorhanden und überhaupt schwach entwickelt, indem dieselben den unregelmässig gebildeten Centraltheil der Schale umhüllen und theilweise auch die Kammern dieses Schalentheiles ausfüllen. Die grössten, russischen Exemplare 1 Mm. im Diameter und 0,5 — 0,6 Mm. dick; die britischen haben aber, nach Brady, einen Diameter von 1,3 Mm.

**Resultate der Messungen:**

Exemplare aus dem gelben Carbonthon von Sloboda, Gouvernement Tula.

**A. Mittlerer Querschnitt der Schale, tab. XII, fig. 2, *a*.**

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Breite der Umgänge.	Relat. Breite der Umgänge.	Singulodistante				Windungsquotient.	Werth von $\alpha$ .	Relat. Grösse der gemess. Diamet.	Dicke der Schalenwandungen.	Diameter der Porencanäle.	Abstände zwisch. d. Porencanälen.
			Diameter.	Radien.	Diameter.	Radien.						
			Gemessen.		Berechnet.							
II.	0,564	4,27	0,868	0,496	(Approximativ.) 0,863	0,501	—	4,52	0,044	0,006	0,018	
I.	0,264	2,00	0,456	0,264	0,455	0,264	—	2,37	0,026	—	—	
Centraltheil der Schale	1,192	1,00	0,192	—	—	—	1,9 Logarithm. Spirale	1,00	0,018	—	—	
I.	—	—	—	0,192	—	0,191	—	—	0,020	—	—	
II.	—	—	—	0,372	—	0,363	—	—	0,035	—	—	

## B. Mittlerer Längsschnitt der Schale, tab. XII, fig. 2, b.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Singulodist. Diameter.	Singulodistante			Windungsquotient.	Zahl der Septa.	Höhe der Septalöffnung.	Relat. Höhe der Septalöffnungen.	Dicke der Schalenwandungen.	Dicke der Septa.	Diameter der Porencanäle.	Abstände zwisch. den Porencanälen.
		Diameter.	Radien.									
	Gemess.		Berechnet.	Klein.								
Centraltheil der Schale	0,204	—	—	—	1,9 Logarithm. Spirale	—	—	—	0,025	—	—	—
I.	0,474	0,474	0,200	0,274		Nicht bestimmt.	0,048	1,0	0,038	0,030	0,005	0,010
II.	0,890	0,885	0,375	0,512		9	0,072— 0,108	1,5—2,2	0,045	0,038	0,006	0,012— 0,018

## Dimensionen der Schale nach dem Alter der Individuen.

N <sup>o</sup>	Diameter.	Dicke.	Verhältniss des Diameters zur Dicke.
1.	0,627 Mm.	0,330 Mm.	1,9 : 1
2.	0,693 »	0,363 »	1,9 : 1
3.	0,868 »	0,564 »	1,5 : 1
4.	0,887 »	0,495 »	1,8 : 1
5.	0,924 »	0,528 »	1,7 : 1
6.	0,960 »	0,533 »	1,8 : 1.

Obleich diese Form, nach der Einrollungsart der Schale, der vorhergehenden sehr nahe steht, so unterscheidet sie sich dennoch von derselben durch die seitlich stark zusammengedrückte Schale, etwas offenen Nabel und besonders durch ihre gewölbten Kammern.

**Vorkommen:** Im unteren Kohlenkalk und den demselben untergeordneten Thonzwischenlagen im Gouvernement Tula (Sloboda, Plosskaja, Belogorodische etc.); selten. Brady erwähnt übrigens auch von Schalendurchschnitten dieser Form in den Fusulinen(?) Kalken vom Kaukasus. — Ausserdem noch in den Carbonablagerungen Gross-Britanniens und Nord-Amerikas.

**3. Endothyra globulus**, Eichwald, tab. IV, fig. 4, *a—e* und  
tab. XIII, fig. 1—4.

*Nonionina globulus*, Eichwald, 1860. *Lethaea Rossica*, anc. pér., vol. I, pag. 350, tab. XXII, fig. 17, *a—c*.

*Endothyra macella*, Brady, 1876. A monograph of carbonif. and perm. Foraminifera, pag. 98 und 99, tab. V, fig. 13 und 14.

Schale nautilusförmig, unsymmetrisch, seitlich ziemlich stark comprimirt und aus einer geringen Anzahl spiraler Umgänge bestehend, von denen nur der letzte äusserlich sichtbar ist. Rückenseite, ihrer ganzen Länge nach, und in Folge der geringen Tiefe der oberflächlichen Querfurchen, regelmässig und gleichmässig gewölbt. Der letzte Umgang, in ausgewachsenen Schalen, aus 9—10 und seltener 11 Kammern zusammengesetzt. Nabel geschlossen und die demselben entsprechenden Vertiefungen fast ganz flach. Endwand mit einer niedrigen, aber breiten, und schief gestellten Spaltöffnung. Der, aus unregelmässig an einander gereihten und zuweilen ziemlich zahlreichen Kammern gebildete, Centraltheil der Schale verhält sich zum ganzen Durchmesser der letzteren ungefähr wie 1:3; der peripherische oder äussere Theil derselben stellt aber gewöhnlich 2—2½ Umgänge dar, die vermuthlich nach einer logarithmischen Spirale vom Quotienten 1,6 gebildet sind. Septa sehr regelmässig. Septalöffnungen nehmen  $\frac{2}{3}$  der ganzen Breite der Schalenumgänge ein und haben 3 bis 4 Mal geringere Höhe. Die Dicke der Schalenwandungen und Septa erreicht, abgesehen von den oft sehr entwickelten, secundären Kalkablagerungen, 0,055 Mm., wobei der Diameter der in denselben vorhandenen Porencanäle 0,012 Mm. beträgt, die Abstände aber zwischen den letzteren 2—3 Mal grössere Dimensionen zeigen. Secundäre Kalkablagerungen füllen oft vollständig die Mehrzahl, wenn nicht alle Kammern des Centraltheils der Schale aus; in anderen Fällen umhüllen dieselben, die ganze Gruppe der centralen Kammern, in Form einer mehr weniger gleichmässigen Schicht, indem sie gleichzeitig, aber nicht immer, lange, fadenförmige Fortsätze in die nächstliegenden, peripherischen Kammern absenden; endlich breiten sich auch zuweilen diese Ablagerungen über die ganze innere Fläche aller, oder nur einiger der soeben genannten Kammern aus, und verstärken somit, sehr bedeutend, die äusseren Schalenwandungen und die Septa; die in Rede stehenden Ablagerungen scheinen jedoch nie die Schale von aussen zu bedecken. Die grössten Exemplare — 1,62 Mm. im Diameter und 0,82 Mm. dick.

**Resultate der Messungen:**

Exemplare aus dem gelben Carbonthon von Sloboda, Gouvernement Tula.

A. Mittlerer Querschnitt der Schale, tab. XIII, fig. 1<sup>1)</sup>.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Breite der Umgänge.	Singulodistante Diameter, gemessen.	Muthmasslicher Windungsquotient.	Breite der Septalöffnung.	Dicke der Schalenwandungen.	Diameter der Poren-canäle.	Abstände zwischen den Poren-canälen.
II.	0,792	1,344	1,6 Vermuthl. logarithm. Spirale.	0,456	0,044	0,010	0,024
I.	0,552	0,840		0,276	0,038	0,009	0,020
Centraltheil der Schale	—	0,468		—	0,032	0,006	0,018
I.	—	—		—	0,025	—	—
II.	—	—		0,440	0,038	—	0,024

## B. Mittlerer Längsschnitt der Schale, tab. XIII, fig. 2.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Singulodist. Diameter, gemessen.		Muthmasslicher Windungsquotient.	Zahl der Septa.	Höhe der Septalöffnung.	Dicke der Schalenwandungen.	Dicke der Septa.	Diameter der Poren-canäle.	Abstände zwischen den Poren-canälen.
	a	b							
Centraltheil der Schale	0,480		1,6 Vermuthlich logarithm. Spirale	—	—	0,032	0,032	—	—
I.	0,75	0,70		—	0,044	0,038	0,038	0,009	0,009
II.	1,20	1,12		9	0,064	0,051	0,051	0,012	0,024

## Dimensionen der Schale nach dem Alter der Individuen.

N <sup>o</sup>	Diameter.	Dicke.	Verhältniss des Diameters zur Dicke.
1.	0,627 Mm.	0,400 Mm.	1,56 : 1
2.	0,759 »	0,472 »	1,60 : 1
3.	0,792 »	0,495 »	1,60 : 1
4.	0,825 »	0,495 »	1,66 : 1

1) Der Centraltheil dieses Präparates gibt unter dem Mikroskop, in Folge der in den innersten Kammern bedeutend entwickelten, secundären Kalkablagerungen, ein ungenügend klares Bild.

№	Diameter.	Dicke.	Verhältniss des Diameters zur Dicke.
5.	0,891 Mm.	0,528 Mm.	1,68 : 1
6.	0,957 »	0,528 »	1,81 : 1
7.	0,990 »	0,660 »	1,50 : 1
8.	1,155 »	0,693 »	1,66 : 1
9.	1,155 »	0,724 »	1,59 : 1
10.	1,221 »	0,759 »	1,60 : 1
11.	1,254 »	0,792 »	1,54 : 1
12.	1,400 »	0,792 »	1,76 : 1
13.	1,617 »	0,823 »	1,96 : 1.

Messungen einer ganzen Reihe medianer Schnitte der Schale zeigten, dass, obgleich das Verhältniss zwischen den singulodistanten Diametern ihrer spiralen Umgänge einiger-massen veränderlich ist, diese Schwankungen jedoch in einem nur sehr geringem Grade erfolgen und dass 1,6 stets dem mittleren Werth derselben entspricht. In jedem solchen Medianschnitte gelang es mir immer einen centralen Punkt aufzufinden, von welchem aus sich die Diameter der letzten zwei Umgänge auf dieselbe Weise, wie in der logarithmischen Spirale vom erwähnten Windungsquotienten, vergrössern. In dem, auf unserer Tafel XIII, Fig. 1, abgebildeten Querschnitt der Schale ist z. B. dieser Punkt mit dem Buchstaben *c* angegeben.

Von allen bis jetzt bekannten Endothyren erreicht diese Art die ansehnlichste Grösse. Nach der äusseren Form ihrer Schale, nimmt dieselbe eine mittlere Stellung zwischen *Endothyra crassa* Brady und *Endoth. Bowmani* Phill. ein, von denen sie sich, zu gleicher Zeit, durch einen ganz anderen Windungsquotienten, unregelmässige Entwicklung einer ziemlich beträchtlichen Anzahl centraler Kammern und durch reichliches Auftreten (aber nur im Innern der Schale) secundärer Kalkablagerungen, unterscheidet. Brady, der sich jedenfalls nur nach der höchst ungenügenden Eichwald'schen Beschreibung und Abbildung dieser Art in der «*Lethaea Rossica*» richten konnte, rechnete zu derselben die britischen und theilweise auch belgischen Exemplare einer *Endothyra*, welche eine ebenfalls seitlich stark comprimirte, aber fast gleichseitige Schale besitzt, deren letzter Umgang (ungeachtet des geringen Diameters der Schale, der 0,65 Mm. nicht überschreitet) aus 10 oder einer noch grösseren Anzahl Kammern besteht<sup>1)</sup>. Dagegen wird der letzte Umgang bei unserer russischen Form, wie schon aus dem Obigen zu ersehen ist, selten aus 11, gewöhnlich aber nur aus 9 — 10 Kammern zusammengesetzt und zwar in Exemplaren, die  $2\frac{1}{2}$  Mal grösser als die erwähnten *Endothyra*-Schalen sind; ausserdem hat *Endothyra globulus* eine deutlich asymmetrische Schale, so dass die britischen und belgischen Exemplare, in

1) Brady: L. c., pag. 95 und 96, tab. V, fig. 7 und 9.

ihren Kennzeichen, mit dieser Art gar nicht übereinstimmen. — Eine viel grössere Verwandtschaft mit derselben zeigen dagegen die Schalen, mit zugeschärfter Rückenseite, welche Brady unter dem Namen *Endothyra macella* vereinigt. Von unseren zahlreichen Exemplaren haben mehrere eine eben solche platt gedrückte Schale, wie die genannte Form; bei anderen ist jedoch nur ein Theil der Schale flach gedrückt, während der übrige Theil, wie gewöhnlich, eine regelmässig gewölbte Rückenseite beibehält. Solche Exemplare verbinden also *Endothyra globulus* mit *Endoth. macella* vollständig, und geben den sichersten Beweis, dass, unter der letzteren Benennung, nur beschädigte und namentlich mehr weniger stark zerdrückte Schalen der in Rede stehenden Art zu verstehen sind.

**Vorkommen:** Im unteren Kohlenkalk und den, demselben untergeordneten Thonzwischenlagen im Rjasan'schen (Studenetz — Michayloff-Kreis), Tula'schen (Sloboda — Kreis Odojeff und Belogorodischtsche, Plosskaja etc. — Kreis Wenjeff) wahrscheinlich auch Kaluga'schen und anderen Gouvernements. Ausserdem noch im Kohlenkalk Gross-Britanniens.

#### 4. *Endothyra ornata*, var. *tenuis*, tab. IV, fig. 5.

*Endothyra ornata*, var. *tenuis*, Brady, 1876. A monograph of carbonif. and perm. Foraminifera, pag. 100, tab. VI, fig. 7 und 8.

Schale flach, seitlich stark comprimirt, discoidal, mit zugeschärften und zugleich gezähnten Aussenrand. Umgänge vollkommen involut und äusserlich nur der letzte, ungefähr aus 20 Kammern bestehende, sichtbar. Nabelvertiefungen ziemlich gross, scharf begrenzt, aber flach. Oberfläche mit von einander wenig abstehenden, tiefen Quersfurchen bedeckt, deren Zahl, den Kammern des letzten Umganges entspricht; durch diese Quersfurchen entstehen die auf den Seitenflächen der Schale befindlichen, scharfen, etwas gebogenen Radialfalten. Diameter der Schale — 0,828 Mm., die Dicke nur — 0,250 Mm., so dass sich ersterer zur letzteren wie 3,31 : 1 verhält.

**Vorkommen:** Im gelben Carbonthon bei Sloboda, Gouv. Tula. Ich verfüge nur über ein einziges, aus dem Pander'schen Material stammendes, Exemplar.

### VIII. *Fusulinella*, Möller, 1877.

*Melonia*, Ehrenberg.

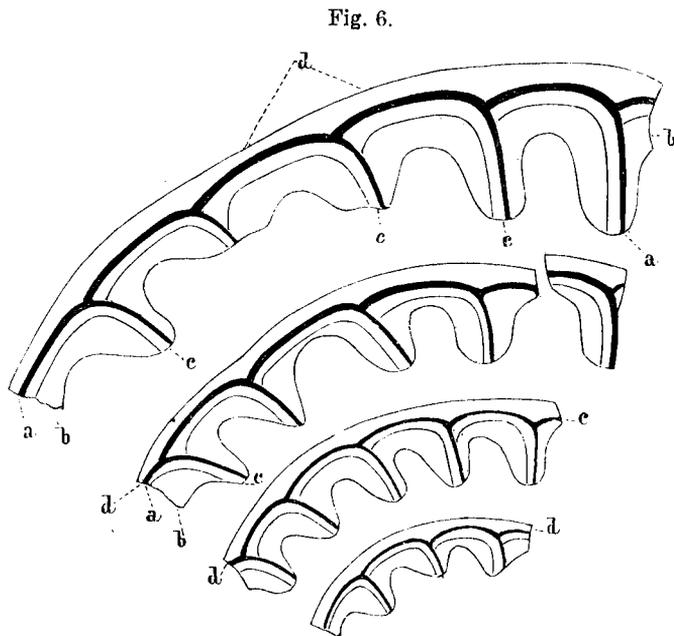
*Borelis*, id.

*Alveolina*, id.

*Fusulina*, Abich, Schwager, Brady.

*Fusulinella*, Möller.

Schale kalkig, frei, symmetrisch, spindelförmig, kugelig oder linsenförmig und aus einer Anzahl spiraler und vollkommen involuter Umgänge bestehend, von denen nur der letzte äusserlich sichtbar ist. Oberfläche, je nach der äusseren Form der Schale, mit mehr weniger tiefen Längs- oder Querfurchen, bedeckt, welche die Ansatzstellen der inneren Septa bezeichnen. — Endwand niedrig und an ihrem unteren Rand mit einer medianen, zuweilen halbmondförmigen Spaltöffnung versehen. — Centalkammer, der Gestalt der Schale selbst entsprechend, ellipsoidisch, sphaerisch oder seitlich mehr weniger comprimirt und mit einer ziemlich grossen, runden Oeffnung versehen; der Diameter dieser Kammer verhält sich zu dem der ganzen Schale gewöhnlich wie 1:16 — 1:10. — Die Einrollung erfolgt nach einer einfachen cyclocentrischen Conchospirale vom Quotienten, der zwischen 1,1 — 1,3 und vom Parameter, der gewöhnlich zwischen 0,076 — 0,127 Mm. variirt. — In ausgewachsenen Schalen ist die Zahl der Umgänge VI — X, vielleicht auch mehr, wenn ausser den russischen, die noch wenig erforschten, ausländischen Arten in Betracht gezogen werden. Jeder Umgang wird durch innere Septa in Kammern getheilt, deren Anzahl, im letzten Umgange, nicht über 35 steigt. — Die Septa verlaufen, in ihrem mittleren Theil ganz gerade, ohne irgend welche Biegungen darzustellen und erscheinen nur in den Seitentheilen der Schale, d. h. mit ihrer Annäherung zur Windungsaxe, mehr weniger gefaltet; diese Fältelung ist aber so gering, dass sie z. B. mit derjenigen der Fusulinen, keineswegs verglichen werden kann. Jedes Septum ist mit einer ähnlichen Medianöffnung wie in der Endwand versehen, durch welche alle Kammern der Schale mit einander in Verbindung stehen. Die Septa gewöhnlich ziemlich dick und unterscheiden sich, in dieser Hinsicht, nur wenig von den äusseren Schalenwandungen, die eine Dicke von 0,050 bis 0,156 Mm. haben; die ersteren und letzteren stehen unter sich im innigsten Zusammenhang, so dass die Septa nur als einfache, innere Einstülpungen der Schalenwandungen zu betrachten sind. Dies wird durch die Bildungsart der Kammern bedingt, die in dieser Beziehung, eigentlich mit der, an den Schalen der *Hemifusulina* und *Bradyina* beobachteten, ganz analog erscheint, da auch hier die einzelnen Sarkodenanschwellungen sich gleichzeitig von drei verschiedenen Seiten mit festen Theilen bedeckten. — Schalenwandungen und Septa entbehren vollkommen der Porenkanäle und erscheinen doppelt. Wie auf der hier beigelegten Fig. 6 angegeben ist, bestehen dieselben aus zwei Lamellen, einer dünnen, äusseren *a* und einer verhältnissmässig dicken, inneren *b*, welche durch einen freien und ziemlich breiten Zwischenraum *c* von einander getrennt sind. Diese Zwischenräume öffnen sich durch die, am unteren Rande der Septa befindlichen Spalten, namentlich an der Stelle, wo die Septalöffnung von diesem Rande oben begrenzt wird, in das Innere der Schale. Ausserdem, stehen sie auch in unmittelbarer Verbindung mit den Septalzwischenräumen, oder den s. g. Interseptalräumen, der vorhergehenden und nachfolgenden Umgänge, im



Ein Theil des, zur Windungsaxe der Schale normal-gerichteten, Medianschnittes der *Fusulinella Bocki*, nov. ( $\times 150$ ).

letzten von denselben auch mit dem äusseren Medium und zwar ebenfalls mittelst feiner Spalten, die sich in den, die Oberfläche jedes Umganges bedeckenden Furchen, jedoch nur in den Seitentheilen der Schale, befinden. Daher erscheinen auch, beim Dünnschleifen, in den, in einiger Entfernung von der Medianebene angefertigten, Querschnitten der Schale, die inneren, den Septa und Schalenwandungen angehörenden, freien Zwischenräume in Form ziemlich breiter, gerader oder etwas gebogener und theilweise dichotomischer Radialcanäle, die sich mit eben solchen breiten, einfachen und mit letzteren in Verbindung stehenden, den Schalenwandungen angehörenden, concentrischen Canälen kreuzen (siehe tab. XIV, fig. 4). Von aussen, werden die eigentlichen Schalenwandungen noch von einer ununterbrochenen, gleichmässigen und zuweilen ziemlich dicken, supplementären Kalkschicht («intermediate or supplemental skeleton» Carp.) bedeckt, die in der oben angeführten Figur 6, durch den Buchstaben *d*, bezeichnet ist. Die ausserordentlich dichte, äussere Lamelle der Schalenwandungen bleibt ganz scharf von dieser Kalkschicht abgetrennt und erscheint in allen Durchschnitten der Schale, unter dem Mikroskop, als ein feiner, schwarzer Streifen. Die Breite der freien Zwischenräume, in den Schalenwandungen und Septa, bildet, inclusive des Supplementärskelets, ungefähr  $\frac{1}{3}$  —  $\frac{1}{4}$  Theil ihrer ganzen Dicke.

Die grössten russischen Formen erreichen einen Diameter von 4,75 Mm. und eine Dicke von 3,5 Mm.

In meiner vorläufigen Notiz über die Fusulinen und ähnlichen Foraminiferen-Formen des russischen Kohlenkalks, betrachtete ich diese Gattung, in unseren Carbonablagerungen, als nur durch eine einzige, weiter unten, unter dem Namen *Fusulinella Bocki* nov., beschriebene Art, vertreten<sup>1)</sup>. Seitdem jedoch ist von mir die kaukasische *Fusulina sphaerica* Ab. und unsere *Borelis sphaeroidea* Ehrenb. (welche von mir anfänglich zur Gattung *Schwagerina* gestellt wurde), so wie auch *Fusulina aequalis* Br., genauer untersucht

1) Neues Jahrb. für Mineral., Geol. und Paläontol., 1877, pag. 146.

worden und dabei erwies sich, dass die genannten drei Arten ebenfalls der in Rede stehenden Gattung angehören und dass, in Folge dessen, die frühere Charakteristik derselben eine entsprechende Umänderung erfordert. In dieser neuen Auffassung ist sie auch hier oben angeführt, und ich bin vollkommen überzeugt, dass viele andere, von den so genannten kugeligen, ausserhalb Russlands vorkommenden Fusulinen, ebenfalls zu dieser Gattung gestellt werden müssen<sup>1)</sup>. Von allen übrigen, oben beschriebenen generischen Typen aber, unterscheidet sich die letztere durch ihre imperforirte Schale, doppelte Wandungen und Septa und stark entwickeltes Supplementärskelet.

**Geologische und geographische Verbreitung:** Alle, aus russischen Fundorten, bekannten Arten gehören dem Kohlenkalk an; doch existirte die Gattung, höchst wahrscheinlich, während eines grösseren Zeitraumes.

### 1. *Fusulinella Bocki*, nov., tab. V, fig. 3, a—g und tab. XIV, fig. 1—4.

*Alveolina prisca* ?, Ehrenberg, 1854. Mikrogeologie, tab. XXXVII, XI, fig. 1 und 2.

Schale sehr klein, spindelförmig wie bei echten Fusulinen, in ihrem mittleren Theil stark aufgebläht, an den Enden zugespitzt, gedreht und auf der Oberfläche mit ziemlich nahe stehenden und tiefen Längsfurchen bedeckt. Die Septa bilden, in den Seitentheilen der Schale, eine geringe Anzahl Falten, werden aber, sich dem Medianschnitt derselben nähernd, ganz gerade; sie verdicken sich zugleich bedeutend zu beiden Seiten ihrer Medianöffnungen und sogar so stark, dass auf einer Strecke, im unteren Theil der Kammern, alle Septa mit einander verschmelzen. In Folge dessen erscheinen auch die Kammern auf den, in gewisser Entfernung von der Medianebene angefertigten Querschnitten, als kleine, runde oder elliptische Oeffnungen (siehe tab. XIV, fig. 4). Solchen, dünn geschliffenen Querschnitten, verleihen die, mehr weniger gebogenen, einfachen oder dichotomisch-gabelnden Radialcanäle ein ganz eigenthümliches und elegantes Aussehen. Supplementärskelet sehr entwickelt. Centalkammer längs der Windungsaxe nur etwas gezogen, fast sphaerisch und ihr Diameter bildet ungefähr  $\frac{1}{16}$  Theil des, der ganzen Schale. Rückenspirale einfach, vom Quotienten 1,3; Parameter 0,075 — 0,085 Mm. Die Zahl der Umgänge nicht grösser als VI, wobei dem letzten Umgange ungefähr 25 Septa zukommen. Medianöffnung der Endwand und der Septa sehr klein, so dass ihre Breite nicht mehr als

1) Von den kugeligen, in den Alpen vorkommenden Fusulinen, scheint aber die, nach einer cyclocentrischen Pleospirale gewundene, dyasische *Fus. Hoeferi* Stache (Franz Ritter von Hauer: Die Geologie und ihre Anwendung, auf die Kenntniss der Bodenbeschaff. der österr.-ungar. Monarchie, 1875, pag. 279, fig. 147 und 148), eher der Gattung *Schwagerina* zu gehören; zur Entscheidung dieser Frage, fehlen nur Angaben über ihre Schalenstruktur, welche, so viel ich voraussetzen kann, eine poröse (?) sein muss.

$\frac{1}{13}$  —  $\frac{1}{8}$  Theil der ganzen Breite der entsprechenden Schalenwindungen ausmacht, die Höhe aber 3 oder selbst 4 Mal geringere Dimensionen hat. Schalenwandungen erreichen eine Dicke von 0,072 Mm., wovon 0,020 Mm. dem Supplementärskellet, 0,009 der äusseren Lamelle der eigentlichen Schalenwand und 0,025 Mm. der inneren Lamelle derselben zukommen; was aber die Septa anbetrifft, so erreichen dieselben eine den Schalenwandungen fast gleiche Dicke. Die grössten Exemplare nur 3,56 Mm. lang und 1,78 Mm. dick.

Resultate einiger Messungen:

A. Mittlerer Längsschnitt der Schale (d. h. der Windungsaxe nach),  
tab. XIV, fig. 1.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Breite der Umgänge.	Relative Breite der Umgänge.	Singulodistante				Windungsquotient.	Parameter.	Relat. Grösse der gemess. Diameter.	Breite der Medianöffnung.	Relative Breite d. Medianöffnung.	Dicke der Schalenwandungen.	Dicke des Supplementärskellets.	Dicke der äusseren Lamelle der Schalenwandungen.	Breite der freien Zwischenräume in den Schalenwandungen.	Dicke der inneren Lamelle der Schalenwandungen.
			Gemessen.		Berechnet.											
			Diameter.	Radien.	Diameter.	Radien										
V.	1,980	18,33	1,152	0,624	1,152	0,627		15,36	Offnung nicht erhalten.	—	0,055	0,015	0,005	0,010	0,025	
IV.	1,200	11,11	0,780	0,432	0,786	0,432		10,40	id.	—	Die Wand. nur theilweise erhalten.	—	—	—	—	
III.	0,800	7,77	0,504	0,276	0,505	0,282		6,73	0,108	4,50	0,035	0,010	0,004	0,008	0,013	
II.	0,468	4,33	0,300	0,180	0,290	0,169		4,00	0,060	2,50	0,025	—	—	—	—	
I.	0,357	3,30	0,120	0,078	0,123	0,080		1,60	0,030	1,50	Undentl.	—	—	—	—	
Centr.-kammer	0,108	1,00	0,075	0,037	—	—	1,3 Conchospirale	0,076	1,00	Offnung undentlich.	—	0,015	—	—	—	
I.	—	—	—	0,042	—	0,043		—	id.	—	Undentl.	—	—	—	—	
II.	—	—	—	0,120	—	0,121		—	0,024	1,00	0,020	—	—	—	—	
III.	—	—	—	0,228	—	0,223		—	0,048	2,00	0,025	—	—	—	—	
IV.	—	—	—	0,348	—	0,354		—	0,084	3,50	0,035	0,010	0,004	0,008	0,012	
V.	—	—	—	0,528	—	0,525		—	0,120	5,00	0,050	0,015	0,005	0,010	0,020	
VI.	—	—	—	0,744	—	0,743		—	0,180	7,50	—	—	—	—	—	



## Dimensionen der Schale, nach dem Alter der Individuen.

№	Länge (absol.)	Dicke oder Diameter.	Verhältniss der Länge zum Diameter.
1.	1,65 Mm.	1,03 Mm.	1,57 : 1
2.	1,85 »	1,19 »	1,55 : 1
3.	1,98 »	1,19 »	1,63 : 1
4.	2,18 »	1,22 »	1,78 : 1
5.	2,47 »	1,45 »	1,50 : 1
6.	2,97 »	1,42 »	2,09 : 1
7.	2,97 »	1,55 »	1,91 : 1
8.	3,30 »	1,81 »	1,82 : 1
9.	3,56 »	1,78 »	2,00 : 1.

Eine Vergleichung unserer Abbildungen der in Rede stehenden Art mit denjenigen von *Alveolina prisca?* in Ehrenberg's Mikrogeologie zeigt schon ziemlich deutlich, dass die Fig. 1 der genannten Form einen Steinkern der *Fusulinella Bocki*, die Fig. 2 aber den Querschnitt eines solchen Steinkernes darstellen.

Herrn J. von Bock gebührt die anfängliche Entdeckung vortrefflich erhaltener Exemplare dieser Foraminifere, die mir die Möglichkeit gaben, die Merkmale der ganzen Gattung genau kennen zu lernen, daher die spezifische Benennung hier zu Ehren dieses Geologen gegeben worden ist.

**Vorkommen:** In den, dem oberen Kohlenkalk untergeordneten, Zwischenlagen eines weissen Thones, auf dem linken Ufer des Twerza-Flusses, beim Dorfe Kresty, Kreis Nowotorschsk, Gouvernement Twer<sup>1)</sup>. Ausserdem auch in den, im Gouvernement Tula, verbreiteten Hornstein-Geschieben.

## 2. *Fusulinella sphaeroidea*, Ehrenberg, tab. V, fig. 4, *a—e* und tab. XV, fig. 1, *a* und 1, *b*.

*Melonia* (Borelis) *sphaeroidea*, Ehrenberg, 1842. Berichte der königl.-preuss. Akademie der Wissenschaften, pag. 274.

*Borelis constricta*, id., *ibid.*, pag. 274.

*Melonia?* *Labyrinthus*, id., 1843. *Ibid.*, pag. 106.

*Borelis sphaeroidea?* id., 1854. Mikrogeologie, tab. XXXVII, X, D, fig. 1—4.

1) Beiträge zur Geologie Russlands, herausgeb. von der kais.-russ. mineral. Gesellschaft, III Band, 1871, pag. 189.

*Borelis constricta*, id., ibid., tab. XXXVII, X, D, fig. 5 und 6.

— *labyrinthiformis*, id., ibid., tab. XXXVII, XI, fig. 3.

— *Palaeosphaera*, id., ibid., tab. XXXVII, XI, fig. 7 und 8.

*Fusulina sphaeroidea*, Brady, 1876. Notes on a group of russ. Fusulinae (Ann. and Mag. of Nat. Hist., 4 ser., vol. XVIII, pag. 418, tab. XVIII, fig. 7, 8 und 21).

— *constricta*, id., ibid., pag. 416.

— *princeps*, id., ibid., pag. 417, tab. XVIII, fig. 5 und 6.

*Schwagerina sphaeroidea*, Möller, 1877. Neues Jahrbuch für Mineral., Geolog. und Paläontol., pag. 144.

Schale klein, kugelig, gewöhnlich von den Seiten etwas comprimirt und mit regelmässigen, meridionalen Furchen bedeckt; mit dem Alter aber sich zuweilen, mehr weniger beträchtlich, in der Richtung der Windungsaxe erweiternd und in Folge dessen eine längliche Gestalt annehmend. Centralkammer sphaerisch und in ausgewachsenen Formen bildet  $\frac{1}{18}$  bis  $\frac{1}{15}$  des ganzen Durchmesser der Schale. Rückenspirale einfach, vom Quotienten 1,2; Parameter ungefähr = 0,08 Mm. Die Anzahl der Umgänge nicht über VII, wobei der letzte gegen 20, ziemlich geräumige Kammern abtrennende, Septa enthält. Die, in der Mitte der Schale, ganz geraden Septa bilden, in den seitlichen Theilen derselben, ungefähr 11 einfache Falten. Medianöffnung der Septa und der Endwand klein; ihre Breite verhält sich zu der, der entsprechenden Schalenumgänge wie 1:7 — 1:5, die Höhe aber hat 2 bis 3 Mal geringere Dimensionen. Schalenwandungen nicht über 0,0720 Mm., das Supplementärskellett 0,0150 —, die äussere Lamelle der eigentlichen Schalenwand 0,0025 — und die innere Lamelle derselben 0,0400 Mm. dick. Septa ebenso dick wie die Schalenwandungen, oder stehen denselben, in dieser Beziehung, etwas nach. Die grössten Exemplare 1,81 Mm. im Diameter und 1,71 Mm. dick.

#### Resultate der Messungen:

Exemplar aus dem oberen Kohlenkalk beim Kirchdorf Schutilowo, Kreis Lukojanoff, Gouvernement Nischni-Nowgorod.

A. Mittlerer Querschnitt der Schale (d. h. in der Richtung der Windungsaxe),  
tab. XV, fig. 1, a.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Breite der Umgänge.	Relative Breite der Umgänge.	Singulodistante				Windungsquotient.	Parameter.	Relat. Grösse der gemess. Diamet.	Breite der Septalöffnung.	Relative Breite d Septalöffnung.	Dicke der Schalenwandungen.	Dicke des Supplementärskellets.	Dicke der äusseren Lamelle der eigentl. Schalenwandung.	Breite der freien Zwischenräume in d. Schalenwandungen.	Dicke der inneren Lamelle der eigentlichen Schalenwandungen.	Zahl der Seitenfalten der Septa.
			Gemessen.		Berechnet.												
			Diameter.	Radien.	Diameter.	Radien.											
VII.	Nur theilweise erhalten.																
VI.	1,440 (Approximativ)	15,00	1,620	0,768	1,617	0,756		—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
V.	1,320	13,75	1,248	0,588	1,224	0,567		12,68	0,216	6,00	—	—	—	—	—	—	9
IV.	1,104	11,50	0,900	0,408	0,900	0,413		9,37	0,144	4,00	—	—	—	—	—	—	8
III.	0,828	8,62	0,636	0,288	0,630	0,284		6,62	0,108	3,00	—	—	—	—	—	—	7-8
II.	0,576	6,00	0,384	0,168	0,405	0,177		4,00	0,072	2,00	—	—	—	—	—	—	4
I.	0,552	5,78	0,216	0,084	0,218	0,087		2,25	0,036	1,00	—	—	—	—	—	—	Unmöglich zu bestimmen
Central-kammer	0,096	1,00	0,096	0,048	—	—	1,2 Concho-spirale	0,081	1,00	0,036	1,00	—	—	—	—	—	—
I.	—	—	—	0,132	—	0,130		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II.	—	—	—	0,216	—	0,228		—	0,048	1,33	—	—	—	—	—	—	—
III.	—	—	—	0,348	—	0,346		—	0,084	2,38	—	—	—	—	—	—	—
IV.	—	—	—	0,492	—	0,487		—	0,144	4,00	0,0350	0,0100	0,0025	0,0050	0,0175	—	—
V.	—	—	—	0,660	—	0,657		—	0,164	4,55	0,0325	0,0075	0,0025	0,0075	0,0150	—	—
VI.	—	—	—	0,852	—	0,861		—	0,321	8,90	0,0400	0,0100	0,0025	0,0075	0,0200	—	—

Anmerkung: Dieser Durchschnitt fällt fast genau mit der Ebene des Parameters zusammen, von welcher er nur durch einen sehr kleinen Winkel getrennt ist.

Exemplar aus dem oberen Kohlenkalk von Miatschkowo.

## B. Mittlerer Längsschnitt der Schale, tab. XV, fig. 1, b.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Singulodistante Diameter, gemessen.	Windungsquotient.	Parameter.	Zahl der Septa.	Höhe der Septalöffnung.	Relat. Höhe der Septalöffnung.	Dicke der Schalenwandungen.	Dicke des Supplementärskelets.	Dicke der äusseren Lamelle d. eigentl. Schalenwand. und Breite der Zwischenräumen in denselben, zusammen genommen.	Dicke der inneren Lamelle d. eigentlichen Schalenwandungen.	Dicke der Septa.	Breite der Interseptalräume.	
Central-kammer	Nicht erhalten.	1,2 Concho-spirale	—	—	—	—	—	—	—	—	—	In Folge eines ungenügl. Erhaltungszustand. der Schale konnte nicht bestimmt werden.	
I.				—	—	—	—	—	—	—	—		—
II.				—	—	—	—	—	—	—	—		—
III.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
IV.	1,00	—	—	15	0,048	1,00	0,050	0,010	0,015	0,025	0,048		
V.	1,44	—	—	16	0,060	1,25	0,060	0,015	0,015	0,030	0,060		
VI.	1,97 *) (Approximativ)	—	—	16	0,072	1,50	0,072	—	—	0,040	0,060		

\*) Die Dicke des fehlenden Theiles der äusseren Schalenwand mit inbegriffen.

## Dimensionen der Schale nach dem Alter der Individuen.

N <sup>o</sup>	Diameter.	Dicke.	Verhältniss des Diameters zur Dicke.
1.	0,99 Mm.	0,79 Mm.	1,25 : 1
2.	0,99 »	0,89 »	1,11 : 1
3.	1,12 »	0,99 »	1,13 : 1
4.	1,19 »	1,09 »	1,09 : 1
5.	1,38 »	1,22 »	1,13 : 1
6.	1,42 »	1,32 »	1,07 : 1
7.	1,58 »	1,38 »	1,14 : 1
8.	1,61 »	1,42 »	1,13 : 1
9.	1,65 »	1,52 »	1,08 : 1
10.	1,68 »	1,75 »	0,96 : 1
11.	1,81 »	1,71 »	1,05 : 1

Die in Ehrenberg's Mikrogeologie, unter dem Namen *Borelis constricta*, abgebildete Form kann, wie schon oben auseinandergesetzt wurde, keineswegs eine selbstständige Art

darstellen und muss, meiner Ansicht nach, nur als eine einfache, durch bedeutendere Vergrößerung der Schalendimensionen in der Richtung der Windungsaxe entstandene Monstrosität angesehen werden. Solche Schalen kommen zuweilen, obgleich selten, unter den Exemplaren der in Rede stehenden Art vor und eine derselben ist selbst von Brady, in seinem kleinen Artikel über russische Fusulinen, unter dem Namen *Fusulina princeps* (l. c., tab. XVIII, fig. 5), angeführt worden. Wenn wir uns diese Schale in einem ähnlichen Erhaltungszustande, in welchem sich *Borelis constricta* Ehrenb. befindet, d. h. stark beschädigt in ihrem mittleren Theil denken, so wird sie mit einer eben solchen mittleren Einschnürung, wie bei der letzteren Form, erscheinen. Die Entstehung dieser Einschnürung wird durch die Lage der medianen Septalöffnungen bedingt, welcher, auf der Oberfläche der inneren Umgänge, ein glatter Mittelstreifen entspricht. Aehnliche Einschnürungen und Streifen sind auch auf allen, der äusseren Schalenwandungen entbehrenden Exemplare der *Borelis sphaeroidea* bemerkbar und Abbildungen solcher Exemplare werden, unter anderm, von Brady selbst gegeben (l. c., tab. XIII, fig. 15 und 16), so dass die Frage über *Fusulina constricta* Br. und *Fus. princeps* Br. (aus russischen Fundörten) als gelöst betrachtet werden kann. — Was aber *Borelis labyrinthiformis* und *Bor. Palaeosphaera* von Ehrenberg anbetrifft, so habe ich meine Ansicht über diese beiden Formen, ebenso wie auch die Gründe, weshalb ich anfänglich die in Rede stehende Art der Gattung *Schwagerina* zugerechnet habe, schon oben angeführt.

**Vorkommen:** In oberen Schichten des unteren, und besonders stark im oberen Kohlenkalk verbreitet; in ersteren — am rechten Ufer des Tschussowaja-Fl., gleich unterhalb der Einmündung des Koiwa-Fl.<sup>1)</sup>, am West-Abhange des Urals und im letzteren aus folgenden Localitäten bekannt: Miatschkowo (Gouv. Moskau), Schutilowo (Kreis Lukojanoff, Gouv. Nischni-Nowgorod), Schiguli-Berge (auf der Halbinsel Samara), Witegra (Gouv. Olonetz) und Kopatschewo (Gouv. Archangel).

### 3. *Fusulinella Bradyi*, nov., tab. V, fig. 5, *a* — *d* und tab. XV, fig. 2, *a* und 2, *b*.

*Borelis Palaeolophus*, Ehrenb., 1854. Mikrogeologie, tab. XXXVII, XI, fig. 4 und 5.

— *Palaeophacus*, id., ibid., tab. XXXVII, XI, fig. 6.

— *aequalis*, Brady, 1876. Notes on a group of russ. Fusulinae (Ann. a. Mag. of Nat. Hist., 4 Ser., vol. 18, tab. XVIII, fig. 10—13, 19 und 20).

Schale sehr klein, linsenförmig und mit gewöhnlich etwas bogenförmig verlaufenden, aber nicht tiefen und nicht immer deutlichen Radialfurchen bedeckt. Wie bei allen übr-

1) Hier zu allererst von dem Bergingenieur Herrn Val. Domherr aufgefunden worden.

gen Fusulinellen erscheint dieselbe symmetrisch, nicht selten aber kommen Exemplare vor, deren eine Seite stärker als die andere entwickelt ist. Centalkammer, der Gestalt der Schale selbst entsprechend, linsenförmig und im Querschnitt länglich-oval; ihr Diameter macht, bei ausgewachsenen Formen,  $\frac{1}{14}$  —  $\frac{1}{13}$  Theil des ganzen Diameters der Schale aus. Rückenspirale einfach, vom Quotienten 1,2; Parameter gewöhnlich = 0,075—0,100 Mm. Die Anzahl der Umgänge reicht bis VII, die der Septa, im letzten Umgange, — 20. Die Septa in der Mitte gerade, in ihrem weiteren Verlaufe aber, zum Centrum der Seitenflächen der Schale, stark gekrümmt und, ebenso schwach wie bei der vorhergehenden Art, gefaltet. Endwand niedrig, dennoch immer deutlich. Medianöffnung derselben, so wie auch der Septa, klein, halbmondförmig,  $\frac{1}{5}$  —  $\frac{1}{4}$  der ganzen Breite der Umgänge einnehmend; ihre Höhe 3 bis 5 Mal kleiner. Die Dicke der Schalenwandungen ungefähr 0,084 Mm., wovon 0,015 — 0,020 Mm. dem Supplementärskelet und 0,025 Mm. der inneren Lamelle der eigentlichen Schalenwand zukommen; was aber die Septa anbetrifft, so zeigen dieselben, im Verhältniss zu den Wandungen der Schale, eine gleiche oder etwas geringere Dicke. Die grössten Exemplare im Diameter nicht über 2,04 Mm. und 1,05 Mm. dick.

### Resultate der Messungen:

Exemplare aus dem oberen Kohlenkalk von Miatschkowo.

#### A. Mittlerer Querschnitt der Schale, d. h. der Windungsaxe nach, tab. XV, fig. 2, a.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Breite der Umgänge.	Relative Breite der Umgänge.	Singulodistante				Windungsquotient.	Parameter.	Relat. Grösse der gemess. Diamet.	Breite der Septalöffnung.	Relat. Breite der Septalöffnung.	Höhe der Septalöffnung.	Relat. Höhe der Septalöffnung.	Dicke der Schalenwandungen.	Dicke des Supplementärskelets und verschied. Theile der eigentl. Schalenwandungen.	Zahl der Seitenfalten der Septa.
			Diameter.		Radien.											
			Gemessen.	Berechnet.	Gemessen.	Berechnet.										
V.	0,780	7,22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
IV.	0,588	5,44	1,020	0,570	1,014	0,551	—	8,50	0,108	1,80	0,036	1,50	0,060	—	—	—
III.	0,420	3,88	0,702	0,390	0,703	0,388	—	5,85	—	—	—	—	0,048	—	—	—
II.	0,240	2,22	0,444	0,252	0,444	0,252	—	3,70	0,084	1,40	0,062	2,58	0,048	—	—	—
I.	0,144	1,33	0,228	0,138	0,228	0,139	—	1,90	—	—	—	—	0,030	—	—	—
Centralkammer	0,108	1,00	0,120	0,060	—	—	1,2	0,097	1,00	—	—	—	0,024	In Folge d. ungenüg. Erhalt. der Schalenw., nicht bestimmt.	—	—
I.	—	—	—	0,090	—	0,089	Conchospirale	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II.	—	—	—	0,192	—	0,192	—	—	0,060	1,00	0,024	1,00	—	—	—	—
III.	—	—	—	0,312	—	0,315	—	—	0,084	1,40	0,036	1,50	—	—	—	—
IV.	—	—	—	0,450	—	0,463	—	—	0,120	2,00	0,096	4,00	—	—	—	—
V.	—	—	—	0,642	—	0,641	—	—	0,216	3,60	0,120	5,00	0,060	—	—	—
VI.	—	—	—	0,888	—	0,855	—	—	0,240	4,00	0,180	7,50	0,072	—	—	—

## B. Mittlerer Längsschnitt der Schale, tab. XV, fig. 2, b.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach	Singulodist. Diameter.		Singulodist. Radien.		Singulodist. Diameter.		Singulodist. Radien.		Windungsquotient.	Parameter.	Relat. Grösse der gemess. Diamet.	Zahl der Septa.	Höhe der Septalöffnung.	Relat. Höhe der Septalöffnung.	Dicke der Schalenwandungen.	Dicke des Supple-mentärskellets.	Dicke der äusser. Lamelle der eigtl. Schalenw. und Breite des freien Zwischenraums.	Dicke der inneren Lamelle d. eigentl. Schalenwandungen.	Dicke der Septa.	Dicke der Interseptalräume	
	Gemessen.		Berechnet.		Gemessen.		Berechnet.														
	Klein.	Gross.	Klein.	Gross.	Klein.	Gross.	Klein.	Gross.													
Central-kammer	0,120	0,060	0,060	—	—	—	—	—	1,2 Concho-spirale	0,076	1,00	—	0,024 (Diamet., approx.)	—	0,025	—	—	—	—	—	Unbest.
I.	0,240	0,100	0,140	0,240	0,100	0,140	—	—	—	2,00	} Unbest.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
II.	0,414	0,180	0,234	0,416	0,184	0,232	—	—	—	3,45		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III.	0,624	0,282	0,342	0,627	0,284	0,343	—	—	—	5,20	15	—	—	0,030	—	—	—	—	—	—	
IV.	0,876	0,396	0,480	0,880	0,405	0,475	—	—	—	7,30	16	0,036	1,00	0,036	0,008	0,008	0,020	0,030	—	—	
V.	1,188	0,540	0,648	1,184	0,549	0,635	—	—	—	9,90	16	0,036	1,00	0,040	0,010	0,010	0,020	0,045	—	—	
VI.	1,584	0,732	0,852	1,549	0,723	0,826	—	—	—	13,20	18	0,048	1,33	0,055	0,015	0,015	0,025	0,055	—	—	
VII.	Nur theilweise erhalten.						—	—	—	—	—	—	0,096	2,66	0,084	—	—	—	—	0,066	—

## Dimensionen der Schale nach dem Alter der Individuen.

N <sup>o</sup>	Diameter.	Dicke.	Verhältniss des Diameters zur Dicke.
1.	1,12 Mm.	0,53 Mm.	2,11 : 1
2.	1,25 »	0,66 »	1,89 : 1
3.	1,32 »	0,63 »	2,09 : 1
4.	1,38 »	0,63 »	2,19 : 1
5.	1,42 »	0,66 »	2,15 : 1
6.	1,48 »	0,92 »	1,60 : 1
7.	1,65 »	1,05 »	1,57 : 1
8.	1,81 »	1,12 »	1,61 : 1
9.	2,04 »	1,05 »	1,94 : 1.

Da Brady uns zu allererst mit der in Rede stehenden, von ihm irrthümlicherweise für *Orobias aequalis* Eichw. angenommenen, Foraminifere bekannt gemacht hat, so erlaube ich mir diese Species zu Ehren des genannten Forschers zu benennen. Schon wegen ihrer dichten, imperforirten Schalenwandungen, kann unsere Form nicht der Gattung *Fusulina*, zu welcher sie von Brady gerechnet wurde, angehören. Nach allen Kennzeichen, ist es

eine unzweifelhafte *Fusulinella* und zugleich eine der vorhergehenden sehr nahestehende Art. Von derselben unterscheidet sie sich jedoch durch eine ganz andere Gestalt der Schale und die in den Seitentheilen der letzteren stark gekrümmten Septa. Die Krümmung der Septa kann sehr leicht auf den Steinkernen, als auch beim Schleifen der Schale in der, ihrer Medianebene parallelen Richtung, beobachtet werden; ausserdem kann man dieselbe noch an dem Verlaufe der, die Schalenoberfläche bedeckenden Radialfurchen erkennen.

**Vorkommen:** Im oberen Kohlenkalk; Miatschkowo (Gouv. Moskau) und Kopatschewo (Gouv. Archangel).

**4. *Fusulinella sphaerica*, Abich, tab. V, fig. 6, a — d und tab. XV,  
fig. 3, a und 3, b.**

*Fusulina sphaerica*, Abich, 1858. Vergleichende Grundzüge der kaukas., armen. u. nord-persisch. Gebirge (Mém. de l'Acad. Imp. d. Sc. de St.-Petersb., VI sér., t. VII, pag. 439 und 528, tab. III, fig. 13, a—c).

— sphaeroidea (ex parte) Brady, 1876. Notes on a group of russ. Fusulinae (Ann. a. Mag. of Nat. Hist., ser. 4, vol. 18, p. 418).

Schale verhältnissmässig gross, kugelig, von beiden Seiten immer mehr weniger comprimirt und, in Folge dessen, einen ovalen Querschnitt darstellend. Oberfläche mit nicht besonders tiefen Querfurchen bedeckt. Centalkammer linsenförmig und ebenfalls von länglich-ovalem Querschnitt; ihr Diameter verhält sich zu dem der ganzen Schale, wie 1:9 — 1:10. Rückenspirale einfach, vom Quotienten 1,1; Parameter ungefähr 0,11 bis 0,13 Mm. Die Anzahl der Umgänge IX — X. Jeder Umgang im Innern durch Septa getheilt, die im mittleren Theil der Schale gerade, in den Seitentheilen derselben jedoch bogenförmig gekrümmt und zugleich, mit der Annäherung zur Windungsaxe der Schale, gefaltet erscheinen. Septalfalten einfach und zu beiden Seiten, je nach dem Umgange, welchem die Septa angehören, 3 bis 15. Die Anzahl der Septa, im äussersten Umgange der Schale, nicht über 35. Medianöffnung der niedrigen Septa und Endwand der Schale in Form einer Querspalte und  $\frac{1}{7}$  —  $\frac{1}{5}$  der ganzen Breite der Umgänge einnehmend; die Höhe aber 4 — 5 Mal kleiner. Die Dicke der Schalenwandungen — 0,094 Mm., wovon ungefähr 0,030 dem Supplementärskelet, 0,012 — der äusseren Lamelle der eigentlichen Schalenwand und 0,052 — der inneren Lamelle derselben, zukommen; die Septa mit den Schalenwandungen gleich dick. Die grössten Exemplare — 4,75 Mm. im Diameter und 3,50 Mm. dick.

Resultate der Messungen:

Exemplare aus einem, an den Ufern des östlichen Arpatschay, zwischen der Station Basch-Noraschin und dem Dorfe Jaischi (Kreis Nachitschewan, Gouvernement Eriwan) anstehenden, bituminösen Kalkstein.

A. Mittlerer Querschnitt der Schale, tab. XV, fig. 3, a.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe	Breite der Umgänge.	Relat. Breite der Umgänge.	Singulodistante				Windungsquotient.	Parameter.	Relat. Grösse der gemess. Diameter.	Breite der Septalöffnung.	Relat. Breite der Septalöffnung.	Höhe der Septalöffnung.	Relative Höhe der Septalöffnung.	Dicke der Schalenwandungen.	Dicke des Supplementärskellets	Dicke der äusseren Lamelle der eigentl. Schalenwand.	Dicke der inneren Lamelle d. eigentl. Schalenwand. Die Breite der fr. Zwischenr. mit inbegriffen.	Zahl der Seitenfalten der Septa.
			Gemessen.		Berechnet.													
			Diameter.	Radien.	Diameter.	Radien.												
VII.	1,710	7,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VI.	1,650	7,14	1,980	1,023	1,980	1,035	—	6,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V.	1,310	5,67	1,617	0,858	1,617	0,850	—	4,9	0,297	1,80	0,099	1,65	—	—	—	—	—	—
IV.	0,891	3,85	1,287	0,693	1,287	0,682	—	3,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III.	0,660	2,85	0,990	0,528	0,987	0,529	—	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II.	0,495	2,14	0,726	0,396	0,714	0,389	—	2,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I.	0,330	1,42	0,462	0,264	0,466	0,262	—	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Centralkammer (Approximat.)	0,231	1,00	0,330	0,165	—	—	1,1 Conchospirale	0,116	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I.	—	—	—	0,198	—	0,204	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II.	—	—	—	0,330	—	0,325	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III.	—	—	—	0,462	—	0,458	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
IV.	—	—	—	0,594	—	0,605	—	—	0,165	1,00	0,060	1,00	—	—	—	—	—	11
V.	—	—	—	0,759	—	0,767	—	—	0,198	1,20	0,082	1,36	—	—	—	—	—	—
VI.	—	—	—	0,957	—	0,945	—	—	0,231	1,40	0,082	1,36	—	—	—	—	—	—
VII.	—	—	—	1,125	—	1,140	—	—	0,240	1,45	0,108	1,80	0,055	—	—	—	—	—
VIII.	—	—	—	1,353	—	1,350	—	—	0,297	1,80	0,165	2,75	0,060	—	—	—	—	—
IX.	—	—	—	1,584	—	1,591	—	—	0,330	2,00	0,182	3,03	0,094	0,030	0,012	0,052	—	—

## B. Mittlerer Längsschnitt der Schale, tab. XV, fig. 3, b.

(Dimensionen in Mm.)

Umgänge der Reihe nach.	Singulodist. Diameter.		Singulod. Radien.		Singulodist. Diameter.	Singulod. Radien.		Windungs-quotient.	Parameter.	Relat. Grösse der gemess. Diamet.	Zahl der Septa.	Höhe der Septal-öffnung.	Relat. Höhe der Septalöffnung.	Dicke der Schalenwandungen.	Dicke des Supple-mentärskelets.	Dicke der äusser. Schalenwandung.	Breite der freien Zwischenräume in den Schalenwandungen.	Dicke der inneren Lamelle der eigentlichen Schalenwand.	Dicke der Septa.	Breite der Interseptalräume.	
	Klein.	Gross.	Klein.	Gross.		Klein.	Gross.														
	Gemessen.				Berechnet.																
Central-kammer	0,260	0,130	0,130	—	—	—	—	1,1 Con-cho-spirale	0,127	1,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I.	0,462	0,198	0,264	0,450	0,193	0,257	—		1,77	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II.	0,726	0,329	0,397	0,723	0,326	0,397	—		2,79	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III.	1,023	0,462	0,564	1,023	0,472	0,551	—		3,93	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IV.	1,353	0,627	0,726	1,353	0,633	0,720	—		5,20	25	0,025	1,0	0,040	—	—	—	—	—	—	0,045	0,010
V.	1,716	0,808	0,908	1,716	0,811	0,905	—		6,60	26	0,035	1,4	0,050	0,010	0,005	0,015	0,020	0,050	—	—	—
VI.	2,112	1,006	1,106	2,115	1,006	1,109	—		8,12	28	0,040	1,6	0,050	0,010	0,005	0,015	0,020	0,060	0,015	—	—
VII.	2,541	1,221	1,320	2,553	1,221	1,332	—		9,75	33	0,050	2,0	0,060	0,010	0,005	0,015	0,030	0,075	0,015	—	—
VIII.	Nur theilweise erhalten.				—	—	—	—	—	—	—	0,075	3,0	0,075	—	—	0,015	—	0,075	0,015	

## Dimensionen der Schale nach dem Alter der Individuen.

N <sup>o</sup>	Diameter.	Dicke.	Verhältniss des Diameters zur Dicke.
1.	2,24 Mm.	2,07 Mm.	1,08 : 1
2.	2,24 »	2,14 »	1,04 : 1
3.	2,37 »	2,17 »	1,06 : 1
4.	2,37 »	2,31 »	1,09 : 1
5.	2,80 »	2,54 »	1,10 : 1
6.	2,97 »	2,70 »	1,10 : 1
7.	3,00 »	2,50 »	1,10 : 1
8.	3,50 »	2,25 »	1,20 : 1
9.	3,60 »	3,00 »	1,55 : 1
10.	4,75 »	3,50 »	1,35 : 1.

Diese Art erreicht, unter allen unseren Fusulinellen, die grössten Dimensionen. Brady vereinigt sie mit *Borelis sphacroidea* Ehrenb., von der sie sich aber, ungeachtet einiger Aehnlichkeit in der äusseren Gestalt, durch folgende Merkmale unterscheidet: an-

dere Form und bedeutend grössere Dimensionen der Centalkammer, geringeren Windungsquotient, grössere Anzahl der, die Schale zusammensetzenden Umgänge, zahlreichere Septa und Kammern in den Umgängen gleicher Ordnungen, viel grössere Dimensionen der ganzen Schale überhaupt und ein ganz anderes Wachsthum derselben in der Richtung der Windungsaxe oder in die Quere, indem dass Verhältniss des Diameters zur Dicke der Schale sich hier mit dem Alter nicht vermindert, wie bei *Fusulinella sphaeroidea*, sondern, im Gegentheil, allmählig vergrössert.

Alle unsere Exemplare dieser Species stammen aus Armenien. Die Untersuchung derselben wird aber durch den Umstand bedeutend erschwert, dass das Versteinerungsmittel hier theilweise Chalcedon ist, welcher hauptsächlich die Centraltheile der Schale ausfüllend, oft die, zur Messung unter dem Mikroskop erforderliche Schärfe der Umriss, den Präparaten gänzlich entzieht. Ausserdem, sind die erwähnten Exemplare in einem so festen Kalksteine eingeschlossen, dass auch die Befreiung derselben aus dem Gestein mit nicht geringeren Schwierigkeiten verbunden ist. Ungeachtet dessen, ist es mir jedoch gelungen, ein Paar Exemplare aus dem Gestein zu befreien, bei welchen die äussere Schalenwand noch theilweise erhalten war; durch dieselben gewann ich die Ueberzeugung, dass die, in der oben citirten Abhandlung des Herrn Akademikers H. Abich angeführten Abbildungen einem Exemplare mit durch Verwitterung stark angegriffener Oberfläche angehören, denn nur solche Exemplare erscheinen mit abgestutzten, statt, wie gewöhnlich, mehr weniger regelmässig zugerundeten Seitenflächen.

**Vorkommen:** Sehr verbreitet im oberen (nach Abich) Kohlenkalk Armeniens und Azerbeidjans.

---

## A n h a n g.

Zum Schlusse wollen wir noch die interessante, nach Eichwald zur Gattung *Spirulina*, oder richtiger — *Spirolina*, Lam. gehörende und von Pander im gelben, dem unteren Kohlenkalk von Sloboda, Gouvernement Tula, untergeordneten Thon aufgefundenen Foraminifere, von welcher schon im ersten Abschnitte unserer Abhandlung die Rede war, etwas näher betrachten. Leider verfüge ich nur über eine einzige, jedoch ausserordentlich gut erhaltene Schale dieser Form, welche offenbar einem ausgewachsenen Individuum angehört, da die vordere Verlängerung bei ihr schon vollständig entwickelt ist. Die Hauptmerkmale dieser, auf unserer Taf. IV, Fig. 6, *a—c* abgebildeten Schale, können folgenderweise zusammengefasst werden:

Gehäuse frei, flach, ungleichseitig, bischofsstabförmig, mit rauher Oberfläche und aus zwei Haupttheilen bestehend: hinteren — spiral-gewundenen und vorderen — fast geradlinigen. Die Anzahl der, spiralen Theil bildenden, Umgänge kann nicht bestimmt werden, weil von aussen nur der letzte Umgang sichtbar ist; die übrigen aber (wenn solche überhaupt vorhanden sind?) im Innern des Gehäuses verborgen liegen. Schon nach dem äusserlich sichtbaren Umgange, kann man sich leicht überzeugen, dass der in Rede stehende Theil des Gehäuses nach einer sehr flachen, doch jedenfalls konischen oder Schraubenspirale gewunden erscheint, wobei der letzte Umgang aus 7 grossen und durch tiefe Furchen von einander getrennten Kammern zusammengesetzt ist. Nabel geschlossen; eine breite, aber ziemlich flache Nabelvertiefung nur auf einer Seite des Gehäuses vorhanden. Die vordere Verlängerung des letzteren nur aus drei, einreihig gestellten Kammern gebildet, von welchen die mittlere sehr verkürzt ist, die äusserste aber, oder die Endkammer, die grössten Dimensionen hat. Dieser Theil des Gehäuses erscheint geradlinig, jedoch nur auf einer kurzen Strecke, da derselbe sich, dem entsprechenden Theil einiger Lituiten-Schalen analog, in der, der Einrollungsrichtung der hinteren, spiralen Hälfte entgegengesetzten Richtung, etwas umbiegt. Die oben erwähnte grosse Kammer ist mit einer engen, aber gewölbten Endwand versehen, die ungefähr 10, zum Theil einfache, zum Theil verästelte und unregelmässige Oeffnungen darstellt. — Unter dem Mikroskop ist das Gehäuse aus kleinen, aber ganz deutlichen Sandkörnchen, von unregelmässigem Umriss, verschiedener Grösse und ungleicher Färbung, zusammengesetzt, so dass seine Oberfläche ganz bunt erscheint. Diese Sandkörnchen werden, dem Anscheine nach, durch ein kalkiges Cement verkittet; ob aber dasselbe nur aus Kalk, oder Kiesel allein, oder aus beiden zugleich besteht, kann nicht ermittelt werden. — Die Länge des Gehäuses beträgt 1,82 —, die Breite 1,03 — und die Dicke 0,40 Mm.

Vollständige Unkenntniss der inneren Verhältnisse und der Histologie des Gehäuses dieser Foraminifere gestattet keine Vergleichung derselben mit anderen, ähnlichen Formen. Dem Beispiele Eichwald's in dieser Hinsicht zu folgen und unsere Foraminifere als zur Gattung *Spirolina*, Lam. gehörig anzusehen, scheint uns vollkommen unzulässig, schon in Folge eines ganz anderen Charakters ihrer Endwand und anderer Einrollungsart des hinteren Theiles ihres Gehäuses, welches nicht nach einer flachen, sondern konischen Spirale gewunden ist. Zu gleicher Zeit gestattet nicht das letztere Kennzeichen die Zurechnung derselben auch zu anderen Gattungen mit einer bischofsstabförmigen Schale, wie *Lituola*, Lam. und *Haplophragmium*, Reuss, obgleich unsere Foraminifere, dem Aeusseren nach, an *Lituola nautiloidea*, Brady, aus dem britischen Kohlenkalk, etwas erinnert. Doch hat auch diese Form keine ungleichseitige, sondern vermuthlich symmetrische (?) Schale, jedenfalls aber bleibt dieselbe noch so ungenügend untersucht, dass die Zugehörigkeit derselben zu der gleichnamigen Lamarck'schen Kreidespecies mir noch sehr zweifelhaft zu sein scheint. In Bezug auf die von Brady beschriebene, als auch auf unsere Form, bin ich selbst nicht überzeugt, dass die Schalenwandungen derselben der porösen Struktur vollständig

entbehren. Der Charakter der Schalenoberfläche der beiden Formen spricht, im Gegentheil, viel mehr für das Vorhandensein der letzteren und zwar ungeachtet der sandigen Beschaffenheit («arenaceous texture») ihrer Wandungen, weshalb ich es auch für's Beste halte, einstweilen keine weiteren Schlussfolgerungen über diese Foraminifere zu ziehen.

#### 4. Stellung im System.

Bei Bestimmung der systematischen Stellung unserer spiral-gewundenen Foraminiferen aus dem Kohlenkalk, stossen wir auf solche Schwierigkeiten, die nicht so leicht zu bewältigen sind. Dieselben beruhen in der Unvollkommenheit der in letzterer Zeit angenommenen Classification der Foraminiferen, welche ihrerseits von der heutzutage herrschenden, höchst einseitigen Untersuchungsmethode dieser organischen Formen beeinflusst wird. Die Nachtheile der letzteren sind schon oben erläutert worden; von der Richtigkeit unserer soeben geäußerten Ansicht über die jetzige Classification der Foraminiferen kann man sich aber leicht überzeugen. Wir wollen jedoch dieses Thema hier nur so weit berühren, als dasselbe sich direct auf den Gegenstand unserer Untersuchung bezieht und den nächstfolgenden Betrachtungen das im bekannten Zittel'schen Handbuch der Paläontologie über die Foraminiferen Gesagte, als *résumé* aller neueren Arbeiten über diese Protozoen, zu Grunde legen <sup>1)</sup>.

Abgesehen von der am Ende des vorhergehenden Abschnittes beschriebenen und einstweilen noch ungenügend untersuchten Form, stellen die spiral-gewundenen Foraminiferen unseres Kohlenkalks, in Bezug auf die Histologie ihrer Schale, zwei Haupttypen dar, welche den beiden Unterordnungen Carpenter's — *Perforata* und *Imperforata*, vollkommen entsprechen. Unter denselben nehmen sie folgende Stellung ein:

##### I. *Perforata*.

*Nummulina*,  
*Fusulina*,  
*Schwagerina*,  
*Hemifusulina*,  
*Bradyina*,  
*Criboospira*,  
*Endothyra*.

##### II. *Imperforata*.

*Fusulinella*.

1) L. c. (1876), p. 61—106.

Es ist nun leicht einzusehen, dass unsere, mit einer perforirten Schale versehenen Foraminiferen in zwei natürliche Gruppen zerfallen. Die eine Gruppe umfasst Formen, die nach einer flachen Spirale, die andere diejenigen, die nach einer Kegelspirale gewunden sind. Zur ersteren gehören:

*Nummulina,*  
*Fusulina,*  
*Schwagerina,*  
*Hemifusulina*

und zur zweiten:

*Bradyina,*  
*Cribrospira,*  
*Endothyra.*

Die erste Gruppe könnte der Familie Nummulinidae *Carp.* zugezählt werden; jedoch wollen wir zuerst sehen, wie weit ihre Merkmale mit dem allgemeinen Charakter dieser Familie wirklich übereinstimmen. Derselbe wird von Zittel folgendermassen aufgefasst:

«Schale hart, von feinen Röhren durchzogen, vielkammerig. Die Scheidewände bestehen aus zwei dichten Kalkblättern, welche sich ausbreiten und die Kammern auskleiden, so dass jede Kammer ihre eigene Wandung besitzt. Zwischen den Lamellen verlaufen grobe Canäle und diese setzen, indem sie sich vielfach verästeln, in gewisse Theile der spiral oder cyclisch verlaufenden, porösen Wand der Umgänge fort und bilden ein complicirtes Canalsystem. Die Septa selbst sind nur von vereinzelt Poren durchbrochen. Zwischenskelet meist wohl entwickelt»<sup>1)</sup>.

Mit Ausnahme nur eines einzigen Merkmales — der dichten Septallamellen, welches der typischen Form der ganzen Familie gar nicht zukommt, ist diese Charakteristik für solche Gattungen wie *Nummulina* d'Orb., *Operculina* d'Orb., *Polystomella* d'Orb. und auch einige andere, vollkommen richtig; doch entspricht dieselbe keineswegs den Kennzeichen der meisten Foraminiferen-Formen unserer ersten Gruppe, namentlich den der *Fusulina*, *Schwagerina* und *Hemifusulina*. Von diesen drei Gattungen besitzt in der That nur die letztere doppelte, aus zwei, durch einen freien Zwischenraum getrennte, Lamellen gebildete Septa. Dies ist aber ein verhältnissmässig breiter Zwischenraum, der sich von den engen und, dem Anscheine nach, nur durch das Verschmelzen der verästelten Canäle verursachten Interseptalräume einiger Nummuliten bedeutend unterscheidet. Ausserdem zeigt keine einzige, von den erwähnten drei Gattungen unserer ersten Gruppe, nicht die geringste Spur weder der peripherischen Canäle in den äusseren Schalenwandungen, noch des Supplementärskelets. Aus allem diesem lässt sich schliessen, dass entweder die Grenzen der Fa-

1) Zittel: L. c., p. 96.

milie Nummulinidae bedeutend erweitert und die Charakteristik derselben in entsprechender Weise umgestaltet werden müssen, oder die Gattung *Fusulina*, und folglich auch alle übrigen Glieder unserer ersten Gruppe, aus dieser Familie total auszuschliessen sind. Unserer Ansicht nach, wäre Letzteres am zweckmässigsten und dann müsste die genannte Foraminiferen-Gruppe zu einer selbständigen Familie, unter der Benennung Fusulinidae, erhoben werden. Ihr allgemeiner Charakter würde sich dabei folgenderweise auffassen lassen:

Schale kalkig, frei, symmetrisch, vielkammerig und nach einer einfachen oder zusammengesetzten und zugleich flachen, cyclocentrischen Conchospirale gewunden. Umgänge vollkommen involut und von denselben nur der letzte äusserlich sichtbar. Centalkammer sphaerisch oder ellipsoidisch. Schalenwandungen fein-porös, wobei die Intervalle zwischen den Porencanälen dem Diameter derselben bedeutend nachstehen. Septa einfach oder doppelt, dicht, mit einer einzigen, medianen Spaltöffnung an ihrem unteren oder inneren Rande. Peripherische Canäle in den Schalenwandungen und Supplementärskelet fehlen vollständig. Im Alter wird die Schale, vorzugsweise in Folge des Ueberganges ihrer spiralen Einrollung in die cyclische oder auch auf eine andere Art, vollkommen geschlossen.

Die zweite Gruppe unserer Foraminiferen gehört unzweifelhaft zur umfangreichen Familie Globigerinidae *Carp.* und da in derselben gewöhnlich noch drei Unterfamilien zu unterscheiden sind, so erscheint es hier auch nothwendig, die Beziehungen dieser Gruppe zu den letzteren etwas näher kennen zu lernen.

Eine dieser Unterfamilien, — Globigerinae *Carp.*, umfasst Foraminiferen, deren Kammern unregelmässig angehäuft oder undeutlich spiral<sup>1)</sup>, zuweilen auch in Einheitszahl erscheinen; die Schale meist kugelig und öfters mit haarförmigen Stacheln an der Oberfläche<sup>2)</sup>. Diese Merkmale weisen offenbar keine einzige von den Formen unserer zweiten Gruppe auf, da bei denselben die Schale, wenigstens im erwachsenen Zustande (*Endothyra*), immer nach einer vollkommen deutlichen und regelmässigen Spirale gewunden ist.

Die andere Unterfamilie — Textularinae *Schultze*, enthält Foraminiferen mit mehr weniger langgestreckter Schale, deren Kammern ganz oder theilweise zweireihig, seltener mehrreihig geordnet sind<sup>3)</sup>. Zu derselben können aber unsere Formen keineswegs gehören.

Schliesslich bleibt noch die dritte Unterfamilie — Rotalinae *Carp.* nach, über die bei Zittel folgendes zu lesen ist:

1) Durch dieses Kennzeichen kann wohl kaum die Gattung *Pullenia* Park. et Jones in der Unterfamilie Globigerinidae beibehalten werden, indem ihre Schale eine ganz deutliche, spirale Anordnung der Kammern zeigt (vergl. Zittel: l. c., p. 88, Fig. 25, 2).  
2) Zittel: l. c., pag. 87.  
3) Id., pag. 89.

«Schale von entfernt stehenden groben, oder von dicht gedrängten feinen Canälchen durchbohrt, mit grubigen Poren auf der Oberfläche, aus kreiselförmig oder spiral-angeordneten Kammern gebildet, welche durch spaltförmige Oeffnungen communiciren. Kammern in der Art aufgerollt, dass auf einer (der oberen) Seite alle Umgänge des Gewindes, auf der anderen (unteren) meist nur der letzte Umgang sichtbar sind. Mündung spaltförmig, am inneren Rande der Schlusswindung. Dichte Kalkablagerungen auf der Oberfläche und Zwischenskelet häufig vorhanden»<sup>1)</sup>.

Unzweifelhaft hat mit dieser Unterfamilie die zweite Gruppe unserer Foraminiferen die grösste Verwandtschaft. Wenn sich auch zuweilen unter ihnen eine Verschiedenheit in den Kennzeichen äussert, so wird dieselbe hauptsächlich durch den Umstand bedingt, dass bei allen unseren generischen Typen die Schalenumgänge vollkommen oder fast vollkommen involut erscheinen; in Folge dessen ist auch auf der Oberfläche der Schale nur der letzte oder, in verhältnissmässig seltenen Fällen, noch ein, aber äusserst geringer Theil des vorletzten Umganges (*Endothyra Bowmani*) zu sehen. Auch die secundären Kalkablagerungen erweisen sich bei den Foraminiferen unserer zweiten Gruppe, wenn dieselben zur Entwicklung kommen, wie z. B. bei *Endothyra*, nicht immer compact, sondern grösstentheils porös. Uebrigens bemerkt man wiederum unter diesen Foraminiferen und den meisten Gattungen der Unterfamilie Rotalinae auch eine gewisse, ja selbst nicht unbedeutende Analogie und zwar in Bezug auf die Wachstumsverhältnisse der Schale. Bei beiden Gruppen rollt sich, so viel man gegenwärtig urtheilen kann, die Schale, nur zu Anfang, oder während ihres ganzen Wachstums, vorzugsweise (wenn nicht ausschliesslich?) nach einer einfachen cyclocentrischen, oft in eine logarithmische Spirale übergehende, Conchospirale auf. Folglich stellen sich der Einreihung unserer Foraminiferen in die Unterfamilie Rotalinae keine bedeutende Schwierigkeiten entgegen, besonders nachdem auch schon von Zittel zu derselben eine, mit vollkommen involuten Umgängen versehene Form — *Amphistegina* d'Orb., gestellt wurde; nur müsste dann die Charakteristik dieser Unterfamilie in entsprechender Weise, nach folgenden Merkmalen, umgeändert werden:

Schale kalkig, ungleichzeitig, vielkammerig, ganz oder nur theilweise nach einer sehr flachen Kegelspirale gewunden, deren horizontale Projection in den meisten Fällen (wenn nicht immer?) eine cyclocentrische Conchospirale darstellt, die aber, vom Anfange an, oft in eine logarithmische Spirale übergeht. Centalkammer zuweilen durch eine ganze Gruppe, dem Anscheine nach, unregelmässig gebildeter Kammern ersetzt. Schalenwandungen porös. Septa einfach oder doppelt, zugleich dicht oder porös und mit einer mehr weniger grossen Oeffnung an ihrem unteren Rande. Sekundäre (poröse oder dichte) Kalkablagerungen und Supplementär- oder Zwischenskelet nicht immer vorhanden.

1) Id. p. 92.

In nächster Zukunft aber ist ganz sicher ein Zerfallen dieser Unterfamilie in untergeordnete Gruppen, nach dem Charakter der Porosität der Schalenwandungen, Bau der Septa, Art und Weise des Wachstums der Schale in der Richtung ihrer Windungsaxe und einiger anderer Kennzeichen, zu erwarten.

Was schliesslich die Gattung *Fusulinella* anbetrifft, so stimmt dieselbe zwar ziemlich gut mit dem allgemeinen Charakter der Familie Miliolidae *Carp.*, der Unterordnung Imperforata, überein, jedoch ist dies nur den äusserst weiten und höchst ausdehnbaren Grenzen dieser Familie zuzuschreiben. Foraminiferen, die zu derselben gewöhnlich gerechnet werden, stellen, im Ganzen, einen so bemerkenswerthen Formenreichtum dar, dass unwillkürlich ein Bedenken über ihre Affinität entsteht; unter denselben finden wir discoidale (*Orbitolites* Lam., *Orbiculina* Lam. etc.), spindelförmige (einige Alveolinen), eiförmige (*Biloculina* d'Orb., *Triboculina* d'Orb. etc.) und andere Schalen, mit knäuelartig aufgewickelten, cyclisch, spiral und überhaupt auf die verschiedenste Weise angeordneten Kammern. Mit einem Wort, eine ganz ausserordentliche Mannigfaltigkeit von Formen, welche durch die nächstfolgende Originalcharakteristik der erwähnten Familie festgestellt wird:

«Schalen kalkig, selten sandig, vielkammerig, Wachstumsverhältnisse und äussere Form sehr mannigfaltig, Kammern in Umgänge angeordnet, von denen die jüngeren die früher gebildeten in verschiedener Weise umfassen. Mündungen einfach oder vielfach»<sup>1)</sup>.

Es fragt sich nun: worin besteht denn der allgemeine Charakter dieser Familie? Logisch gedacht — in der vielkammerigen, vorzugsweise kalkigen Schale, weil ja alle übrigen Merkmale einem fast unbeschränkten Wechsel unterliegen. Die vielkammerige, kalkige Schale ist aber wiederum nicht allein der Fam. Miliolidae eigenthümlich, sondern kommt, im Gegentheil, auch in anderen Familien der Unterordnung Imperforata, wie z. B. bei Cornuspiridae *Zitt.*<sup>2)</sup> und Dactyloporidae *Zitt.*<sup>3)</sup>, vor.

Weist denn dies alles nicht auf eine vollständige Unbestimmtheit des Begriffes über die Fam. Miliolidae hin, welche offenbar aus so heterogenen Elementen zusammengesetzt ist, dass eine weitere Aufrechterhaltung derselben, im Sinne der obenangeführten Auffassung, kaum zugelassen werden kann. Dessen ungeachtet, sind wir gezwungen, unsere Foraminifere in die erwähnte Familie, wenn auch zeitweilig, einzureihen. Unter den zu derselben gehörigen Gattungen, äussert diese Foraminifere, der Form und den Wachstumsverhältnissen ihrer Schale nach, zweifelsohne die nächste Verwandtschaft mit der Gattung *Alveolina*, von der, wie auch von allen übrigen generischen Typen der Familie Miliolidae, sie sich jedoch durch ihre doppelten Schalenwandungen und Septa, die in denselben vorhandenen hohlen Zwischenräume und das stark entwickelte Supplementärskelet, leicht unterscheidet.

1) Id., p. 77.

2) Id., p. 75.

3) Id., p. 81.

## 5. Schluss.

Die Hauptresultate der von uns ausgeführten Untersuchungen lassen sich folgenderweise kurz zusammenfassen:

1. Alle im Kohlenkalk Russlands bis jetzt entdeckten, spiral-gewundenen Foraminiferen, nur mit Ausnahme einer einzigen, noch zweifelhaften Form, stellen 20 verschiedene Arten dar, die zu folgenden 8 generischen Typen gehören:

### I. Nummulina, d'Orb.

1. *Nummulina antiquior*, Rouill. et Vos.

### II. Fusulina, Fisch.

2. *Fusulina cylindrica*, Fisch.,  
 3. *F. Bocki*, nov.,  
 4. *F. prisca*, Ehrenb.,  
 5. *F. longissima*, nov.,  
 6. *F. montipara*, Ehrenb.,  
 7. *F. Verneuili*, nov.

### III. Schwagerina, Möll.

8. *Schwagerina princeps*, Ehrenb.

### IV. Hemifusulina, Möll.

9. *Hemifusulina Bocki*, nov.

### V. Bradyina, n. g.

10. *Bradyina rotula*, Eichw.,  
 11. *B. nautiliformis*, nov.

### VI. Cribrospira, n. g.

12. *Cribrospira Panderi*, nov.

### VII. Endothyra, Phill.

13. *Endothyra crassa*, Brady,  
 14. *E. Bowmani*, Phill.,  
 15. *E. globulus*, Eichw.,  
 16. *E. ornata*, var. *tenuis*, Brady.

### VIII. Fusulinella, Möll.

17. *Fusulinella Bocki*, nov.,  
 18. *F. sphaeroidea*, Ehrenb.,  
 19. *F. Bradyi*, nov.,  
 20. *F. sphaerica*, Abich.

2. Die so eben angeführten Gattungen und Arten besitzen eine freie, kalkige, symmetrische oder ungleichseitige, discoidale, linsen- oder nautilusförmige, sphaerische, spindel-förmige oder fast cylindrische Schale, die aus einer mehr weniger beträchtlichen Anzahl vollkommen oder fast vollkommen involuten, spiralen Umgängen besteht, von denen gewöhnlich nur der letzte und bloss ausnahmsweise auch ein, aber nur äusserst geringer Theil des vorletzten (*Endothyra Bowmani*) von aussen sichtbar ist. Diese Schale enthält in ihrem Centrum eine ellipsoidische, eiförmige, sphaerische oder seitlich etwas comprimirt Embryonal- oder Primordialekammer, deren Diameter  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{40}$  oder selbst einen noch geringeren Theil des ganzen Schalendurchmessers ausmacht; statt einer einzigen Kammer bemerkt man zuweilen, obgleich selten, im Centraltheil der Schale, eine mehr weniger beträchtliche Anzahl unregelmässig gebildeter und aneinander gereihter, kleinerer Kammern, welche alle der erwähnten Embryonal- oder Centrikammer zu entsprechen scheinen (*Endothyra*). Diese Kammer ist, so viel man beurtheilen kann, immer mit einer runden Oeff-

nung versehen und von einem oder mehreren Punkten ihrer Oberfläche fängt gewöhnlich der Aufbau der eigentlichen Schale an; dabei entsteht aber grösstentheils nur eine einzige peripherische Kammer, die mit der centralen vermittelt der so eben erwähnten Oeffnung in Verbindung bleibt. Neben dieser peripherischen Kammer, bildet sich später wiederum auf der Oberfläche der centralen eine zweite, ähnliche Kammer, die mit ersterer, vermittelt einer, am unteren Rande der, beide Kammern trennenden, Scheidewand angebrachten, spalten- oder halbmondförmigen Oeffnung in Verbindung tritt. Nach der zweiten peripherischen Kammer entwickelt sich, auf dieselbe Weise, die dritte, vierte und überhaupt eine Reihe anderer, ähnlicher Kammern, die ebenfalls mit einander in Verbindung treten und die centrale vollständig umschliessen. Da aber die zur Entstehung kommenden neuen Kammern an Höhe allmählig zunehmen, so entwickelt sich, nach der ersten Reihe peripherischer Kammern oder nach dem ersten Schalenumfang, ein zweiter, dritter und überhaupt eine Anzahl anderer Umgänge, die, um einen gewissen Diameter der Centralkammer, als Windungsaxe, eine vollkommen regelmässige, spirale Anordnung darstellen. Die Spirale selbst, nach welcher die Schalenumgänge geordnet sind, ist zweifelsohne dieselbe Curve, die von Naumann in den Gasteropoden- und Cephalopoden-Schalen zuerst unterschieden und als cyclocentrische Conchospirale benannt wurde. In den Schalen unserer Foraminiferen erscheint dieselbe, indem sie der Rückenlinie entspricht, theilweise einfach (*Fusulina*, *Hemifusulina*, *Bradyina*, *Cribrospira*, *Endothyra* und *Fusulinella*), theilweise zusammengesetzt (*Nummulina* und *Schwagerina*), wobei ihr Anfangspunkt gewöhnlich auf der Oberfläche der Centralkammer und zuweilen selbst am Rande ihrer Oeffnung liegt. Die spirale Einrollung der Schale fängt grösstentheils von einem Radius des mittleren, zur Windungsaxe normalen Durchschnitts der Centralkammer an, der als Archiradius zu betrachten ist; wenn diese Kammer aber durch eine Anzahl unregelmässig gebildeter Kammern ersetzt wird, so nimmt die spirale Einrollung ihren Anfang in einem, mehr weniger bedeutenden Abstand von dem Centrum der Schale und, in diesem Falle, gebührt die Rolle des Archiradius einem der Radien des, durch diese Kammern gebildeten, Centraltheils der Schale. — Unter den Foraminiferen, die nach einer zusammengesetzten Conchospirale gewunden sind, müssen noch exosthene und entosthene Formen unterschieden werden, je nachdem die Vergrösserung der Quotienten der einzelnen Spiralen vom Centrum zur Peripherie der Schale, oder in entgegengesetzter Richtung (*Schwagerina*), erfolgt; pleospirale Formen sind öfters auch gemischten Charakters, indem ihre inneren Spiralen als exosthene, die äusseren aber als entosthene oder umgekehrt (*Nummulina*) erscheinen. — Ausserdem, nehmen zuweilen an der Zusammensetzung der Rückenspirale auch die Wandungen der Centralkammer einen gewissen Antheil, wie z. B. bei *Bradyina* und *Cribrospira*.

3. Der Windungsquotient ist bei Individuen einer und derselben Art unserer Foraminiferen constant, variirt aber in verschiedenen Arten und Gattungen und zwar von 1,1 bis 2,8 (2,83). Es ist bemerkenswerth, dass die Vergrösserung des Windungsquotienten, gewöhnlich schon im Anfange des Schalenwachsthums, einen Uebergang der Conchospirale

in eine logarithmische Spirale, welche, wie bereits von Naumann bewiesen wurde, nur einen speciellen Fall der ersteren darstellt, zur Folge hat. Dieser Uebergang wird, wie es scheint, durch den Umstand bedingt, dass, bei der Einrollung der Schale nach einer Conchospirale, die Vergrößerung des Windungsquotienten eine ausserordentlich rasche Höhenzunahme der aufeinanderfolgenden Umgänge und der dieselben bildenden Kammern bedingt, die nachtheilig auf die Solidität des ganzen Gehäuses der Foraminiferen wirken musste. Aus demselben Grunde sind auch die Formen, welche sich nach einer logarithmischen Spirale, vom verhältnissmässig grossen Windungsquotienten, einrollen, in gewissem Alter, nicht selten veranlasst die Höhe ihrer Schalenumgänge bedeutend zu verringern. Dieses wird durch die oft mehrmalige Verminderung des Windungsquotienten, oder theilweise auch durch die Veränderung des Charakters selbst der Rückenspirale, erreicht und hat zur Folge die Entstehung mehr weniger zusammengesetzter Spiralen, wie bei *Nummulina* und *Schwagerina*. Dabei ist noch die interessante Erscheinung beachtungswerth, dass mit der Vergrößerung des Windungsquotienten die Zahl der Schalenumgänge sich gewöhnlich, in gewissem Grade, vermindert. Ueberhaupt klären sich alle diese Verhältnisse von selbst auf, wenn, wie z. B. in der nachstehenden Tabelle, unsere Foraminiferen, abgesehen von ihrer gegenseitigen, generischen und specifischen Affinität, nur nach dem Windungsquotienten geordnet erscheinen.

Benennung der Arten.	Charakter der Rückenspirale.	Windungsquotient.	Zahl der Schalenumgänge.
A. Rückenspirale einfach.			
1. <i>Fusulinella sphaerica</i> , Ab. ....	} Conchospirale.	1,1	9—10
2. » <i>Bradyi</i> , nov. ....		1,2	7
3. » <i>sphaeroidea</i> , Ehrenb. ....		1,2	7
4. <i>Fusulina Verneuli</i> , nov. ....		1,2	7
5. <i>Hemifusulina Bocki</i> , nov. ....		1,3	7
6. <i>Fusulina montipara</i> , Ehrenb. ....		1,3	6 <sup>1)</sup>
7. » <i>longissima</i> , nov. ....		1,3	6
8. <i>Fusulinella Bocki</i> , nov. ....		1,3	6
9. <i>Fusulina prisca</i> , Ehrenb. ....		1,3	5

1) In amerikanischen Exemplaren ist diese Zahl = 8; jedoch erscheint noch zweifelhaft, ob diese Exemplare wirklich zu derselben Art gehören.

Benennung der Arten.	Charakter der Rücken-Spirale.	Windungsquotient.	Zahl der Schalenumgänge.
10. <i>Fusulina cylindrica</i> , Fisch. . . . .	} Logarithmische Spirale.	1,5	6
11. » <i>Bocki</i> , nov. . . . .		1,5	5
12. <i>Endothyra globulus</i> , Eichw. . . . .		1,6	2—2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> 1)
13. » <i>ornata</i> , var. <i>tenuis</i> , Br. . . . .		?	?
14. » <i>crassa</i> , Br. . . . .		1,9	4
15. » <i>Bowmani</i> , Phill. . . . .		1,9	2—3
16. <i>Bradyina rotula</i> , Eichw. . . . .		2,2	3
17. » <i>nautiliformis</i> , nov. . . . .		2,5	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
18. <i>Cribrospira Panderi</i> , nov. . . . .		2,8	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —3
B. Rückenspirale zusammengesetzt.			
19. <i>Schwagerina princeps</i> , Ehrenb.			
a. Innere Spirale . . . . .	Logarithm. Spirale.	2,0	(5)
b. Aeussere » . . . . .	Conchospirale.	1,3	7—8
20. <i>Nummulina antiquior</i> , Rouill. et Vos. . . . .		Genau nicht bestimmt.	

4. Der Parameter oder, im Allgemeinen, die Endhöhe des ersten Schalenumganges ist, selbst bei Individuen einer und derselben Art, nicht constant; indessen variirt ihre absolute Grösse ziemlich unbedeutend, nämlich, bei verschiedenen unserer Foraminiferen, zwischen 0,02 (*Fusulina Bocki*) und 0,16 — 0,17 Mm. (*Fusulina Verneuli* und *Bradyina nautiliformis*).

5. Die Spirale, nach welcher unsere Foraminiferen gewunden sind, bleibt entweder offen (*Bradyina*, *Cribrospira*, *Endothyra* und *Fusulinella*), oder verschliesst sich (*Nummulina*, *Fusulina*, *Schwagerina* und *Hemifusulina*), wenn ihr Windungsquotient = 0 wird. Im letzteren Falle beschreibt der Radius-Vector, statt einer neuen, äusseren Spirale, wie es gewöhnlich bei Veränderung des Windungsquotienten geschieht, eine Kreislinie, durch welche die Spirale geschlossen wird. Unter solchen Bedingungen erfolgt das Wachstum der Foraminifere in den Grenzen zweier concentrischer Kreise, von denen der innere, dem medianen und zur Windungsaxe normalen Durchschnitt der Centalkammer, der äussere aber, dem End- oder Schlussumgange der Schale, entspricht.

1) Solch' eine, verhältnissmässig unbedeutende Zahl | Schale nur im äussersten Theil nach einer Spirale ge-  
der Umgänge hängt bei dieser Form davon ab, dass ihre | wunden ist.

6. Die Windungen der Rückenspirale liegen alle in einer Ebene oder verlaufen in der Fläche eines niedrigen, idealen Kegels, was eine sehr bedeutende Verschiedenheit in der äusseren Form der Schale, die eine symmetrisch oder assymetrisch sein kann, verursacht. Danach lassen sich unsere Foraminiferen in folgende zwei Gruppen trennen:

## I. Rückenspirale flach.

*Nummulina*,  
*Fusulina*,  
*Schwagerina*,  
*Hemifusulina*,  
*Fusulinella*.

## II. Rückenspirale kegelförmig.

*Bradyina*,  
*Cribrospira*,  
*Endothyra*.

Man muss aber nicht ausser Acht lassen, dass der Begriff über die Symmetrie der organischen Formen ein relativer ist; deshalb kommen, unter den Foraminiferen unserer ersten Gruppe, auch solche vor, deren Schalen durch die Medianebene in zwei ebenfalls nicht ganz gleiche Hälften getheilt werden.

7. Das Wachsthum der Schale in die Breite oder Quere ist nicht minder verschieden und stimmt bei allen unseren Foraminiferen nur in der Hinsicht überein, dass die Schalenumgänge, der Windungsaxe nach, sich so rasch vergrössern, dass sie vollkommen oder fast vollkommen involut erscheinen. Vor allem ist hervorzuheben, dass die Form der Centrankammer einen nur sehr geringen Einfluss auf die äussere Form der ausgewachsenen Schale ausübt und nicht selten eine ganz andere Gestalt besitzt. So z. B. bei einigen, der Windungsaxe nach stark gezogenen Fusulinen, erscheint die Centrankammer fast sphaerisch und, umgekehrt, die Schale der *Schwagerina*, welche in reifem Alter eine fast kugelige Gestalt annimmt, hat eine langgestreckte, ellipsoidale Centrankammer, deren grösster Durchmesser mit der Windungsaxe zusammenfällt. Dasselbe finden wir auch bei *Bradyina*, bei der sich die Schalendimensionen mit dem Alter, ungeachtet der eiförmigen, sehr verlängerten Centrankammer, vorzugsweise in einer zur Windungsaxe normalen Richtung vergrössern. Gegenwärtig ist es noch unmöglich zu bestimmen, wodurch diese Erscheinung bedingt wird; von Interesse ist aber der Umstand, dass den grössten Einfluss, auf die künftige Gestalt der Schale, gewöhnlich der zweite oder dritte Umgang ausübt.

8. Alle unsere Foraminiferen, die sich in einer Ebene aufrollen und zugleich eine poröse Schale besitzen, als *Nummulina*, *Fusulina*, *Schwagerina* und *Hemifusulina*, verschliessen ihre Schale, in ausgewachsenem Zustande, vollkommen. Dieses geschieht, entweder in Folge des obenerwähnten Ueberganges der spiralen Einrollung in die cyclische oder, unabhängig davon, wie z. B. bei den Fusulinen, noch durch eine, nach unten gerichtete einfache Verlängerung des, über der Medianöffnung befindlichen, Theiles der Endwand, bis zur vollkommenen Berührung desselben mit der Oberseite des vorletzten Schalenumganges. Andere wiederum, wie *Bradyina* und *Cribrospira*, haben eine beständig geschlossene Schale, deren Inneres jedoch, abgesehen von den die Schalenwandungen durchbohrenden

Porencanäle, mit dem äusseren Medium, mittelst einer mehr weniger beträchtlichen Anzahl kleiner, in der Endwand angebrachten Oeffnungen in Verbindung tritt.

9. Im Innern erscheinen die Schalen aller unserer Foraminiferen oft durch zahlreiche Querscheidewände oder Septa in mehr weniger geräumige Kammern getheilt. Diese Kammern bleiben einfach, oder werden, wenn die Septa gefaltet sind, in nicht vollkommen geschlossene Zellen zerlegt, die in einer und derselben Kammer, mit ihren obersten Theilen, immer zusammenhängen. Dieser Zusammenhang wird nämlich dadurch bedingt, dass die Septa gewöhnlich unten nur eine Fältelung besitzen, oben aber fast geradlinig verlaufen. Dass alle Kammern, die centrale nicht ausgenommen, mit einander, mittelst einer, am unteren Ende jeder Scheidewand angebrachten Oeffnung, communiciren, ist schon oben erwähnt worden. In Hinsicht aber auf den allgemeinen Charakter der Kammern, lassen sich unter unseren Foraminiferen folgende 3 Gruppen unterscheiden:

I. Kammern einfach.

*Bradyina,*  
*Cribrospira,*  
*Endothyra.*

II. Kammern nur in der Nähe der Windungsaxe in unregelmässige und nicht vollkommen abgetrennte, sondern mit einander zusammenhängende Zellen getheilt.

*Nummulina,*  
*Schwagerina,*  
*Fusulinella.*

III. Kammern ihrer ganzen Länge nach in ziemlich regelmässige, zahlreiche, aber ebenfalls nicht vollkommen geschlossene Zellen zerlegt.

*Fusulina,*  
*Hemifusulina.*

10. Die eigentlichen Schalenwandungen erscheinen porös oder dicht. Zur ersteren Kategorie gehören:

*Nummulina,*  
*Fusulina,*  
*Schwagerina,*  
*Hemifusulina,*  
*Bradyina,*  
*Cribrospira,*  
*Endothyra.*

Zur zweiten:

*Fusulinella.*

Nach dem Bau und Histologie ihrer Schalenwandungen stellen die Formen der ersten Kategorie folgende vier Haupttypen dar:

a. Wandungen doppelt, indem die eigentlichen und bei einzelnen Kammern vollkommen selbstständigen Wandungen von aussen noch durch eine allgemeine Kalkschicht

überdeckt werden. Diese letztere ist zugleich mit den Kammerwandungen von zahlreichen und feinen Porencanälen durchsetzt, welche jedoch in der äusseren Schalenschicht einen drei Mal grösseren (bei unseren carbonischen Formen ungefähr = 0,01 Mm.) Diameter, als in den Kammerwänden, haben und durch diesem Diameter gleich grosse oder selbst etwas grössere Intervalle von einander getrennt sind: *Nummulina*.

b. Wandungen einfach und von feinen, nicht über 0,012 Mm. weiten Porencanälen durchbohrt, welche von einander durch etwas kleinere Abstände getrennt sind: *Fusulina*, *Schwagerina* und *Hemifusulina*.

c. Wandungen ebenfalls einfach, aber mit verhältnissmässig groben, 0,020—0,036 Mm. weiten Porencanälen versehen, welche durch eben solche, kleinere oder selbst etwas grössere Abstände geschieden sind: *Bradyina* und *Cribrospira*.

d. Wandungen einfach, mit feinen, nicht 0,012 Mm. überschreitenden Porencanälen, die durch verhältnissmässig breite, dem zweifachen oder dreifachen Diameter der erwähnten Canäle gleichkommende Intervalle getrennt sind: *Endothyra*.

Was die Gattung *Fusulinella* anbetrifft, so erweisen sich ihre Schalenwandungen, die poröse Struktur entbehrend, doppelt. Dieselben bestehen aus zwei, durch einen mehr weniger breiten Zwischenraum getrennte Lamellen. Die äussere, sehr dünne (0,012 Mm. nicht übertreffende) Lamelle ist ausserordentlich compact und erscheint in Folge dessen, unter dem Mikroskop, beim durchfallenden Lichte, als ein feiner, aber ganz schwarzer Streifen; die innere erscheint, im Gegentheil, sehr verdickt und übertrifft die vorhergehende 3—8 Mal an Dimensionen; was aber den zwischen diesen beiden Lamellen befindlichen Raum anbelangt, so erreicht derselbe gewöhnlich eine Breite, die ungefähr die Hälfte der ganzen Dicke der inneren Lamelle ausmacht. Die auf diese Weise zusammengesetzten Schalenwandungen werden, von aussen, noch durch eine dicke, gleichmässige Schicht der ebenfalls vollkommen dichten, supplementären Kalkablagerungen («supplemental or intermediate skeleton» Carp.) bedeckt. Diese Ablagerungen dürfen aber mit den, so oft auf der Oberfläche und im Innern der *Endothyra*-Schalen auftretenden, secundären Bildungen nicht verwechselt werden. Die letzteren stellen keineswegs eine so beständige Entwicklung dar und enthalten ausserdem noch sehr oft Fortsetzungen der, den anliegenden Schalentheilen angehörenden, Porencanäle.

11. Nach dem Bau der inneren Septa und deren Beziehungen zu den Schalenwandungen, lassen sich unter unseren Foraminiferen folgende zwei Haupttypen unterscheiden:

<p>A. Septa doppelt, d. h. aus zwei Lamellen zusammengesetzt.</p>	{	<p>Septallamellen bilden vollständig oder nur zum Theil Fortsetzungen der äusseren Wandungen in das Innere der Schale.</p>	{	<p>Septallamellen fein-porös und durch einen freien Zwischenraum getrennt, welcher scheinbar durch das Verschmelzen der zwischen den erwähnten Lamellen verlaufenden und verästelten Canäle entstanden ist . . . . .</p>	<p><i>Nummulina</i>.</p>
				<p>Septallamellen vollkommen compact und durch einen verhältnissmässig breiten Zwischenraum von einander getrennt. . . . .</p>	<p><i>Fusulinella</i>.</p>

<p>A. Septadoppelt, d. h. aus zwei Lamellen zusammengesetzt.</p>	<p>Septallamellen in Form nur einfacher, innerer Einstülpungen der eigentlichen Schalenwandungen.</p>	<p>Septallamellen von einzelnen, mehr weniger zahlreichen Oeffnungen durchstoehen und mit einander so verwachsen, dass zwischen denselben einfache, breite, nach aussen und in das Innere der Schale mündende Canäle bleiben . . . . .</p> <p>Septallamellen vollkommen compact und durch einen verhältnissmässig breiten Zwischenraum getrennt . . . . .</p>	<p><i>Bradyina.</i></p> <p><i>Hemifusulina.</i></p>
<p>B. Septa einfach oder aus einer einzigen Lamelle bestehend.</p>	<p>Erscheinen als einfache Fortsetzungen der äusseren Wandungen in das Innere der Schale und sind von ebensolchen Porencanälen wie diese Wandungen durchbohrt . . . . .</p> <p>Haben eine selbständige Entwicklung und erscheinen wie eingesetzt zwischen den Ueberdachungen je zweier benachbarter Kammern . . . . .</p>	<p><i>Cribrospira.</i></p> <p><i>Endothyra.</i></p> <p><i>Fusulina.</i></p> <p><i>Schwagerina.</i></p>	<p><i>Cribrospira.</i></p> <p><i>Endothyra.</i></p> <p><i>Fusulina.</i></p> <p><i>Schwagerina.</i></p>

Die Zahl der Septa ist in einzelnen Schalenumgängen verschieden und nimmt gewöhnlich mit dem Wachsthum der Schale zu; im letzten spiralen Umgange aber variirt dieselbe in folgenden Grenzen:

<i>Nummulina</i> ,	im	III	Umgange,	nach	der	allgemeinen	Reihenfolge,	zwischen	20	und	21	
		(LX.)										(225) <sup>1)</sup>
<i>Schwagerina</i> ,	»	VIII	»	»	»	»	»	»	34	und	35	
<i>Fusulinella</i> ,	»	VII—X	»	»	»	»	»	»	20	»	35	
<i>Fusulina</i> ,	»	VII	»	»	»	»	»	»	30	»	31	
		(VIII.)										(33) <sup>2)</sup>
<i>Hemifusulina</i> ,	»	VII	»	»	»	»	»	»	—	und	28	
<i>Endothyra</i> ,	»	VI	»	»	»	»	»	»	11	»	20	
<i>Bradyina</i> ,	»	III	»	»	»	»	»	»	7	»	8	
<i>Cribrospira</i> ,	»	III	»	»	»	»	»	»	7	»	8.	

12. Die Endwand erscheint, wenn dieselbe überhaupt vorhanden ist, mit Ausnahme der Gattungen *Bradyina* und *Cribrospira*, den inneren Septa vollkommen analog zusammengesetzt. Sie verschwindet nur in dem Falle, wenn das Wachsthum der Foraminifere durch einen cyclischen Umgang geschlossen wird (*Nummulina*, *Fusulina*, *Schwagerina* und *Hemifusulina*); auch dann sind oft, auf den Seitenflächen der Schale, mehr weniger deutliche Spuren der früheren Endwand zu bemerken. An ihrem unteren Rande ist gewöhnlich eine ähnliche, spaltenförmige oder halbmondförmige Oeffnung, wie in allen Septa, vorhanden; jedoch bei den Fusulinen, die im ausgewachsenen Zustande diese Oeffnung zuweilen verschliessen, erscheinen an deren Stelle 1—2 ebensolche, nischenförmige Falten, wie auf dem ganzen übrigen Verlaufe der Endwand. — Bei *Bradyina* bildet die letztere eine ziemlich dünne Lamelle, die die grosse, halbmondförmige, allen Septa eigenthümliche Oeffnung vorkommen entbehrt; statt derselben finden wir hier einen Halbkreis kleiner, runder

1) Ungefähr, bei der eocänen *Nummulina complanata*, Lam.  
 2) In den noch etwas zweifelhaften, amerikanischen Exemplaren der *Fusulina montipara*, Ehrenb.

oder verlängerter Oeffnungen, welcher bekanntlich dem längs des oberen Randes der Endwand sich fortziehenden analog ist. — Was aber *Cribrospira* anbetrifft, so erscheint die Endwand derselben in Form eines sehr gewölbten und von zahlreichen, von einander wenig abstehenden, runden Oeffnungen durchstochen. Bei den beiden erwähnten Gattungen, wurde diese Wand, nach Entwicklung jeder neuen Kammer, gänzlich oder nur theilweise zerstört und zwar je nachdem dasselbe zur näheren Verbindung der neu-entwickelten Kammern mit der übrigen Schale nothwendig war; auf diese Weise bildeten sich die in den inneren Scheidewänden vorhandenen mehr weniger grossen, halbmondförmigen Oeffnungen.

13. Die Medianöffnung oder überhaupt die am unteren Rande aller Septa und öfters auch in der Endwand befindliche Oeffnung erscheint in Form einer Querspalte oder Halbmondes und ihre Dimensionen variiren, im letzten spiralen Umgange, folgendermassen:

	Breite der Oeffnung.	Verhältniss der Höhe zur Breite.
<i>Nummulina</i> (bei der russischen Carbon-Form), . . . .	Sind nicht bestimmt worden.	
<i>Fusulina</i> , . . . . .	0,132—0,570 Mm.	von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{3}$
<i>Schwagerina</i> , . . . . .	0,666—0,800	» . . . » $\frac{1}{5}$ » $\frac{1}{3}$
<i>Fusulinella</i> , . . . . .	0,180—0,330	» . . . » $\frac{1}{5}$ » $\frac{1}{2}$
<i>Hemifusulina</i> , . . . . .	0,150—0,252	» . . . » $\frac{1}{7}$ » $\frac{1}{3}$
<i>Bradyina</i> , . . . . .	0,600—0,990	» . . . » $\frac{1}{6}$ » $\frac{1}{3}$
<i>Endothyra</i> , . . . . .	0,375—0,456	» . . . » $\frac{1}{4}$ » $\frac{1}{3}$
<i>Cribrospira</i> , . . . . .	0,625	» . . . » $\frac{1}{2}$ (approximativ).

14. Die Oberfläche der Schale ist bei allen unseren Foraminiferen eigentlich glatt und zeigt nur, je nach dem Grade der Ausstreckung derselben längs der Windungsaxe, eine mehr weniger beträchtliche Anzahl Längs- oder Querfurchen, welche die Ansatzstellen der inneren Septa markiren; jedoch bei den Formen, deren Schalenwandungen eine grob-poröse Struktur besitzen, wie z. B. bei *Bradyina* und *Cribrospira*, kann unter dem Mikroskop eine mehr weniger deutliche Punktirung der Schalenoberfläche unterschieden werden.

15. Die Grösse unserer Foraminiferen ist sehr verschieden; die ausgewachsenen Exemplare haben aber folgende Dimensionen:

	Dimensionen der Windungsaxe nach, in Mm.	Diameter, in Mm.	Verhältniss zwischen denselben.
1. <i>Fusulina longissima</i> . . . . .	11,00	2,50	4,40 : 1
2. » <i>cylindrica</i> . . . . .	7,00	1,90	3,68 : 1
3. » <i>prisca</i> . . . . .	8,00	2,25	3,55 : 1
4. » <i>Bocki</i> . . . . .	2,90	0,90	3,22 : 1
5. » <i>Vernevili</i> . . . . .	12,00	4,00	3,00 : 1
6. <i>Hemifusulina Bocki</i> . . . . .	2,60	1,22	2,13 : 1

	Dimensionen der Windungsaxe nach, in Mm.	Diameter, in Mm.	Verhältniss zwischen denselben.
7. <i>Nummulina antiquior</i> (junge Individuen) . . . . .	4,00	2,00	2,00 : 1
8. <i>Fusulinella Bocki</i> . . . . .	3,56	1,78	2,00 : 1
9. <i>Fusulina montipara</i> . . . . .	9,75	5,00	1,95 : 1
10. <i>Schwagerina princeps</i> . . . . .	6,00	5,00	1,20 : 1
11. <i>Fusulinella sphaeroidea</i> . . . . .	1,71	1,81	0,94 : 1
12. <i>Endothyra crassa</i> . . . . .	1,10	1,45	0,75 : 1
13. <i>Fusulinella sphaerica</i> . . . . .	3,50	4,75	0,73 : 1
14. <i>Cribrospira Panderi</i> . . . . .	1,08	1,48	0,73 : 1
15. <i>Bradyina nautiliformis</i> . . . . .	2,20	3,30	0,66 : 1
16. » <i>rotula</i> . . . . .	1,80	2,75	0,65 : 1
17. <i>Endothyra Bowmani</i> . . . . .	0,53	0,96	0,55 : 1
18. <i>Fusulinella Bradyi</i> . . . . .	1,05	2,04	0,51 : 1
19. <i>Endothyra globulus</i> . . . . .	0,82	1,62	0,50 : 1
20. » <i>ornata, var. tenuis</i> . . . . .	0,25	0,83	0,30 : 1

Aus dieser Tabelle ist leicht zu ersehen, dass *Fusulina longissima* der Windungsaxe nach die grösste Entwicklung der Schale, *Endothyra ornata var. tenuis* aber die geringste darstellt und dass alle Arten der *Fusulina*, *Hemifusulina* und *Schwagerina*, wie auch eine *Fusulinella*-Species (*F. Bocki*), eine längs derselben Axe gestreckte Schale besitzen, während alle übrigen Gattungen und Arten ihre Schale hauptsächlich in einer zur Windungsaxe normalen Richtung erweitern.

16. Die verschiedenen generischen Typen unserer Foraminiferen lassen sich im System folgenderweise einordnen:

- I. Unterordnung. **Perforata**, Carp.
  - A. Familie. *Nummulinidae*, Carp.
    - Gattung: *Nummulina*, d'Orb.
  - B. Familie. *Fusulinidae*, Möll.
    - Gattungen: *Fusulina*, Fisch.
    - Schwagerina*, Möll.
    - Hemifusulina*, Möll.
  - C. Familie. *Globigerinidae*, Carp.
    - Unterfamilie. *Rotalinae*, Carp.
      - Gattungen. *Bradyina*, Möll.
      - Cribrospira*, Möll.
      - Endothyra*, Phill.

II. Unterordnung. *Imperforata*, Carp.Familie. *Miliolidae*, Carp.Gattung: *Fusulinella*, Möll.

17. Was, schliesslich, die geologische und geographische Verbreitung der in Rede stehenden Foraminiferen anbetrifft, so wird dieselbe durch beifolgende Tabelle erläutert, in welcher die auswärtigen Fundorte nur deshalb nicht berücksichtigt worden sind, weil man gegenwärtig noch kein richtiges Urtheil über die Verwandtschaft unserer Formen mit den ausländischen fällen kann.

Benennung der Arten.	Carbon		Artinskische Zone (Vebergangsstufe zwischen Carbon und Perm).	Centraltheil d. europäischen Russlands.	Halbinsel Samara, an der Wolga.	Donetzer Bassin.	Nördliche Gegenden des europ. Russlands.	Timengebirge.	Westabhang des Urals.	Kaukasus.
	Unteres.	Oberes.								
1. <i>Nummulina antiquior</i> , Rouill. et Vos..	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.
2. <i>Fusulina cylindrica</i> , Fisch. ....	.	X	.	X	.	.	X	.	.	.
3. » <i>Bocki</i> , Möll. ....	.	X	.	X	.	.	X	.	.	.
4. » <i>prisca</i> , Ehrenb. ....	.	X	.	X	X	.	X	.	.	.
5. » <i>longissima</i> , Möll. ....	.	X	.	X	X	.	X	.	.	.
6. » <i>montipara</i> , Ehrenb. ....	.	X	.	X	.	.	X	.	.	.
7. » <i>Verneuili</i> , Möll. ....	X	X	X	.	.	X	.	X	X	.
8. <i>Schwagerina princeps</i> , Ehrenb. ....	.	X	X	.	.	.	X	X	X	.
9. <i>Hemifusulina Bocki</i> , Möll. ....	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.
10. <i>Bradyina rotula</i> , Eichw. ....	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.
11. » <i>nautiliformis</i> , Möll. ....	.	X	.	X	.	.	X	.	X	.
12. <i>Cribrospira Panderi</i> , Möll. ....	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.
13. <i>Endothyra crassa</i> , Brady ....	.	X	.	X	.	.	X	.	.	.
14. » <i>Bowmani</i> , Phill. ....	X	X	.	X	.	.	.	.	.	X
15. » <i>globulus</i> , Eichw. ....	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.
16. » <i>ornata var. tenuis</i> , Brady	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.
17. <i>Fusulinella Bocki</i> , Möll. ....	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.
18. » <i>sphaeroidea</i> , Ehrenb. ....	X	X	.	X	X	.	X	.	X	.
19. » <i>Bradyi</i> , Möll. ....	.	X	.	X	.	.	X	.	.	.
20. » <i>sphaerica</i> , Abich ....	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X

**Anmerkung.**

Während die vorliegende Abhandlung gedruckt wurde, hatten wir Gelegenheit uns von der Gültigkeit des Obengesagten, über die Einrollungsart der Schale, auch an vielen anderen, nicht nur fossilen, sondern auch lebenden, spiral-gewundenen Foraminiferen, vollkommen zu überzeugen. Weitere Untersuchungen, in derselben Richtung, werden hoffentlich noch zu vielen anderen Entdeckungen führen und mitunter die Classification der erwähnten Foraminiferen bedeutend erleichtern.

## N a c h t r a g.

Oben, auf den Seiten 14 und 74, wurde nach dem vorläufigen Bericht des Herrn Professors Stuckenberg über die von Saitzeff, im Jahre 1876, an dem Kama-Flusse ausgeführten geologischen Untersuchungen, unter Anderm, das Vorkommen der *Schwagerina princeps* (*Fusulina robusta*) mit *Fusulina Verneuli* (*Fus. cylindrica*) auch in den Kieselgeröllen eines zwischen Dobrjansky-Pristan und Ussolje verbreiteten, permischen Conglomerats erwähnt. In Betreff dieser Untersuchungen macht Prof. Stuckenberg, vor allem, darauf aufmerksam, dass auf dem linken Kama-Ufer, bei dem zuerst genannten Orte, Kohlenkalk-Schichten anstehend angetroffen worden sind<sup>1)</sup> und zum permischen System so übergehend, drückt er sich folgendermassen aus:

«Die permischen Schichten, die zwischen Ussolje und Dobrjansky-Pristan zu Tage gehen, bestehen aus einem grauen und dunkelbraunen, kalkigen Thone, der oft in einen mergeligen Kalkstein übergeht. An einigen Orten enthält dieser Thon dünne Zwischenlagen eines dunklen Kalksteins und wird von Sand bedeckt, der sich stellenweise in Conglomerat verwandelt, dessen Gerölle abgerundete Kieselstücke mit charakteristischen Carbonversteinerungen (*Fusulina cylindrica* Fisch. und *Fus. robusta* Meek) enthalten<sup>2)</sup>.»

Wie ich, so auch andere würden wahrscheinlich, in Folge dieser Angabe, zu dem Schlusse gelangen, dass das in Rede stehende Conglomerat auch den permischen Schichten zugerechnet werden muss, um so mehr, da überhaupt diese Gesteinsart zwischen den Permablagerungen des ganzen Kama-Gebietes sehr verbreitet ist. Aber, nach dem vor Kurzem veröffentlichten Original-Bericht des Herrn Saitzeff, verhält es sich ganz anders und namentlich, dass Stuckenberg's Conglomerat nur als einfacher, Geschiebe-führender Diluvialsand zu betrachten ist. Ueber diesen Gegenstand ist nämlich folgendes in Saitzeff's Bericht zu lesen:

«Unterhalb des Kirchdorfes Ust-Kondass, fliesst die Kama, 8 Werst, in einer Niederung, so dass die nächsten Entblössungen beim Kirchdorfe Taman angetroffen werden, wo auf dem rechten Ufer zum Theil eingestürzte Sandstein- und Thonschichten zu Tage gehen. Dieselben werden hier von neueren Bildungen: gelbem Sand und rothem Lehm bedeckt. . . . . Der gelbe Sand schliesst oft im oberen Theil der Entblössungen Kieselgerölle mit Versteinerungen ein, welche die ehemalige Angehörigkeit derselben zum Kohlen-

1) Abhandl. der naturforschend.-Gesellschaft bei der Kais. Universität in Kasan, t. VI, 2 Liefer., 1877, p. 8.

2) Id., ibid., p. 9.

system bestätigen. Unter diesen Versteinerungen erwiesen sich: *Fusulina cylindrica* Fisch, *Chaetetes crassus* Lonsd. (*Stenopora columnaris* Schloth), Stielglieder der Crinoideen etc.»

«Der ganze sandig-thonige Schichtencomplex wird weiter, in Folge der hinzutretenden Zwischenlagen eines dunkelgrauen Kalksteins, der z. B. auf dem linken Kama-Ufer, beim Dorfe Ust-Wissim ansteht, zusammengesetzter. Am letztgenannten Orte finden wir in den Ufergehängen folgenden Durchschnitt:

1. Rasenerde.
2. Gelber Sand mit Geschieben, in denen *Fusulina cylindrica* Fisch., *Fus. robusta* Meek, Stielglieder der Crinoiden etc. vorkommen . . . . . 1 Arschin.
3. Dunkelgrauer Thon mit Zwischenlagen eines Sandsteins . . . . . 1/2 »
4. Eingestürzte Schichten . . . . . 1 Faden.
5. Dunkelgrauer, dichter Kalkstein . . . . . 2 Arschin, 5 Werschok<sup>1)</sup>»

Diese Zeilen lassen also keinen Zweifel über das Alter des erwähnten Pseudoconglomerats. Es ist aber bemerkenswerth, dass auch das Vorkommen der anstehenden Kohlenkalk-Schichten an der Kama, von Herrn Stuckenbergl nicht richtig angegeben wurde, indem diese Schichten von H. Saitzeff nicht beim Dobrjansky-Pristan, sondern ungefähr 17 Werst unterhalb desselben, beim Dorfe *Polasna*, angetroffen worden sind<sup>2)</sup>.

1) Abhandl. der naturforsch. Gesellsch. bei der Kais. Universität in Kasan, t. VII, 2-te Lief., 1878, pp. 6 u. 7.

2) Ib., ibid., p. 8.

## Index.

## A. Namen-Register.

- A**bich 9. 24. 102. 114. 117. 124. 126. 134  
**A**ntipoff 27  
**d'**Archiac 38. 39. 42. 43  
**A**uerbach 27  
**B**arbot de Marny 3. 13. 24. 26. 27. 69. 71. 73  
**B**elcher 19  
**B**lasius 8  
**v.** Bock 27. 54. 78. 107  
**B**rady 2. 3. 10. 18—25. 27. 43. 51. 78. 80. 83.  
 90—93. 96—98. 100—102. 108. 111. 113. 114.  
 116. 118. 124. 127. 134  
**B**ronn 26. 44  
**C**arpenter 9. 11. 12. 17. 19. 26. 28. 42. 90. 119.  
 123. 130. 133. 134  
**D**omherr 111  
**E**hrenberg 6. 8. 9. 13. 15. 18—20. 22—26. 28.  
 29. 33. 38. 45. 56. 61. 69. 71. 73. 83. 86. 92.  
 101. 104. 107. 110. 111. 124. 126. 127. 131.  
 134  
**E**ichwald 9. 10. 11. 18. 20. 21. 23—26. 40. 43. 78.  
 80. 81. 89. 98. 100. 117. 118. 124. 127. 134.  
**F**ichtel 6  
**F**ischer von Waldheim 1. 2. 5. 6. 7. 12. 13. 15. 18.  
 24. 26. 35. 51. 124. 127. 133—136  
**G**einitz 6. 64. 67  
**v.** Grünewaldt 27  
**G**uroff 27. 69  
**H**aime (Jules) 38. 39. 42. 43  
**H**all 89  
**v.** Hauer (Ritter) 104  
**H**ayden 12. 17. 46. 48. 49. 61. 62. 64  
**v.** Helmersen 7. 8. 27  
**H**uguenin 74  
**I**nostranzoff 3. 27  
**J**eremejeff 27  
**J**ones (Rupert) 11. 15. 19. 26. 121  
**K**arpinsky 3. 14. 24. 27  
**K**eyserling (Graf) 7. 8. 12. 17. 26. 27. 42. 44  
**K**ulibin 27  
**L**ahusen 3. 27  
**L**amarck 11. 40. 118. 123. 131  
**L**evakoffsky 27  
**L**onsdale 135  
**L**udwig 12. 24. 26  
**M**artin 12  
**M**eek 2. 12—14. 17. 46. 48. 49. 51. 54. 56. 61.  
 62. 64. 69. 73. 135. 136  
**M**eglitzky 27  
**v.** Möller 12. 24. 25. 27. 62. 69. 74. 101. 102. 108.  
 124. 133. 134  
**M**oll 6  
**M**urchison 7. 12. 17. 26. 27  
**N**aumann 30—34. 36. 37. 39. 125. 126  
**d'**Orbigny 2. 7. 9. 11. 15. 17. 24. 26. 28. 40. 44.  
 61. 123. 124. 133  
**P**acht 24. 27. 56  
**P**ander 3. 11. 27. 89. 101. 117  
**P**arker 11. 15. 19. 26. 121  
**P**hillips 10. 12. 21. 89. 96. 124. 127. 133. 134  
**P**ictet 26. 61  
**Q**uenstedt 26. 62  
**R**euss 118  
**R**ömer 26. 61  
**R**omanoffsky 14. 27  
**R**ouillier 8. 10. 11. 18. 21. 25. 26. 43. 44. 124.  
 127. 134  
**R**schewsky 1. 5. 25  
**S**aitzeff 14. 27. 74. 135. 136  
**S**alter 19  
**S**chafhäutl 44  
**S**chlotheim 135  
**S**chultze (Max) 28. 121  
**S**chtschuroffsky 26. 27  
**S**chwager 2. 3. 16—18. 24. 27. 64. 70. 102  
**S**eguenza 89  
**S**humard 48  
**S**tache 3. 104  
**S**truve 3. 83. 89  
**S**tuckenberg 14. 15. 24. 27. 69. 71. 135. 136  
**T**hieme 37  
**T**rautschold 15. 16. 24. 27  
**d**e Verneuil 7. 12. 15. 17. 26. 67  
**V**osinsky 8. 10. 11. 18. 25. 26. 43. 44. 124. 127. 134  
**Z**ittel 16. 18. 40. 42. 119. 121. 123

## B. Nomenclator palaeontologicus.

- A**lveolina 16. 17. 23. 45. 101. 123  
 Alveolina montipara 8. 9. 15. 18. 23. 61  
 — prisca 6. 8. 15. 18. 23. 56. 104. 107  
 Amphistegina 80. 122  
**B**ilocolina 123  
 Borelis 23. 69. 101  
 Borelis constricta 6. 8. 19. 20. 23. 107. 108. 111  
 — labyrinthiformis 8. 20. 23. 108. 111  
 — Palaeolophus 8. 23. 111  
 — palaeolophus 20  
 — Palaeophacus 9. 23. 111  
 — palaeophacus 20  
 — Palaeosphaera 20. 23. 108. 111  
 — princeps 6. 8. 13. 19. 24. 71  
 — sphaeroidea 8. 18—20. 24. 70. 103. 107. 111. 116  
 Bradyina 22. 25. 78. 87. 102. 119. 120. 124. 125.  
 127—133  
 Bradyina nautiliformis 22. 25. 83. 91. 124. 127.  
 133. 134  
 — rotula 22. 23. 25. 81. 124. 127. 133. 134  
**C**haetetes crassus 136  
 Chonetes papilionacea 12  
 Cornuspiridae 123  
 Cribrospira 89. 119. 120. 124. 125. 127—133  
 Cribrospira Panderi 87. 89. 124. 127. 133. 134  
 Cristellaria 24. 92  
 Cristellaria ? mysteriosa 7. 8. 24. 92  
**D**actyloporidae 123  
**E**ndothyra 10. 22—24. 89. 92. 93. 100. 119—122.  
 124. 125. 127—133  
 Endothyra ammonoides 91. 92  
 — Bowmani 21. 23. 24. 91. 96. 100. 122. 124.  
 127. 133. 134  
 — crassa 21. 23. 24. 93. 100. 124. 127. 133. 134  
 — globulus 21. 23. 24. 98. 100. 101. 124. 127.  
 133. 134  
 — macella 98. 101  
 — ornata var. tenuis 101. 124. 127. 133. 134  
 — sp. indet. 24  
 — subtilissima 91. 92. 93  
**F**usulina 2. 7. 9. 15—18. 20. 21. 24. 45. 69. 70.  
 73. 102. 113. 119—121. 124. 125. 127—133  
 Fusulina aequalis 18. 20. 24. 43. 103. 111  
 — antiquior 18. 20. 24. 43  
 — Bocki 49. 54. 124. 127. 132. 133  
 — constricta 18. 20. 24. 108. 111  
 — cylindrica 1. 2. 6. 7—9. 12. 13. 15. 16. 18.  
 24. 27. 35. 47—49. 51. 54. 56. 59. 61. 62. 64.  
 67. 74. 91. 124. 127. 132. 134—136  
 — depressa 6. 15. 51. 64. 67  
 Fusulina elongata 49  
 Fusulinae sp. diff. 24. 51  
 Fusulina gracilis 14—16. 24. 51. 54  
 — Hoeferi 104  
 — hyperborea 19. 61  
 — longissima 49. 59. 124. 126. 132—134  
 — montipara 24. 49. 61. 124. 126. 131. 133. 134  
 — princeps 18—20. 24. 73. 74. 108. 111  
 — prisca 24. 38. 47. 56. 124. 126. 132. 134  
 — robusta 13. 14. 24. 71. 135. 136  
 — sp. n. 54  
 — sphaerica 9. 20. 24  
 — sphaeroidea 18. 24. 103. 108  
 — Verneuili 13—15. 18. 24. 47. 49. 64. 68. 74.  
 124. 126. 127. 132. 134. 135  
 Fusulinella 20. 101. 102. 104. 119. 123—125.  
 127—133  
 — Bocki 23. 91. 103. 104. 107. 124. 126. 133. 134  
 — Bradyi 20. 23. 24. 91. 111. 124. 126. 133. 134  
 — sphaerica 20. 24. 114. 124. 126. 133. 134  
 — sphaeroidea 20. 23. 24. 74. 91. 92. 107. 114.  
 117. 124. 126. 133. 134  
 Fusulinidae 121  
**G**lobigerina 17. 87  
 Globigerinae 121  
 Globigerinidae 121  
**H**aplophragmium 118  
 Helicostegia 15  
 Hemifusulina 74. 80. 102. 119. 120. 124. 125.  
 127—133  
 Hemifusulina Bocki 71. 91. 124. 126. 132. 134  
**I**mperforata (Unterordnung) 119. 123  
 Involutina 89  
 Involutina crassa 93  
**L**enticulites 40  
 Lituola 25. 79. 118  
 Lituola Bennieana 21. 22. 25. 80. 83. 86  
 — nautiloidea 118  
**M**elonia 25. 101  
 Melonia ? Labyrinthus 7. 25. 107  
 — (Borelis) sphaeroidea 6. 25. 107  
 Miliolidae 123  
**N**autilus Melo 6  
 Nodosaria 29  
 Nonionina 9. 23. 25. 78. 80. 89  
 Nonionina globulus 9. 25. 98  
 — rotula 9. 10. 25. 81  
 Nummulina 10. 21. 25. 29. 40. 119. 120. 124—133  
 Nummulina antiquior 8. 10. 11. 21. 24. 25. 43.  
 126. 127. 133. 134

Nummulina complanata 131  
 — laevigata 45  
 — pristina 21. 43. 44  
 Nummulinidae 120  
 Nummulites 40  
 Nummulites Tchihatcheffi 43  
 Operculina 29. 92. 120  
 Orbiculina 123  
 Orbitolites 123  
 Orobias 10. 11. 21. 25. 40  
 Orobias aequalis 10. 11. 20. 21. 25. 43. 113  
 — antiquior 10. 21. 25  
 Peneroplis 11  
 Polystomella 120  
 Productus giganteus 12  
 Perforata (Unterordnung) 119

Pullenia 121  
 Rotalia 25. 89  
 Rotalia antiqua 6. 9. 22. 25. 83. 86  
 Rotalinae 80. 121. 122  
 Schwagerina 20. 25. 69. 70. 92. 103. 104. 111.  
 119. 120. 124—133  
 Schwagerina princeps 14. 19. 24. 25. 29. 33. 71  
 124. 127. 133. 134. 135  
 — sphaeroidea 25. 108  
 Spirifer Choristites (Mosquensis) 7  
 — Mosquensis 8. 12  
 Spirolina 117. 118  
 Spirulina 11. 25. 117.  
 Stenopora columnaris 135  
 Textularinae 121  
 Triloculina 123

### C. Localitäten.

Alatyr-Fl. 64  
 Alexandrowsk 12. 68  
 Andrejeffka 68  
 Armenien 9. 17. 117  
 Azerbeidjan 9. 117  
 Bachari 68  
 Bachmut 68  
 Baiki 68  
 Basch-Noraschin 115  
 Belaja-Fl. 14. 56. 68. 74  
 Belgien 80. 93. 95  
 Belogorodische 83. 89. 97. 101  
 Bogojawlensk 68  
 Budajewo 64  
 Californien 13. 54. 74  
 Central-Russland 23  
 China 12. 17. 51. 59. 71  
 Dobrjanka 14  
 Dobrjanskaja-Pristan 74. 135. 136  
 Dwina 8  
 Gouvernement Archangel 8. 50. 54. 64. 86. 95.  
 111. 114  
 — Eriwan 115  
 — Kaluga 50. 101  
 — Moskau 5. 45. 50. 54. 86. 95. 111. 114  
 — Nischni-Novgorod 50. 64. 95. 108. 111  
 — Novgorod 50  
 — Olonetz 50. 59. 111  
 — Pensa 50. 64  
 — Perm 68  
 — Rjasan 4. 50. 83. 101  
 — Samara 50. 51  
 — Simbirsk 50

Gouvernement Smolensk 50  
 — Tamboff 50. 64  
 — Tula 3. 7. 8. 11. 50. 59. 81. 83. 86. 89. 96.  
 97. 101. 107. 117  
 — Twer 50. 51. 54. 56. 78. 107  
 — Ufa 65. 68. 74. 86  
 — Wladimir 7. 50. 62. 64  
 — Wologda 13. 50. 74  
 Grigorowo 54  
 Grodoffka 69  
 Gross-Britannien 80. 93. 95. 97. 101  
 Grosser-Kin 12  
 Gubachinskaja-Pristan 68  
 Halbinsel Samara 50. 59. 111  
 Indiga-Fl. 14. 68. 74  
 Injak-Fl. 14. 68. 74  
 Irginsk 68  
 Iwanowsky-Schacht (im Ural) 12. 68  
 Jajdschi (Dorf) 115  
 Jaitwa-Fl. 68  
 Japan 12. 17. 91  
 Jaroslawka 65. 68. 86  
 Jelochowa 68  
 Jurak-Tau 14. 74  
 Juresan-Fl. 68  
 Kärnthen 17. 51. 71  
 Kairo 45  
 Kalinowka 68  
 Kama-Fl. 14. 74. 135. 136  
 Kamen (Dorf) 68  
 Kansas 46. 49. 64  
 Kaukasus 9. 23. 50. 93. 97  
 Kinowsk 12. 68

- Kiselowsk 68  
 Kohlen-Bassin von Donetz 50. 68  
 Koïwa-Fl. 111  
 Kopatschewo 54. 86. 95. 111. 114  
 Koschelicha 68  
 Kosswa-Fl. 68  
 Kreis Bronnitzk 45  
 — Kowroff 64  
 — Krassnoslobodsk 64  
 — Krassnoufmsk 68  
 — Lukojanoff 64. 108. 111  
 — Michayloff 83. 101  
 — Nachitschewan 115  
 — Novotorschsk 78. 107  
 — Odojeff 83. 89. 101  
 — Slatoust 65. 68. 86  
 — Ufa 68  
 — Wenjeff 83. 89. 101  
 — Wyschnewolotzk 56  
 — Wytegra 59  
 Kresty (Dorf) 107  
 Kundroffka 68  
 Metchetnaja-Fl. 68  
 Miagky-Kin 12. 68  
 Miatschkowo 2. 6. 8. 19—22. 45. 52. 54. 84. 86.  
 94. 95. 111. 112. 114  
 Mokattam 45  
 Moskau 15  
 Namur 43  
 Nebraska 6. 64. 67. 69  
 Nikitoffka 69  
 Nördliches Russland 23  
 Nord-Amerika 12. 17. 51. 64. 69. 71. 97  
 ●estlicher Arpatschay-Fl. 115  
 Ossetr-Fl. 83  
 Ossuga-Fl. (Nebenfluss der Twertza) 78  
 Ostaschkowo (on the Volga in the province of Sa-  
 mara) 51  
 Ost-Indien 12. 17. 51  
 Otradnaja-Fl. 68  
 Pinega 8. 74  
 Plosskaja 83. 89. 97. 101  
 Polasna 136  
 Polosska-Fl. (Nebenfl. des Ossetr) 83  
 Preobraschensk 68  
 Prjamuchina 78  
 Pronja-Fl. 83  
 Purdischki 64  
 Sakmara-Fl. 68  
 Saraninsk 17. 68  
 Schelesnaja 69  
 Schiguli-Berge 59. 61. 111  
 Schutilowo 64. 95. 108. 111  
 Seliger-See 51  
 Slatoustowskoje 68  
 Sloboda 3. 11. 81. 83. 89. 96—98. 101. 117  
 Spanien 51  
 Sseregosffk (Saline) 13. 74  
 Ssimsk 68  
 Ssoïwa-Fl. 68  
 Ssok-Fl. 50  
 Ssürjan-Fl. 14. 68. 74  
 Ssuschino 56  
 Ssysran 61  
 Sterlitamak 14. 68. 74  
 St. Petersburg 21  
 Studenetz 83. 101  
 Sumatra 73  
 Taman 135  
 Tastuba 68  
 Texas 48  
 Timangebige 14. 50. 68. 74  
 Tschussowaja-Fl. 12. 111  
 Twerza-Fl. 78. 107  
 Ufmskisches Gebirgsland 50. 68  
 Upper-Missouri 12. 46. 49. 64  
 Ural 7. 12. 14. 16. 50. 68  
 Ural-Fl. 68  
 Urkat-Fl. 64  
 Ussolje 14. 135  
 Ust-Kondass 135  
 Ust-Wissim 136  
 Visé 95  
 Welikowo 7. 62. 64  
 Werchneosernaja Stanitzta 68  
 Weschay-Fl. 68  
 Westabhang des Urals 50. 51. 68. 74. 111  
 Wilwa-Fl. 68  
 Witegra 8. 111  
 Wladimir-Schacht (im Ural) 12  
 Wolga-Fl. 51. 57. 59. 61  
 Wyschera-Fl. 68  
 Wymm-Fl. 13. 74  
 Zarew-Kurgan 57. 59. 61.

### Sach-Register.

Alveolinen 123  
 Anfangspunkt der Conchospirale 31  
 Archiradius 32. 33. 34. 36. 37. 125

Arenaceous texture 119  
 Armglieder der Crinoiden, als *Endothyra*-Form  
 beschrieben 93

- Artinskische Stufe (oder Zone) 14. 51. 68. 74  
 Asymptotischer Punkt, als Anfangspunkt der logarithmischen Spirale 31  
**B**edingungen, unter denen die spirale Einrollung der Schale in eine cyclische übergeht 37. 38. 121  
 Bifurcation der Septalcanäle 79  
 Bischofsstabförmige Schale 11. 118  
**C**entral-, Primordial- oder Embryonalkammer 30. 33. 48. 51—54 etc.  
 Classification 28. 29. 119—123. 133. 134  
 Coal Measures 46. 49  
 Kompakte (oder dichte) Schalenwandungen 19. 102. 104  
 Conchospirale 31  
 Cyclozentrische Conchospirale 31  
 Cylindrische oder fast cylindrische Schale 59. 65. 76. 124  
**D**ichte Septa 17. 45. 69. 102. 122  
 — Septallamellen 42. 75. 102. 120  
 Dimensionen der Schale 41. 44. 47. 49. 54. 57. 59. 62. 65. 75. 76. 80. 81. 84. 87. 89. 91. 96. 98. 101. 103. 105. 108. 112. 114. 118. 132. 133  
 — der Schale nach dem Alter der Individuen 53. 56. 58. 61. 63. 67. 73. 78. 83. 86. 89. 95. 97. 99. 107. 110. 113. 116  
 Discoidale (flache) Schale 2. 40. 89. 101. 123. 124  
 Doppelte Schalenwandungen 102—104. 123. 129  
 — Septa (oder Scheidewände) 17. 41. 75. 79. 102. 104. 122. 130. 131  
 Dorsalstrang 41  
 Dyas und Dyasablagerungen überhaupt 6. 14. 17. 48. 71  
**E**iförmige Schale 123  
 Einfache cyclozentrische Conchospirale 30. 31. 46—49. 57—61. 63. 65. 66. 75—77. 102. 105. 106. 109. 110. 112. 113. 115. 116. 121. 122. 125—127  
 — Kammern 123  
 — Schalenwandungen 130  
 — Septa 15. 16. 45. 69. 87. 90. 122. 131  
 Einrollungsart (oder das spirale Wachstum) der Schale 29. 34. 41. 44. 46. 52. 54. 57. 59. 62. 65. 69. 71. 90. 94. 96. 98. 100. 102. 104. 108. 112. 114. 118. 125. 127. 134  
 Einseitige Richtung bei der Erforschung der Foraminiferen 28  
 End- oder Schlussumgang der Schale 38. 127  
 Endothyren 91. 92  
 Endwand der Schale 46. 80. 81. 84. 87. 118. 131  
 Eocän 43  
 Evolute Schale 31.  
**F**ilet cloisonnaire 40. 69. 71. 73.  
 Flache Rückenspirale 128  
 Fusulinen 1—3. 5. 7. 9. 12. 15. 17. 19. 27. 50. 67. 70. 74. 75. 92. 104  
 Fusulinenkalk 1. 23  
**G**efaltete Septa (Scheidewände) 17. 19. 40. 45. 74. 102  
 Geologische und geographische Verbreitung d. russ. spiral-gewund. Foraminiferen 134  
 — der Gattung *Bradyina* 80  
 — — *Criboospira* 87  
 — — *Endothyra* 93  
 — — *Fusulinella* 104  
 — — *Fusulina* 50. 51  
 — — *Hemifusulina* 75  
 — — *Nummulina* 43  
 — — *Schwagerina* 71  
 Geschichte 5  
 Geschiebe-führender Diluvialsand 135  
 Geschlossene Rückenspirale der *Fusulina prisca* 56  
 Geschlossene Schale 41. 46. 69. 75. 80. 87. 121  
 Gleichung der cyclozentrischen Conchospirale 32  
 — der logarithmischen Spirale 33  
 Gleichungen der Diplospirale 36. 37  
 — der einfachen cyclozentrischen Spirale 35  
**H**istologie der Schale 17. 19. 21. 22. 28. 41. 42. 44. 46. 69. 75. 79. 87. 90—93. 102. 103. 119—122  
 Höhe der Windungen 31  
 Hyalinartige Kalksubstanz 90  
**I**ndicator der Windungen 36  
 Interior labyrinthic structure 22  
 Interseptales Canalsystem 17. 41. 120  
 Interseptalräume (oder Septalzwischenräume) 41. 44. 75. 102  
 Involute Schale 31  
 — Umgänge 40. 45. 69. 74. 86. 90. 102. 121. 124  
**J**ura-Ablagerungen 18  
**K**ammern 16. 22. 30—32. 40. 43. 45. 46... 129  
 Kegelförmige Rückenspirale 22. 78. 82. 86. 89. 118. 122. 128  
 Kohlenkalk-Schichten 135. 136  
 Kugelige Fusulinen 14. 104  
 — oder fast kugelige Schale 2. 6. 13. 16. 19. 69. 71. 89. 93. 102. 108. 115. 124  
**L**insenförmige Schale 10. 20. 40. 43. 102. 111. 124  
 Literatur 25—27  
 Logarithmische Spirale 32. 39. 46. 48. 49. 52. 53. 55. 72. 78. 82. 85. 87. 88. 90. 94—99. 126. 127  
 Lüftungen der Scheidewände 16. 17  
**M**edianöffnung oder Medianspalte 16. 17. 19. 40.... 132  
 Mehrreihige Spiralen der Nummuliten 42  
 Metamorphismus der Schalensubstanz 91. 92

- N**abel 93. 94. 96—98. 118  
 Nabelvertiefungen 40. 79. 83. 84. 90. 94. 98. 101. 118  
 Nachembryonale Entwicklung 30  
 Nautilusförmige Schale 22. 78. 89. 96. 98. 124  
 Neuere Bildungen 135  
 Nischenförmige Vertiefungen der Endwand der Schale 46  
 Nummuliten 29. 38. 39. 41—43  
 Nummulitenschalen 39  
**O**bere Carbonablagerungen 50. 67. 71. 74  
 Oberer Jura 17. 18  
 — Kohlenkalk 12. 14. 45. 54. 57. 59. 61. 65. 68. 70. 75. 78. 80. 86. 94. 95. 107. 108. 111. 112. 114. 117  
 Oberfläche der Schale 41. 46. 69. 75. 79. 87. 90. 103. 132.  
**P**arameter der Conchospirale 32. 34. 48 ... 127  
 Periodische Ruhestände im Wachstum der Foraminifere 31  
 Peripherische Canäle 41. 120. 121  
 — Kammern 30. 125  
 Permische Conglomeraten und Schichten überhaupt 6. 14. 17. 40. 48. 71. 74. 135  
 Pleospirale Formen gemischten Charakters 41. 125  
 Pleospirale (cyclocentrische, exosthene und entosthene) 33. 41. 69. 72. 125  
 Poren der Scheidewände 16. 17  
 Poröse Schalenstruktur 10. 12. 17. 21. 23 etc.  
 — Schalenwandungen 23. 41. 44. 46. 69. 75. 79. 87. 90. 91. 121. 122  
 Porosität der Septallamellen in den Nummulitenschalen 42  
 Pseudoconglomerat 136  
**Q**uadrantodistante Diameter und Radien 34  
 Querschnitte der Schale 11. 55. 72  
**R**egelmässiges Wachstum der Nummulitenschalen 38. 39  
 Resultate der Messungen 35. 52. 53. 55. 57. 58. 60. 62. 63. 65. 66. 72. 76. 77. 82. 85. 89. 94—97. 99. 105. 106. 109. 110. 112. 113. 115. 116  
 Rückenspirale der Fusulinen: *Fus. cylindrica* 35 (Fig. 1), 48 (Fig. 5), *Fus. prisca* 39 (Fig. 2), 47 (Fig. 4), *Fus. Vernevili* 47 (Fig. 3)  
**S**chalenwandungen 129. 130  
 Schraubenspirale 22. 78. 82. 86. 89. 118. 122. 128  
 Secundäre Kalkablagerungen 90. 94. 98. 100. 122  
 Secundärsepta (secundäre Scheidewände) 12. 16. 17  
 Seitenkammer 79. 81. 83. 84  
 Semissodistante Diameter und Radien 34  
 Septa 15—17. 45 etc.  
 Septalcanäle 79. 82. 84. 85  
 Septallamellen 41. 42. 75. 79. 102. 120. 130. 131  
 Singulodistante Diameter und Radien 34 etc.  
 Spindelförmige Schale 2. 6. 7. 15. 16. 51. 54. 57. 62. 65. 102. 104. 124. 124  
 Spirales Wachstum der Schale 30. 124. 125  
*Spire multiple* von Rouill. u. Vos. 45  
 — *simple* id., ibid. 38. 45  
 Störungen der Symmetrie in den Fusulinenschalen  
 Streng-gesetzliche Entwicklung der spiralgewund. Foraminiferenschalen 29—33  
*Subarenaceous texture* 92  
 Supplementär- oder Zwischenskelet (*supplemental or intermediate skeleton*) 41. 90. 103—106. 108—116. 120—123. 130  
 Symmetrische oder gleichseitige Schale 40. 45. 49. 69. 74. 102. 118. 121. 124  
 Synonymik der spiral-gewundenen Foraminiferen des russ. Kohlenkalks 2. 23—25  
**T**abellarische Uebersicht der geolog. u. geograph. Verbreitung d. russ. spiral-gewund. Foraminiferen 134  
 Tangentialwinkel 31. 37  
**U**ebergang der Conchospirale in die logarithm. Spirale 32. 46. 122  
 — der spiralen Einrollung in die cyclische 46  
 Uebergangs- oder Grenzsichten zwischen Carbon und Perm 14. 50. 51. 68  
 Umlaufswinkel des Radius-Vector 32  
 Unregelmässige Spiralen 42  
 Unregelmässig gebildeter Centraltheil der Schale 90. 94. 96. 98. 122  
 Unsymmetrische (ungleichseitige) Schale 21. 22. 40. 43. 78. 81. 83. 86. 89. 93. 94. 96. 98. 100. 118. 124  
 Untere Permablagerungen 71  
 Unterer Kohlenkalk 12. 23. 24. 68. 83. 87. 89. 97. 101. 111. 117  
 Untersuchungs-Methode 29. 33  
**V**erästelte Septalcanäle 41  
 — Spiralen 42  
 Vergleichende tabellarische Uebersicht der russ. Fusulinen 49  
 Vergrößerung des Windungsquotienten und die damit verknüpfte Verminderung der Anzahl der Schalenumgänge 126  
 Vernachlässigung der morphologischen Kennzeichen 28  
 Verschliessung der Schale 38. 41. 46. 69. 75. 121. 128  
 Versteinerte Roggenkörner 1. 5. 25  
 Vorkommen 45. 54. 56. 59. 61. 64. 68. 74. 78. 83. 86. 89. 95. 97. 101. 107. 111. 114. 117  
**W**achstum der beständig geschlossenen Schalen 128  
 — der Foraminiferen 30  
 — der Schale in die Breite 31. 128

Wachstumsgesetz der Schale 28—33  
 Wachstumsverhältnisse der Schale 3. 28. 29  
 Wiederherstellung der Rückenspirale nach dem längs  
 der Windungsaxe angefertigten Medianschnitte der  
 Schale 35  
 Windungsaxe 70. 79. 104. 125  
 Windungsgesetz 30. 31—35  
 Windungskegel 78. 79. 90

Windungsquotient 32. 34. 37. 38 . . . 125—127  
 Zahl der Septa 131  
 Zeichnung eines Theiles des 150 Mal vergröss. Me-  
 dianschnittes der *Fusulinella Bocki* 103 (Fig. 6)  
 Zeichnungen der Rückenspiralen 35. 38. 47. 48  
 Zusammengesetzte cyclocentrische Concho-  
 spirale 33. 69. 71. 121. 125. 127

## Erklärung der Abbildungen.

### Taf. I.

Fig. 1. *Nummulina antiquior*, Rouill. et Vos. — p. 43 — aus dem oberen Kohlenkalk von Miatschkowo, Kreis Bronnitzk, Gouvern. Moskau.

a. Seitenansicht eines, der äusseren Schalen-  
 umgänge entbehrenden, Exemplars, dessen ober-  
 flächliche, mehr weniger gebogene Radial-  
 linien die Ansatzstellen der Septa des näch-  
 sten, fehlenden Umganges markiren.

b. Dieselbe Ansicht eines anderen, jungen Indi-  
 viduums, mit im Centrum etwas beschädigter,  
 äusserer Schalenwand.

c. Dorsalansicht desselben Exemplars, in welcher  
 die Asymmetrie der Schale ganz deutlich  
 hervortritt.

d. Fragment eines dritten, zerschlagenen Exem-  
 plars, dessen Bruchfläche schief und die  
 Dorsalspirale in derselben folglich unregel-  
 mässig ist.

Fig. 2, a—h. *Fusulina cylindrica*, Fisch. — p. 51.  
 Typische Exemplare verschiedenen Alters, aus  
 dem oberen Kohlenkalk von Miatschkowo. Die  
 auf den Figuren 2f und 2g dargestellten, zufällig  
 zerbrochenen und in der Folge wieder verbunde-  
 nen haben, wegen des schon stattgefundenen Ueber-  
 ganges ihrer spiralen Einrollung in die cyclische,  
 eine geschlossene Schale; nur im zweiten Exem-  
 plar (Fig. 2g) ist die Endwand noch theilweise,  
 namentlich in den seitlichen Zuspitzungen der  
 Schale, erhalten.

Fig. 3, a—g. *Fusulina Bocki*, nov. — p. 54. Ver-  
 schiedenen Alters, zum Theil ganz ausgewachsene  
 (Fig. 3f und 3g) Exemplare, aus dem oberen  
 Kohlenkalk von Suschino, am Belaja-Fl., Kreis  
 Wyschnewolotzk, Gouvern. Twer. Das auf der  
 Fig. 3f dargestellte Exemplar hat eine in der  
 Mitte etwas beschädigte Schale, wodurch auf dem

selben die, der Lage der Septalspalten entspre-  
 chende Querfurche herrührt.

Fig. 4. *Fusulina longissima*, nov. — p. 59 — aus  
 dem oberen Kohlenkalk von Zarew-Kurgan an  
 der Wolga. Ein fast ausgewachsenes Individuum,  
 welches analog dem, nebenstehend abgebildeten  
 Exemplar der *Fusulina cylindrica*, eine Neigung  
 zur gänzlichen Verschliessung der Schale, durch  
 einen cyclischen Umgang, äussert.

### Taf. II.

Fig. 1, a—c. *Fusulina longissima*, nov. — p. 59.  
 Exemplare verschiedenen Alters, von denen das  
 auf der Fig. 1e abgebildete schon sehr deutliche  
 Verdickungen an seinen beiden Enden zeigt. Aus  
 dem oberen Kohlenkalk von Zarew-Kurgan, an  
 der Wolga.

Fig. 2 a—g. *Fusulina Vernevili*, nov. — p. 64.  
 Exemplare ebenfalls verschiedenen Alters, von  
 denen die auf den Fig. 2, d—g dargestellten eine  
 vollkommen geschlossene Schale besitzen: a) 2d  
 und 2g — in Folge eines einfachen Versperrens  
 der Medianspalte, welche durch 2 mittlere Falten  
 der Endwand ersetzt ist und b) 2e und 2f als  
 Resultat des schon stattgefundenen Ueberganges  
 ihrer spiralen Einrollung in die cyclische. Was  
 die in a ausgesprochene Ansicht betrifft, so wird  
 sie durch das Exemplar Fig. 2g bestätigt, in  
 welchem das auf der Schalenoberfläche vorhan-  
 dene Querband die Lage der medianen Septal-  
 öffnungen markirt; in Bezug auf b muss hinzuge-  
 fügt werden, dass in dem ersten der beiden Exem-  
 plare die Endwand schon gänzlich zu Grunde ge-  
 gangen, wogegen in dem zweiten, mit zum Theil  
 abgebrochener Aussenwand, dieselbe sich an den  
 zugespitzten Enden der Schale noch erhalten hat.  
 Die dargestellten Exemplare stammen aus dem

oberen Kohlenkalk des Westabhanges des Urals (2, *a—c*, 2 *f* und 2 *g* — von Jaroslawka, 2 *d* — von dem Kirchdorf Slatoustowskoje und 2 *e* — von Jelochowa).

### Taf. III.

Fig. 1, *a—e*. *Fusulina prisca*, Ehrenb. — p. 56 — aus dem oberen Kohlenkalk von Zarew-Kurgan, an der Wolga. Exemplare verschiedenen Alters, von denen das auf der Fig. 1 *e* abgebildete schon eine vollkommen geschlossene Schale hat.

Fig. 2, *a—f*. *Fusulina montipara*, Ehrenb. — p. 61 — aus dem oberen Kohlenkalk von Welikowo, Gouvern. Wladimir. Exemplare ebenfalls verschiedenen Alters, von denen die auf den Figuren 2 *a*, 2 *d* und 2 *f* dargestellten die Aussenwandung zum Theil entbehren und in Folge dessen mit einem glatten, die Lage der Septalöffnungen bezeichnenden, Mittelstreifen erscheinen.

Fig. 3, *a—c*. *Bradyina rotula*, Eichw. — p. 81 — aus dem gelben, dem unteren Kohlenkalk untergeordneten, Thon von Sloboda, Gouvern. Tula. Vorder-, Dorsal- und Seitenansicht eines und desselben Exemplars, mit in dem untersten Theil der Endwand etwas beschädigter Schale.

Fig. 4, *a* und *b*. *Bradyina nautiliformis*, nov. — p. 83 — aus dem oberen Kohlenkalk von Kopatschewo, Gouvern. Archangel. Vordere und dorsale Ansichten eines Exemplars, mit fast vollkommen zerstörter Endwand; in Folge dessen ist der ganze Innenraum der letzten Kammer und die am Unter- rand der vorletzten Scheidewand gelegene, grosse halbmondförmige Oeffnung zu sehen.

Fig. 4, *c* und *d*. Idem, aus dem oberen Kohlenkalk von Miatschkowo. Vorder- und Seitenansicht eines vollkommen erhaltenen Exemplars.

### Taf. IV.

Fig. 1, *a—c*. *Cribrospira Panderi*, nov. — p. 87 — aus dem unteren Kohlenkalk von Bielogorodische, Kreis Wenjeff, Gouvern. Tula. Vorder-, Dorsal- und Seitenansicht eines vortrefflich gut erhaltenen Exemplars.

Fig. 2, *a—c*. *Endothyra crassa*, Brady — p. 93 — aus dem oberen Kohlenkalk von Miatschkowo. Drei verschiedene Ansichten der Schale.

Fig. 3, *a* und *b*. *Endothyra Bowmani*, Phill. — p. 96 — aus dem unteren Carbonthon von Sloboda.

Fig. 4, *a—e*. *Endothyra globulus*, Eichw. — p. 98 — von demselben Fundorte.

Fig. 5. *Endothyra ornata* var. *tenuis*, Brady — p. 101 — idem.

Fig. 6, *a—c*. Eine noch ungenügend untersuchte Foraminiferen-Form, in ausgezeichnetem Erhaltungszustande (p. 117); Fig. 6 *c* stellt die Endwand dar. Unikat, ebenfalls von Sloboda.

### Taf. V.

Fig. 1. *Schwagerina princeps*, Ehrenb. — p. 71 — aus dem oberen Kohlenkalk von Sseregoffsk, Gouvern. Wologda.

*a*. Aeussere Ansicht der Schale.

*b*. Ein, der Länge nach, zerschlagenes Exemplar, ohne der äusseren Schalenwandung; in demselben sind die der äusseren Form der Schale wenig entsprechenden, inneren Umgänge sehr gut zu sehen.

Fig. 2, *a—e*. *Hemifusulina Bocki*, nov. — p. 76 — aus dem oberen Kohlenkalk untergeordneten Thonen von Prjamuchina, Kreis Novotorschsk, Gouvern. Twer. Exemplare verschiedenen Alters, von denen das auf der Fig. 2 *e* abgebildete eine vollkommen geschlossene Schale hat.

Fig. 3, *a—g*. *Fusulinella Bocki*, nov. — p. 104 — aus dem oberen Kohlenkalk untergeordneten, Thonen von Kresty, Kreis Nowotorschsk, Gouvern. Twer. Exemplare verschiedenen Alters, von denen das auf der Fig. 3 *e* dargestellte, mit etwas beschädigter äusserer Schalenwandung, weshalb auch die Verdickungen der Septa, zu beiden Seiten ihrer Medianöffnungen oder des, der Lage derselben entsprechenden, glatten Mittelstreifen, sehr gut zu sehen sind.

Fig. 4, *a—e*. *Fusulinella sphaeroidea*, Ehrenb. — p. 107. Exemplare verschiedenen Alters; von denselben ist das auf Fig. 4 *a* abgebildete der äusseren Schalenwandung beraubt und stammt, so wie auch die Exemplare 4 *b* und 4 *e*, aus dem oberen Kohlenkalk von Schutilowo, Kreis Lukojanoff, Gouvern. Nischni-Nowgorod, wogegen die übrigen dem oberen Kohlenkalk von Miatschkowo angehören.

Fig. 5, *a—d*. *Fusulinella Bradyi*, nov. — p. 111 — auch aus dem oberen Kohlenkalk von Miatschkowo. Seitliche und dorsale Ansichten zweier verschiedenen Individuen.

Fig. 6, *a—e*. *Fusulinella sphaerica*, Abich — p. 114 — aus dem Kohlenkalk, der am Arpatschay-Fl., zwischen der Station Basch-Noraschin und dem Dorfe Jaidtschi (Kreis Nachitschewan, Gouv. Eriwan) ansteht.

### Taf. VI.

Fig. 1. *Nummulina antiquior*, Rouill. et Vos. — p. 43 — aus dem oberen Kohlenkalk von Miatschkowo.

*a*. Schiefer Längsschliff der Schale.

*b*. 150-fach vergrößerter Theil desselben Längsschliffes, der in der vorhergehenden Figur mit einem Pfeile bezeichnet ist. In demselben ist die poröse Struktur der Schale

selbst und ihrer Septa sehr gut zu sehen. Der untere Theil unserer Abbildung, in welchem die Porenkanäle im Querschnitt erscheinen, entspricht dem, in der Fläche der eigentlichen Schalenwandung fortziehenden Schiffe.

Fig. 2. *Fusulina prisca*, Ehrenb. — p. 56 — aus dem oberen Kohlenkalk von Zarew - Kurgan, an der Wolga.

- a. Mittlerer Längsschnitt der Schale (p. 57).
- b. » Querschnitt » » (p. 58).
- c. 150-fach vergrößerter Theil dieses Querschnittes, der, in der vorhergehenden Figur, mit einem Pfeil bezeichnet ist.

**Taf. VII.**

Fig. 1. *Fusulina cylindrica*, Fisch. — p. 51 — aus dem oberen Kohlenkalk von Miatschkowo.

- a. Medianer Längsschnitt der Schale (p. 52).
- b. » Querschnitt » » (p. 53).
- c. Seitlicher, dem medianen Querschnitt paralleler Schliff der Schale.
- d. Ein, in der vorhergehenden Figur mit einem Pfeile bezeichneter, stark vergrößerter Theil dieses Querschnittes.

Fig. 2. *Fusulina Bocki*, nov. — p. 54 — aus dem oberen Kohlenkalk von Suschino (am Belaja-Fl.), Kreis Wyschnewolotzk, Gouvern. Twer.

- a. Medianer Längsschnitt der Schale (p. 55).
- b. Seitlicher Querschnitt derselben (id.).

**Taf. VIII.**

Fig. 1. *Fusulina longissima*, nov. — p. 59 — aus dem oberen Kohlenkalk von Zarew - Kurgan an der Wolga.

- a. Ein Theil des medianen Längsschnittes der Schale (p. 60).
- b. Mittlerer Querschnitt derselben (p. 60).
- c. Ein Theil des seitlichen Querschnittes der Schale, stark vergrößert.

Fig. 2. *Fusulina montipara*, Ehrenb. — p. 61 — aus dem oberen Kohlenkalk von Welikowo, Gouv. Wladimir.

- a. Ein Theil des medianen Längsschnittes der Schale (p. 62).
- b. Mittlerer Längsschnitt derselben (p. 63).
- c. Die äussere Schalenwandung, im Längsschnitt, stark vergrößert.

**Taf. IX.**

Fig. 1. *Schwagerina princeps*, Ehrenb. — p. 71 — aus dem oberen Kohlenkalk von der Mündung des Belaja-Fl., Zuflusses der Indiga, im Timan-gebirge.

a. Schiefer Querschnitt der Schale.

b. Medianer Längsschnitt derselben (p. 72).

Fig. 2. *Fusulina Vernevili*, nov. — p. 64 — aus dem oberen Kohlenkalk von Jaroslawka, Gouvern. Ufa.

a. Medianer Querschnitt der Schale (p. 65), in dessen dünn geschliffenen, unteren Theil die poröse Struktur vortrefflich zu sehen ist.

b. Ein Theil des mittleren Längsschnittes der Schale (p. 66).

**Taf. X.**

Fig. 1. *Criboospira Panderi*, nov. — p. 87 — aus dem unteren Carbonthon von Sloboda.

a. Medianer Längsschnitt der Schale (p. 88).

b. Centraler Theil desselben Längsschnittes (p. 89).

Fig. 2. *Bradyina rotula*, Eichw. — p. 81 — aus demselben Fundorte.

a. Medianer Querschnitt der Schale (p. 82), in welchem die Buchstaben: *c* — die Central- und *s* die Seitenkammer, die Nummern dagegen:

- 1 und 2, Theile der I-ten Windung der Schale,
  - 3 und 4, » » II » » »
  - 5 und 6, » » III » » »
- bezeichnen.

Die zwischen den Nummern 5—5 und 6—6 gelegenen Schalentheile gehören zweien schief durchschnittenen Septa.

b. Mittlerer Längsschnitt der Schale (p. 82), in welchem mit *z* der Anfangspunkt der Rückenspirale bezeichnet ist.

Fig. 3. *Bradyina nautiliformis*, nov. — p. 83 — aus dem oberen Kohlenkalk von Miatschkowo.

- a. Mittlerer Querschnitt der Schale (p. 85), in welchem die Buchstaben *c* und *s* die Central- und die Seitenkammer, die Nummern aber: *c* und 1 Theile des I-ten Umganges der Schale, 2 » 3 » » II » » » 4 » — einen Theil des III-ten Schalen Umganges, bezeichnen.

b. Mittlerer Längsschnitt der Schale (p. 85).

**Taf. XI.**

*Hemifusulina Bocki*, nov. — aus dem oberen Kohlenkalk untergeordneten Thonen von Prjamuchina, Kreis Nowotorschsk, Gouvern. Twer.

Fig. 1. Mittlerer Querschnitt der Schale, 140-fach vergrößert (p. 77).

Fig. 2. Mittlerer Längsschnitt derselben, 56-fach vergrößert (p. 76).

Fig. 3. Ein Theil des 140-fach vergrößerten, seitlichen Querschnittes der Schale.

**Taf. XII.**

Fig. 1. *Endothyra crassa*, Brady — p. 93 — aus dem oberen Kohlenkalk von Miatschkowo.

a. Mittlerer Querschnitt der Schale (p. 94).

b. » Längsschnitt derselben (p. 95).

Diese beiden Präparate konnten dünner nicht geschliffen werden.

Fig. 2. *Endothyra Bowmani*, Phillips — p. 96 — aus dem unteren Carbonthon von Sloboda.

a. Mittlerer Querschnitt der Schale (p. 96).

b. » Längsschnitt » » (p. 97).

**Taf. XIII.**

*Endothyra globulus*, Eichw. — p. 98 — aus dem unteren Carbonthon von Sloboda.

Fig. 1. Mittlerer Querschnitt der Schale (p. 99).

Fig. 2. » Längsschnitt » » (p. 99).

Fig. 3. Ein ebenfalls mittlerer Längsschnitt der Schale, in welchem die innere sekundäre Kalkablagerung und die in derselben fortsetzenden Porenkanäle vortrefflich gut zu sehen sind.

Fig. 4. Ein Theil eines anderen, medianen Längsschnittes, 200-fach vergrößert.

In den Präparaten Fig. 1, 2 und 4 entsprechen die schwarzen Flecken dem Brauneisenstein, durch welchen die Exemplare ans der erwähnten Lokalität oft stark durchdrungen sind.

**Taf. XIV.**

*Fusulinella Bocki*, nov. — p. 104 — aus einem weissen, dem oberen Kohlenkalk untergeordneten, Thon von Kresty, Kreis Novotorschk, Gouv. Twer.

1. Medianer Längsschnitt der Schale (p. 105).

2. » Querschnitt » » (p. 106).

3. Seitlicher, aber dem medianen sehr nahe stehender Querschnitt der Schale (p. 106).

4. 150-fach vergrößerter Theil eines seitlichen Querschnittes der Schale (p. 104).

**Taf. XV.**

Fig. 1. *Fusulinella sphaeroidea*, Ehrenb. — p. 107.

a. Medianer Querschnitt eines Exemplars aus

dem oberen Kohlenkalk von Schutilowo, Kreis Lukojanoff, Gouvern. Nischni-Nowgorod (p. 109).

b. Mittlerer Längsschnitt eines anderen Exemplars aus dem oberen Kohlenkalk von Miatschkowo (p. 110), mit vollkommen umgebildeter Substanz der Schalenwandungen und mit zum Theil zerstörten Septa. Der schwarze spirale Streifen ist in diesem Durchschnitte verhältnissmässig so dick, dass er der äusseren Lamelle und dem freien Zwischenraum der eigentlichen Schalenwandung zugleich zu entsprechen scheint.

Fig. 2. *Fusulinella Bradyi*, nov. — p. 111 — aus dem oberen Kohlenkalk von Miatschkowo.

a. Mittlerer Querschnitt eines Exemplars, mit ebenfalls vollkommen umgebildeter Kalksubstanz der Schalenwandungen (p. 112).

b. Medianer Längsschnitt eines anderen, ähnlichen Exemplars (p. 113), mit zum Theil zerstörten Scheidewänden. Der schwarze, spirale Streifen scheint auch hier der äusseren Lamelle und dem freien Zwischenraum der eigentlichen Schalenwandung zugleich zu entsprechen.

Fig. 3. *Fusulinella sphaerica*, Abich — p. 114 — aus dem Kohlenkalk von Arpatschay-Fl., zwischen der Station Basch-Noraschin und dem Dorfe Jajdschi, Kreis Nachitschewan, Gouvern. Eriwan.

a. Mittlerer Querschliff der Schale (p. 115).

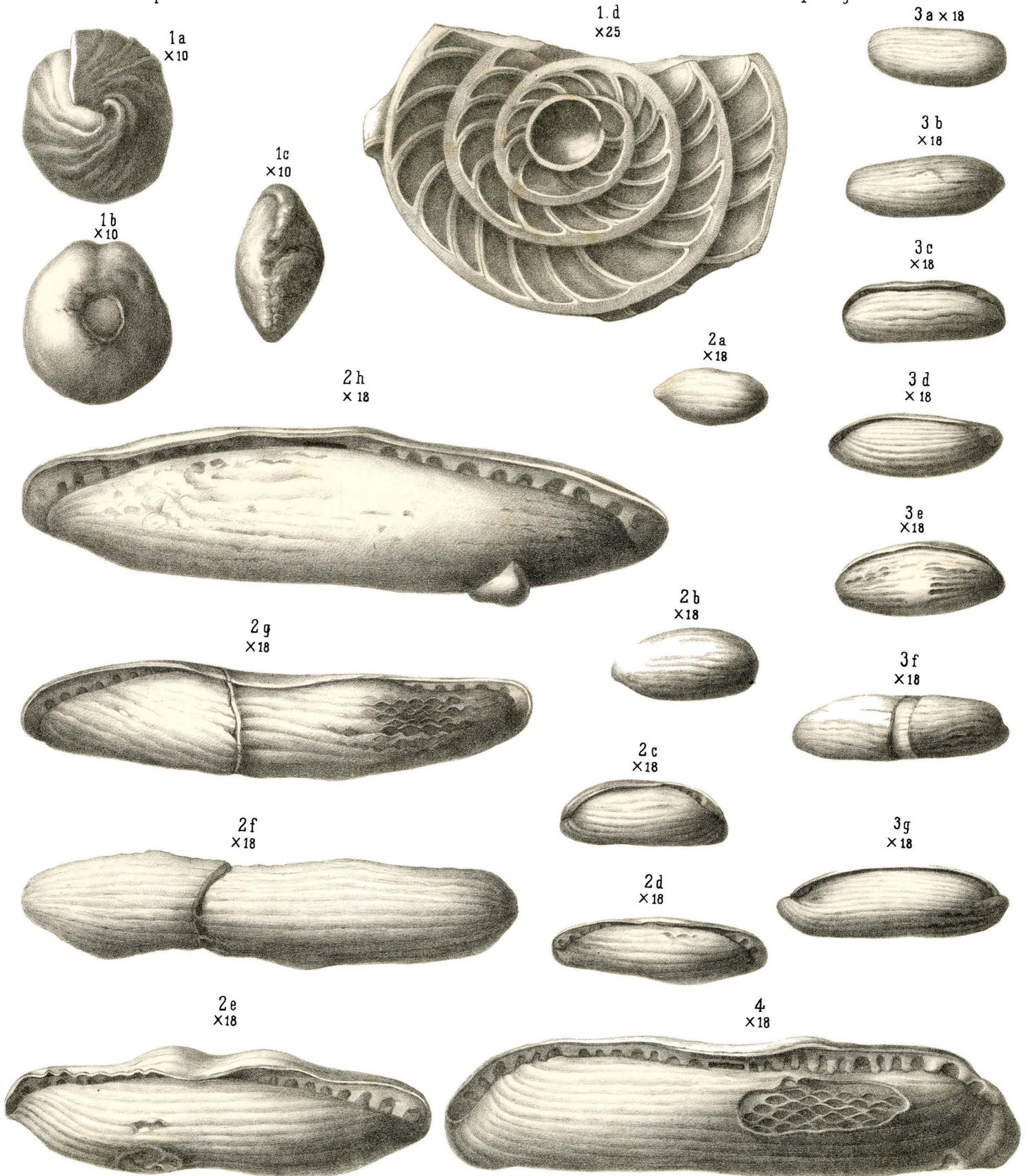
b. » Längsschliff » » (p. 116).

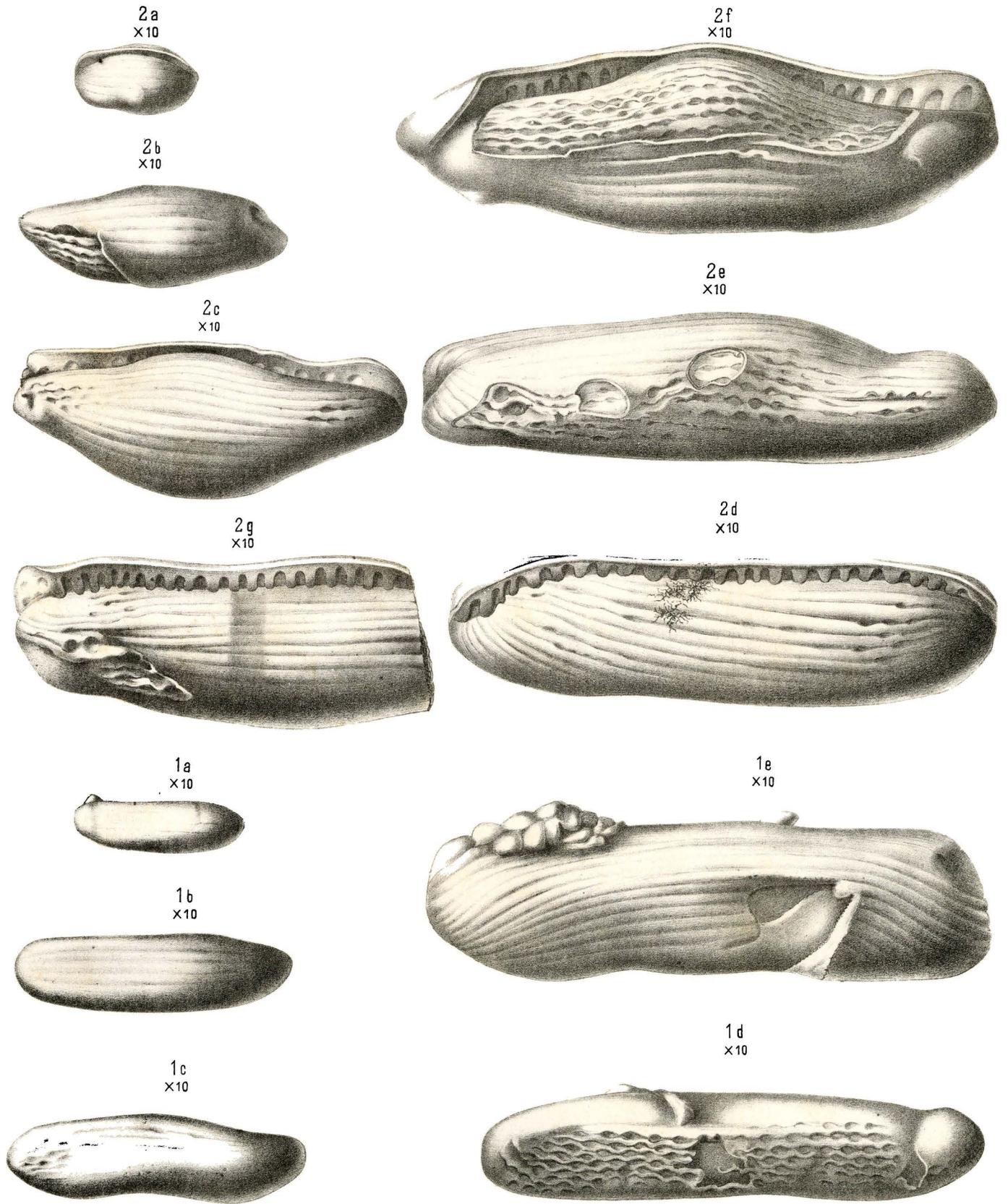
Diese beiden Schliffe gehören Exemplaren die von Chalcedon stark durchdrungen sind.

**Anmerkung:** Die geraden, auf den Tafeln VI—XV vielen Figuren nebenstehenden Linien geben die Richtungen an, in denen unsere Präparate der Messung, unter dem Mikroskop, unterworfen worden sind.

## D r u c k f e h l e r .

|  |                                 |                                  |
|--|---------------------------------|----------------------------------|
| Seite 10 Zeile 17 von oben                                     | lies embrassantes               | statt embrassants                |
| » — » 12 » unten   | » entièrement                   | » antièrement                    |
| » 11 » 20 » »  | » Thou                          | » Ton                            |
| » 13 » 12 » oben   | » Sseregofsk                    | » Seregaffsk                     |
| » 14 » 14 » unten  | » Ssürjan                       | » Sjørjan                        |
| » 21 » 18 » oben   | » Mikroskops                    | » Mikroskopes                    |
| » 22 » 15 » unten  | » in einem der folgenden        | » im nächstfolgenden             |
| » 27 » 1 » oben  | » donetzskischen                | » donischen                      |
| » — » 9 » unten  | » Saitzeff                      | » Saizoff                        |
| » 49 in der sechsten Spalte der Tabelle, unten, lies 31        |                                 | » VII                            |
| » 54 Zeile 7 von unten lies 1 : 9                              |                                 | » 1,9                            |
| » 60 » 1 » oben  | » Gross-Britanniens             | » Gross-Brittaniens              |
| » 66 in d. 14 u. 15 Spalten                                    | » Höhe der Medianspalte         | » Breite der Medianspalte        |
| » 73 Zeile 1 von unten   | » XIII                          | » XII                            |
| » 82 » 2 » oben  | » X                             | » III                            |
| » — » 11 » unten   | » X                             | » III                            |
| » 85 » 1 » oben  | » Querschnitt                   | » Durchschnitt                   |
| » 94 in den Spalten 5 und 7 der Tabelle, unten, ist zu setzen: |                                 |                                  |
|  | Gemessen.                       | Berechnet                        |
|  | I. 0,076                        | 0,076                            |
|  | II. 0,144                       | 0,044                            |
|  | III. 0,276                      | 0,273                            |
|  | IV. 0,516                       | 0,513                            |
| » 111 Zeile 5 von unten lies Fusuliu                           |                                 | statt —                          |
| » 114 » 9 » oben   | » 6, a—c                        | » 6, a—d                         |
| » 123 » 3 » »  | eine ist zu streichen und statt | assymmetrisch lies asymmetrisch. |

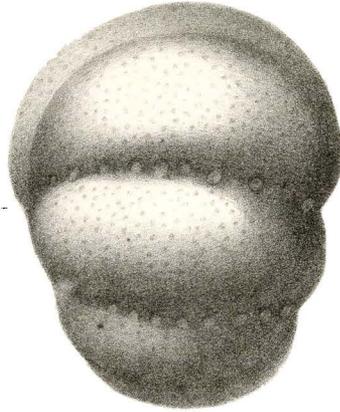
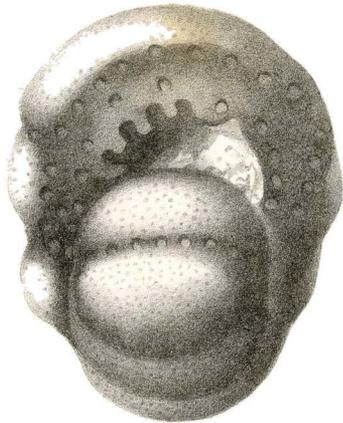




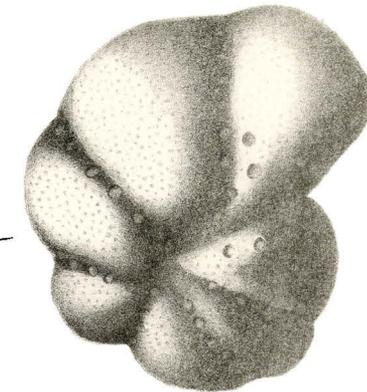
3a  
X30

*Pradyina solida*

3b  
X30



3c  
X30



2a



2b  
X10



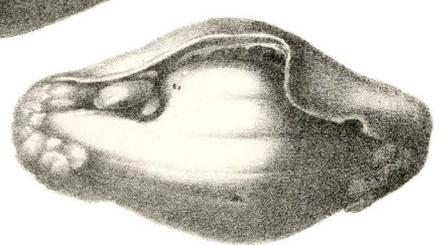
2c  
X10



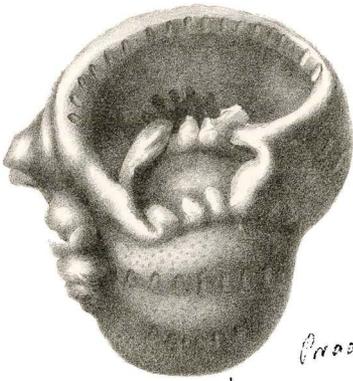
2d  
X10



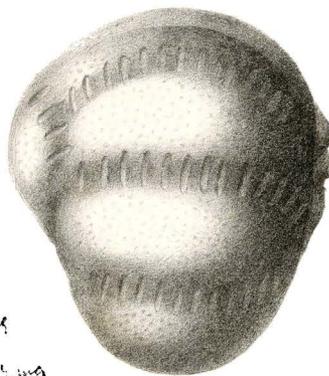
2e  
X10



4a  
X18



4b  
X18

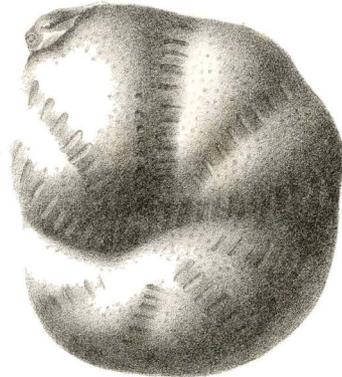


4c  
X18

*Pradyina  
mantiformis*



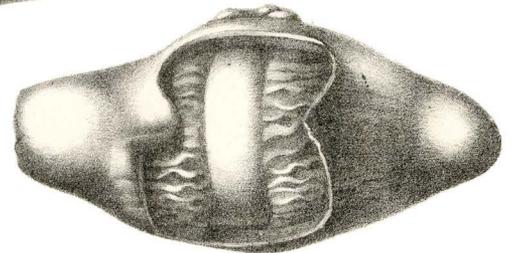
4d  
X18



1a  
X10



2f  
X10



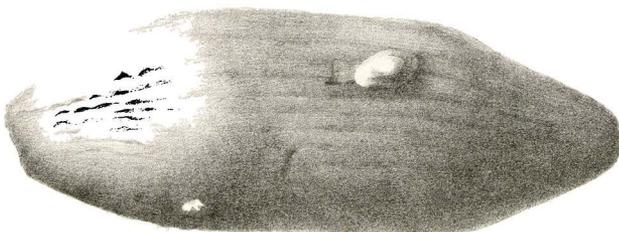
1b  
X10



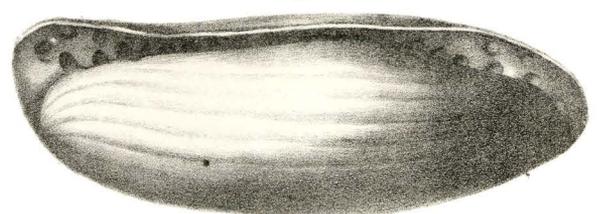
1c  
X10

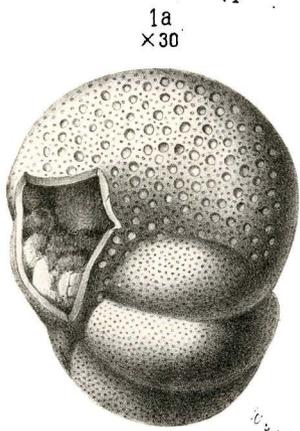


1e  
X10

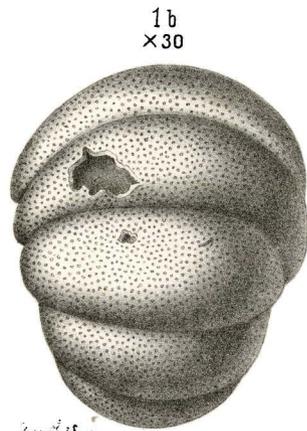


1d  
X10

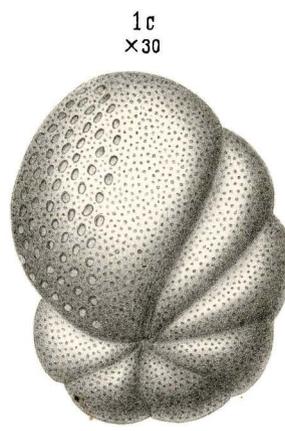




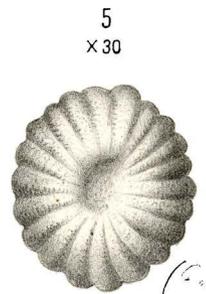
1a  
x30



1b  
x30

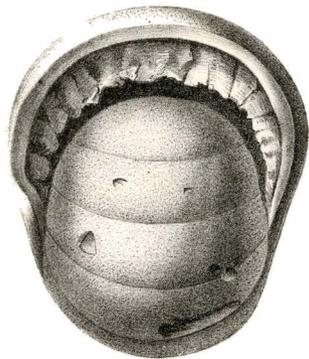


1c  
x30

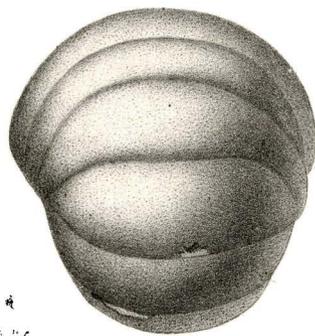


5  
x30

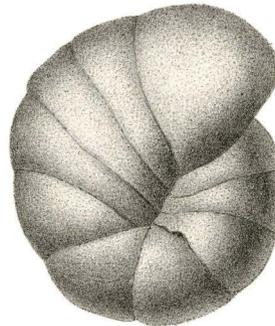
*Clara  
Fuss*



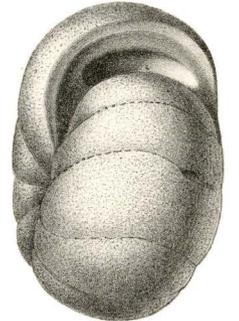
2a  
x30



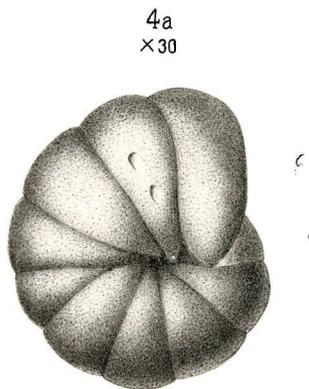
2b  
x30



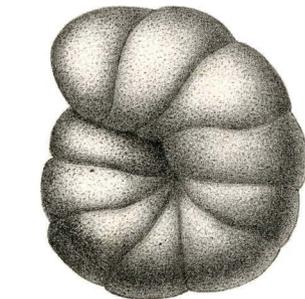
2c  
x30



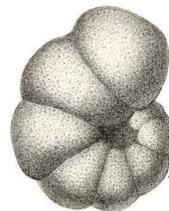
4c  
x30



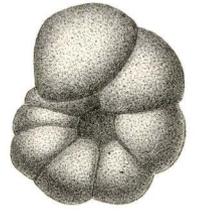
4a  
x30



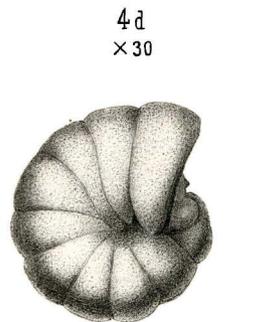
4b  
x30



3a  
x44



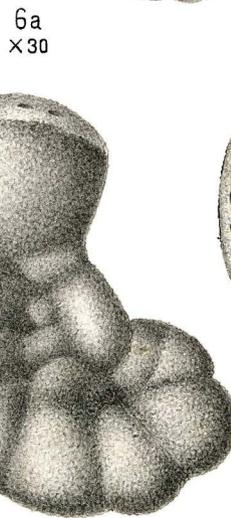
3b  
x44



4d  
x30



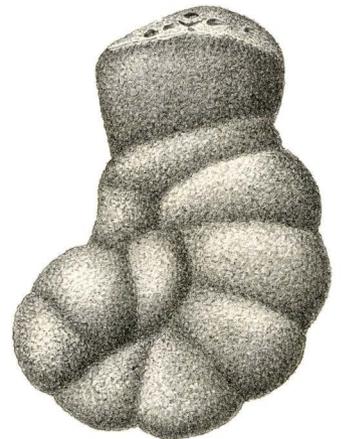
4e  
x30



6a  
x30



6c  
x30

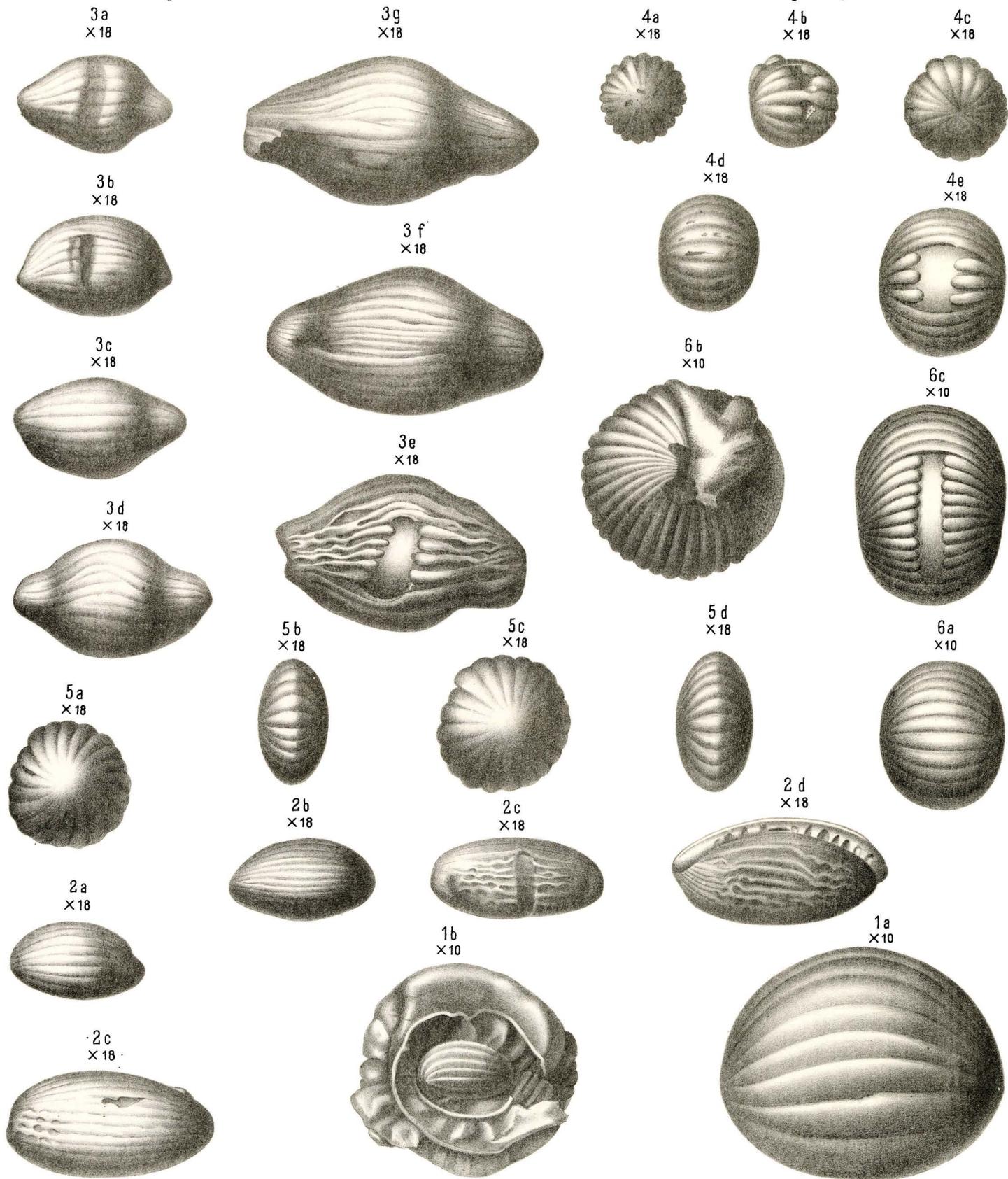


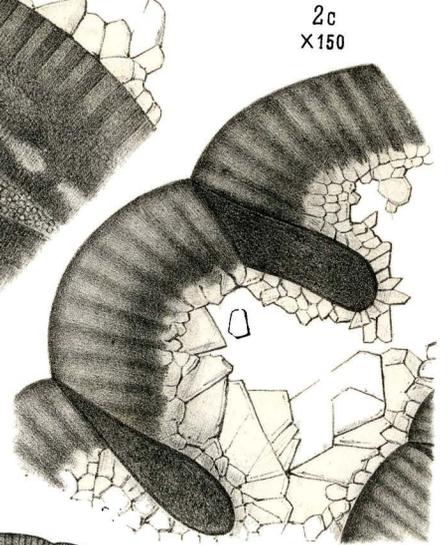
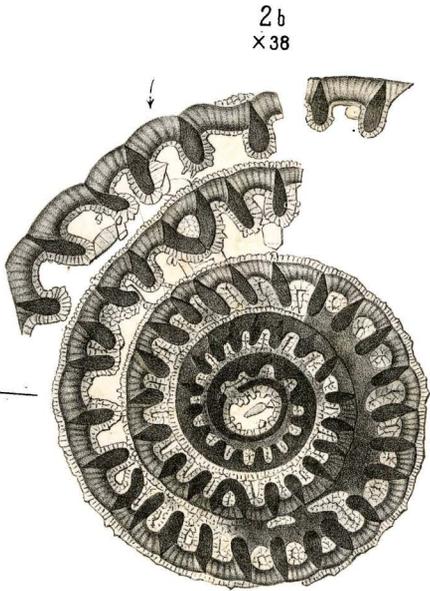
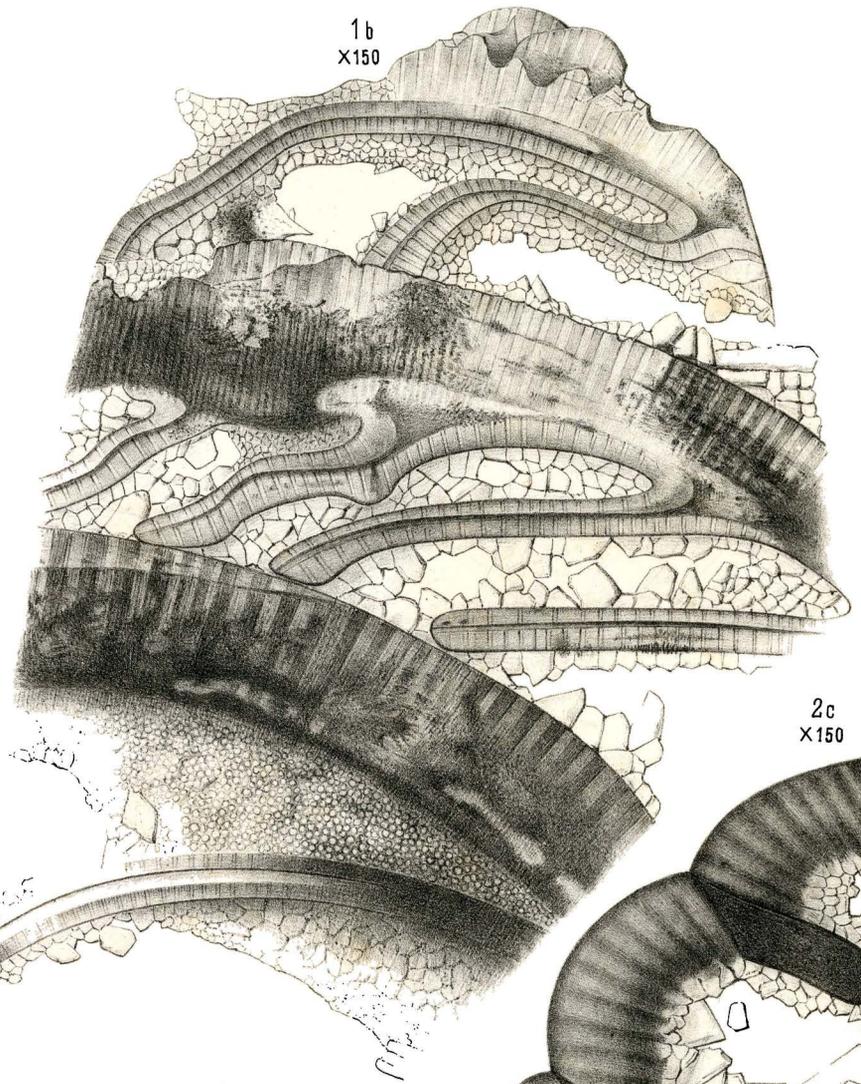
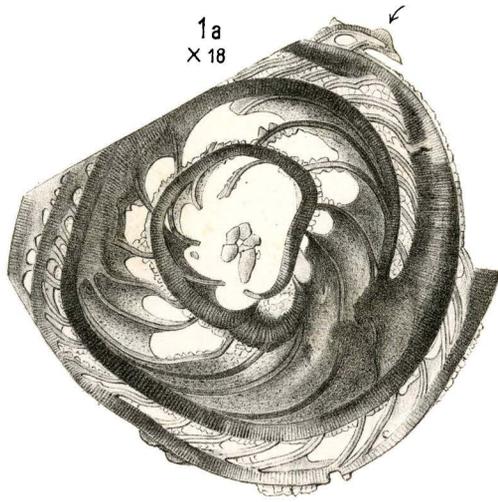
6b  
x30

*Clara  
Fuss*

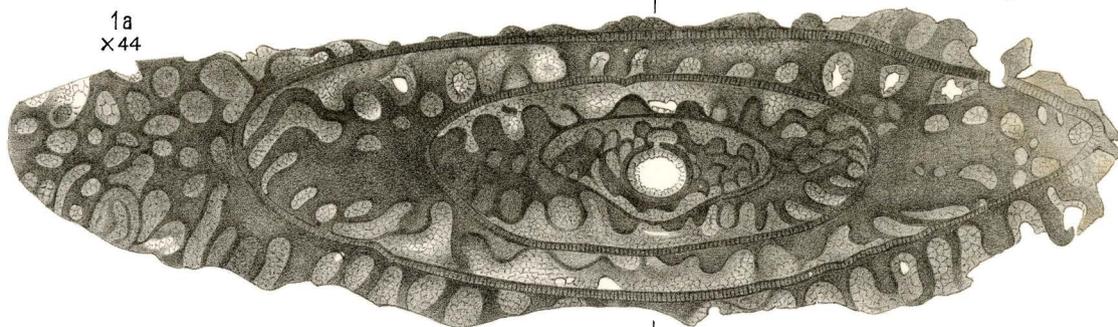
*Clara  
Fuss  
1850*

*Clara  
Fuss*

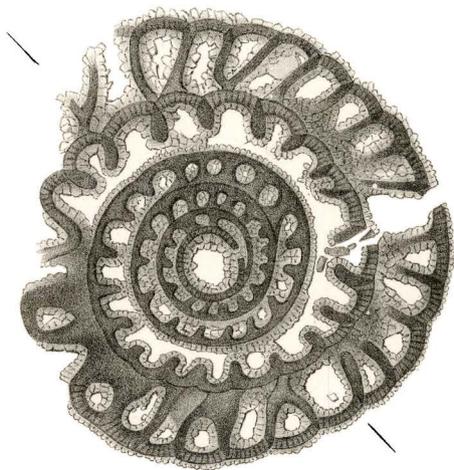




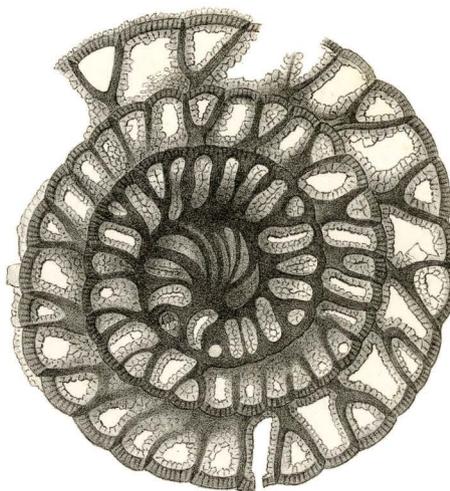
1a  
x44



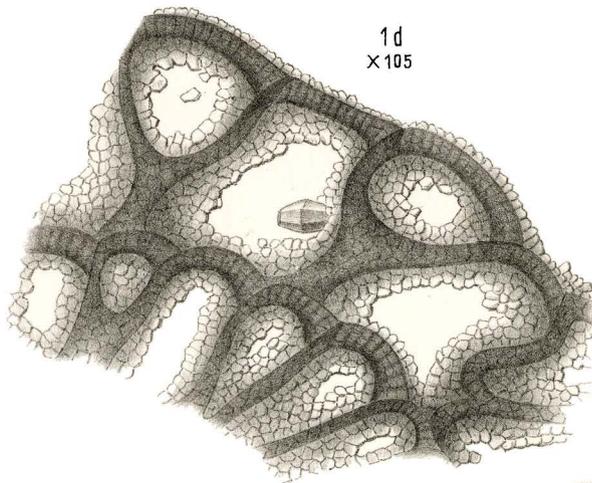
1b  
x50



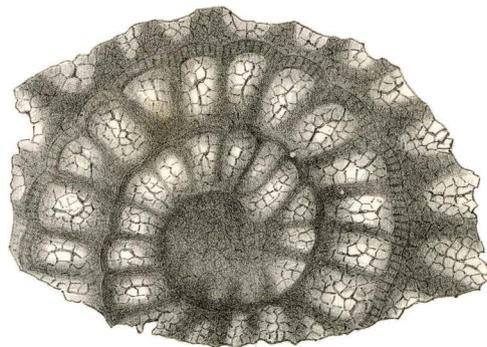
1c  
x50



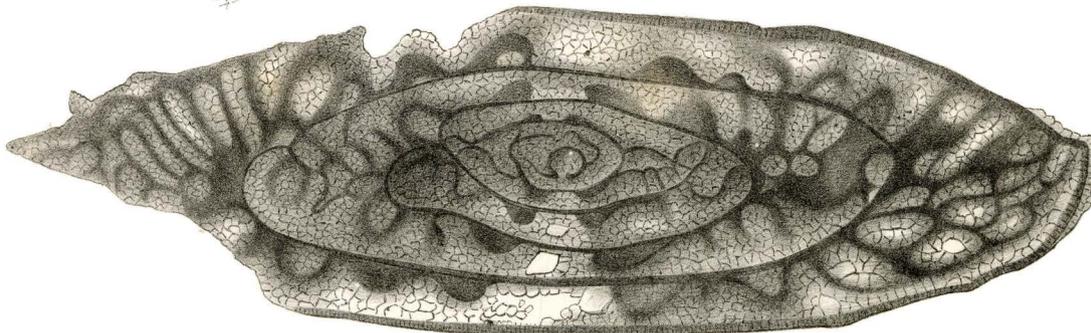
1d  
x105



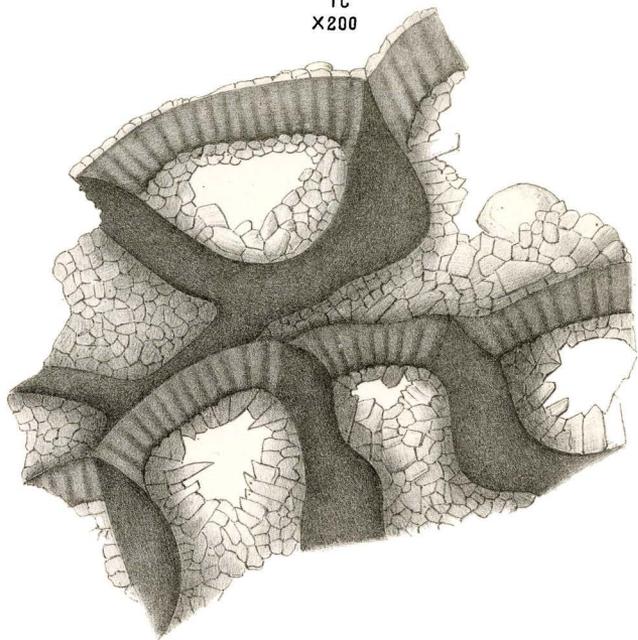
2b  
x140



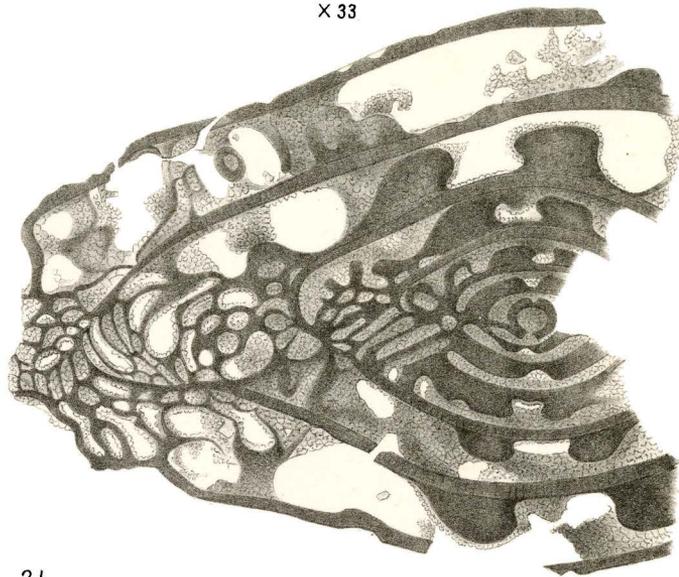
2a  
x60



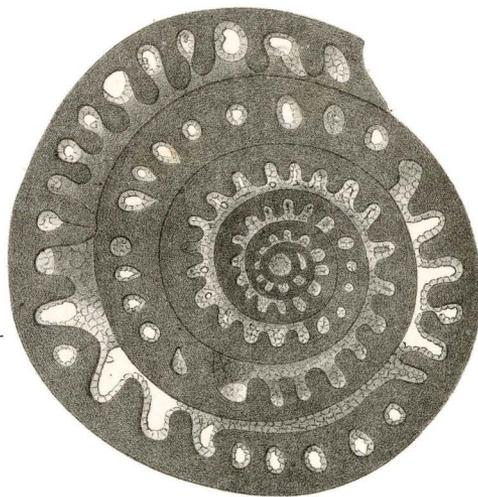
1c  
X200



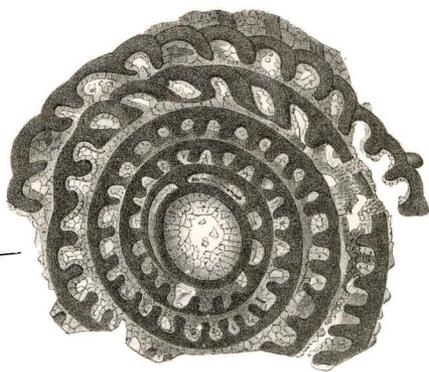
2a  
X33



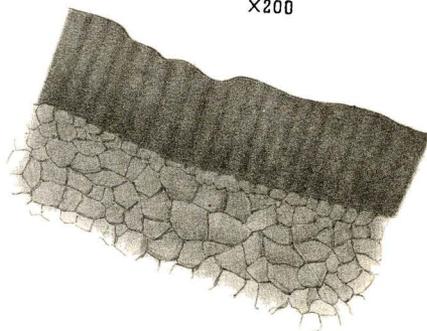
2b  
X44



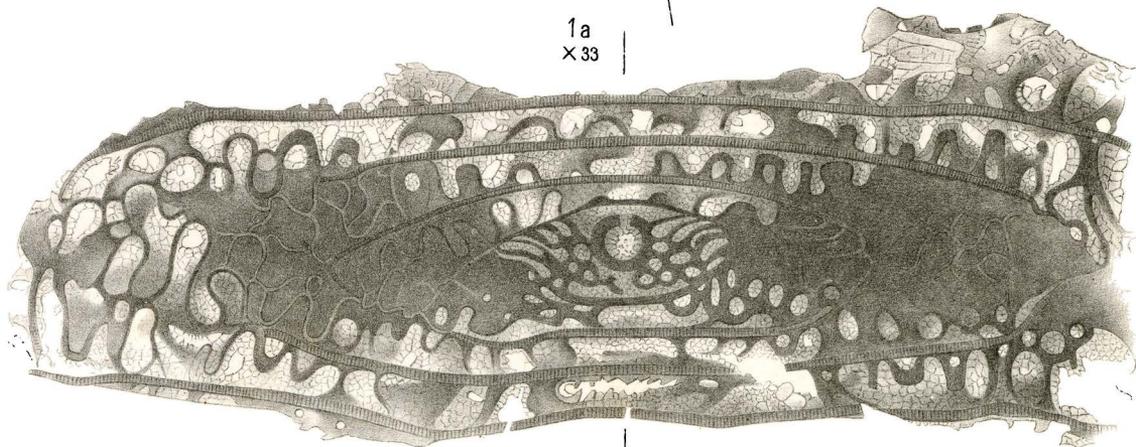
1b  
X33



2c  
X200



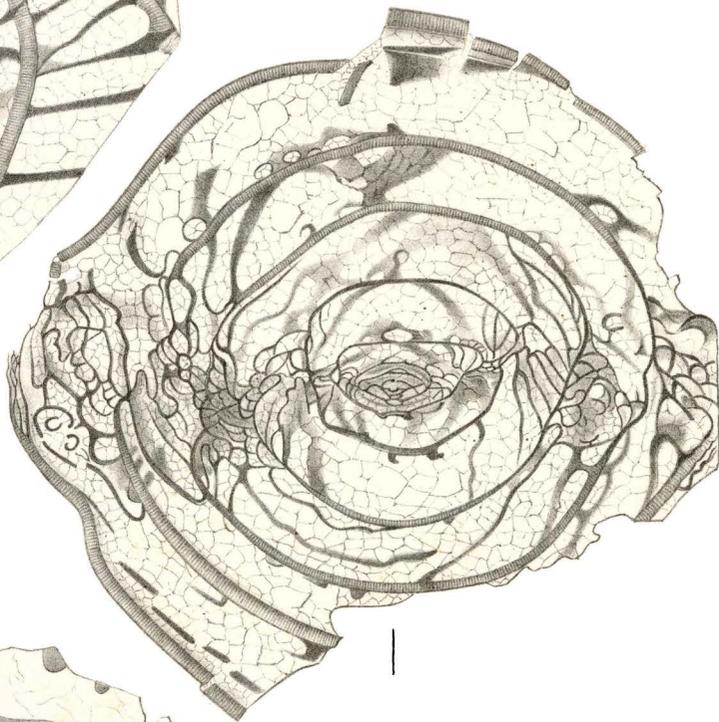
1a  
X33



1a  
x 22



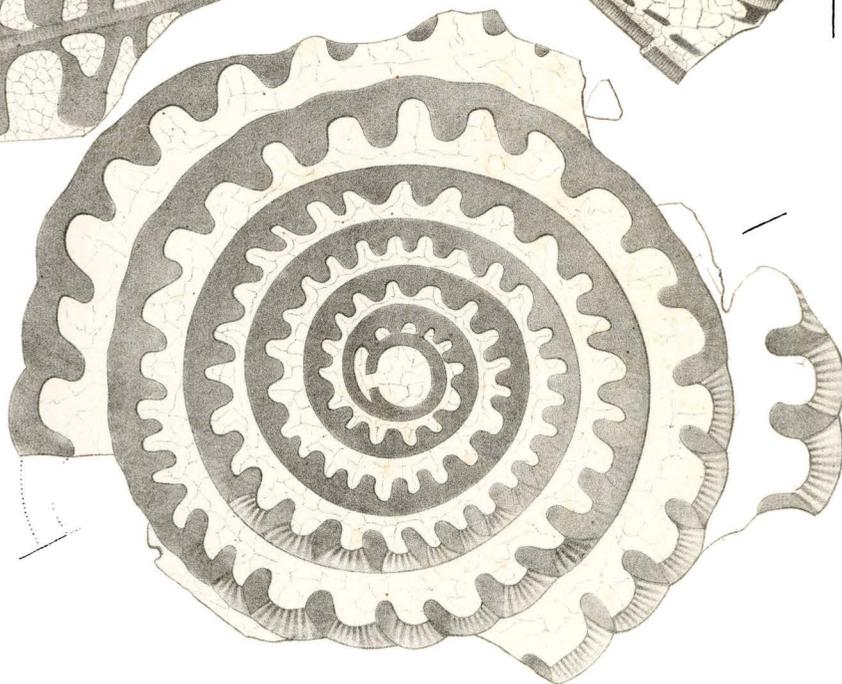
1b  
x 17



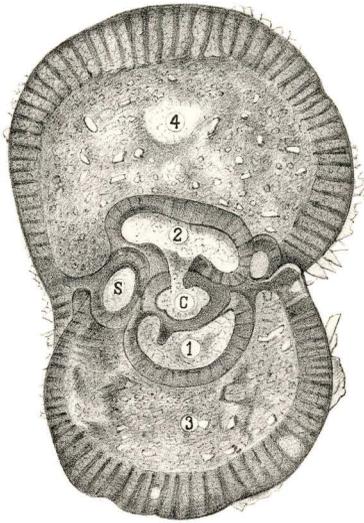
2b  
x 30



2a  
x 44

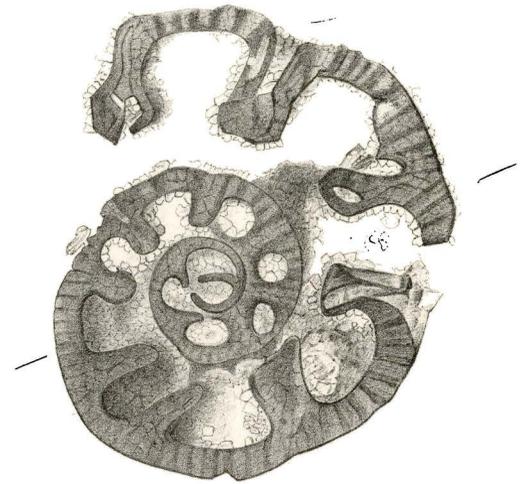


3a  
x30

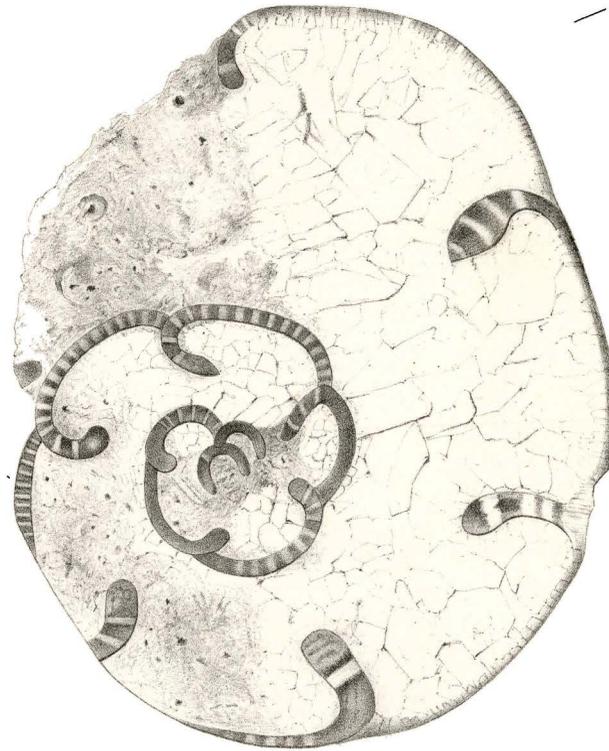


3b  
x30

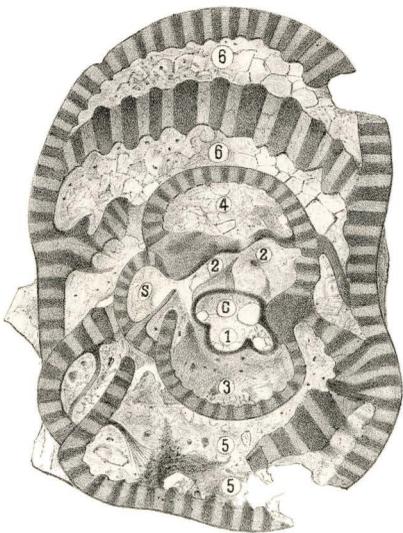
*Hydractinia*



1a  
x80



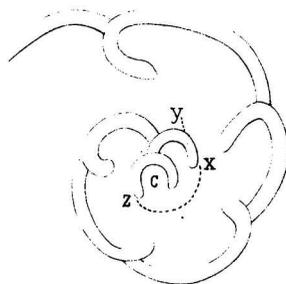
2a  
x30

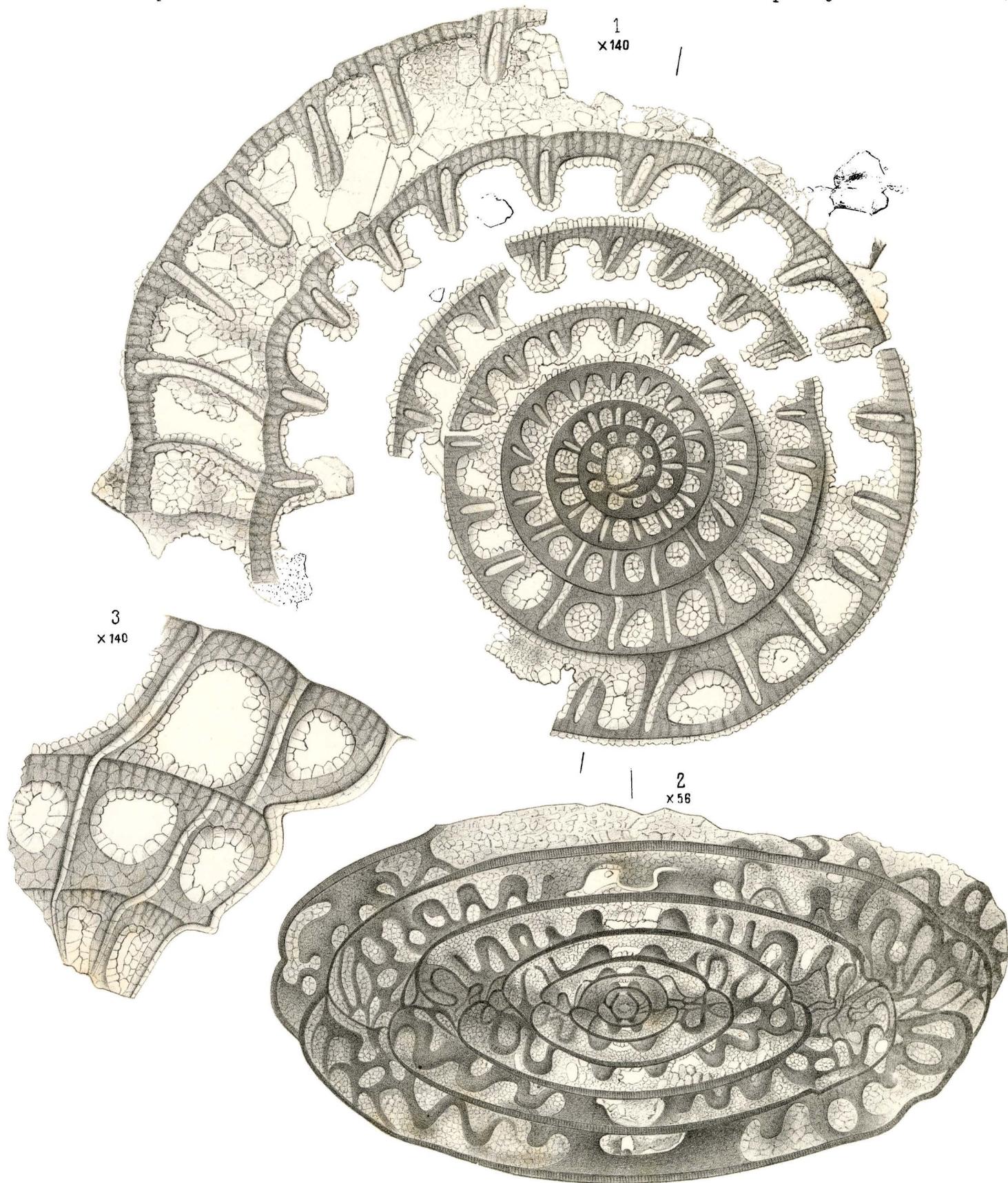


2b  
x56

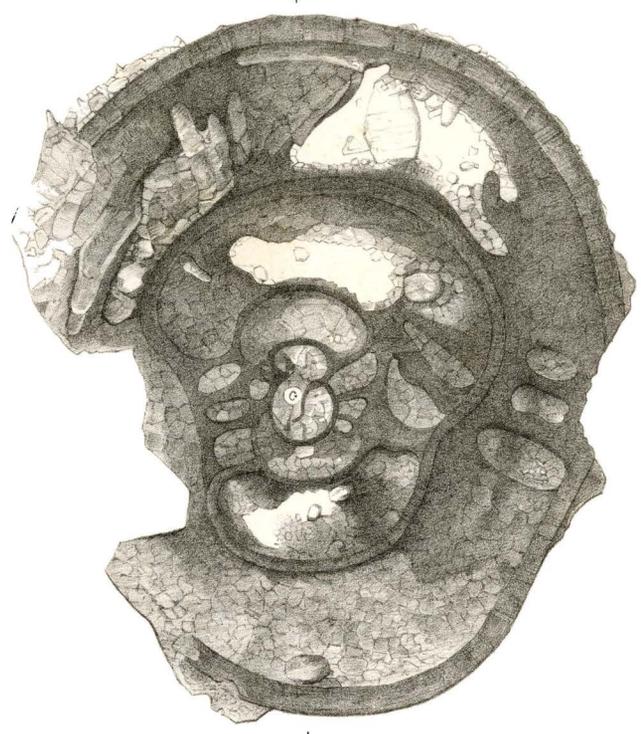


1b





1a  
x80



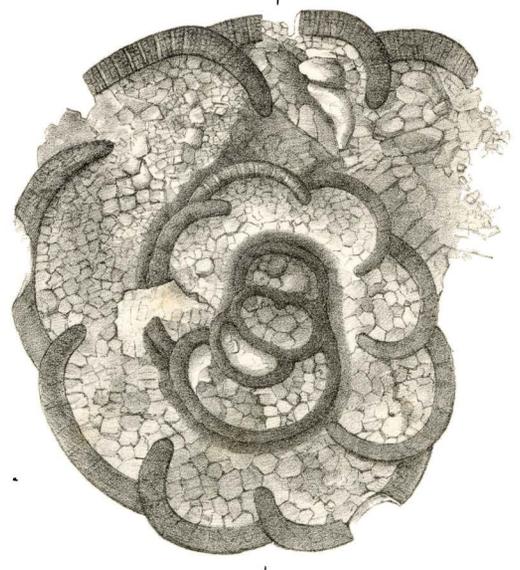
1b  
x80



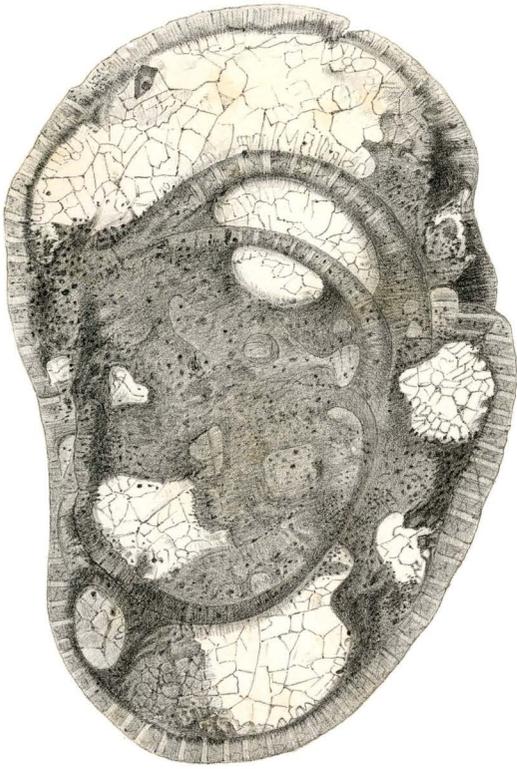
2a  
x80



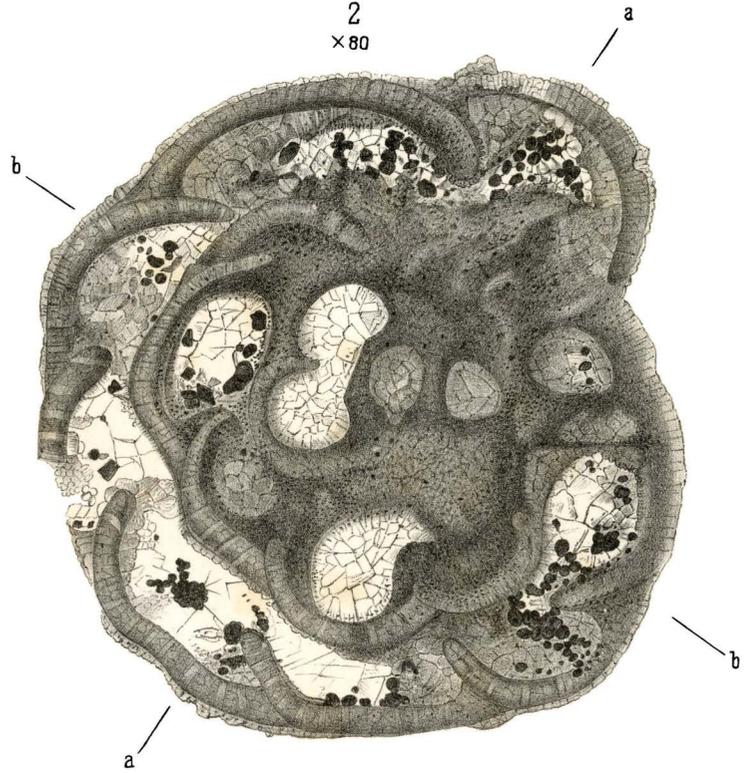
2b  
x80



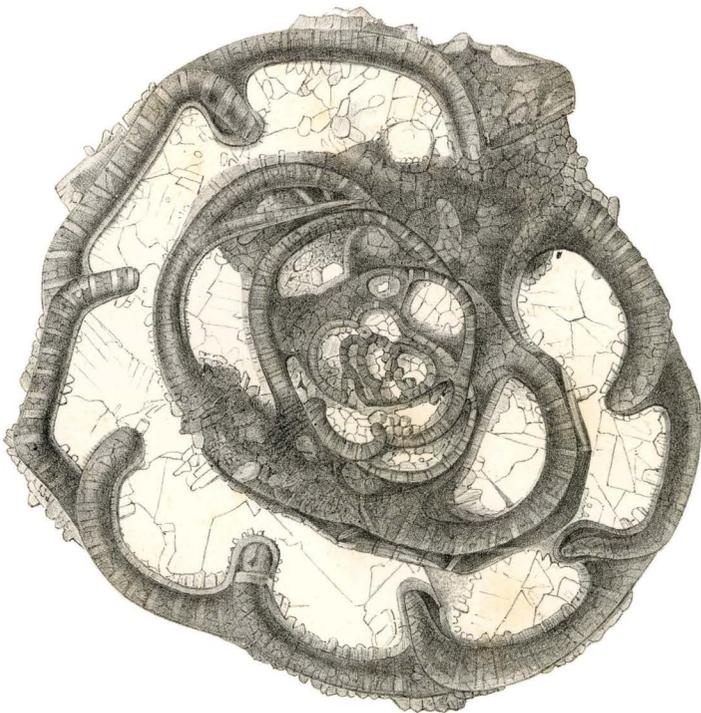
1  
x 80



2  
x 80



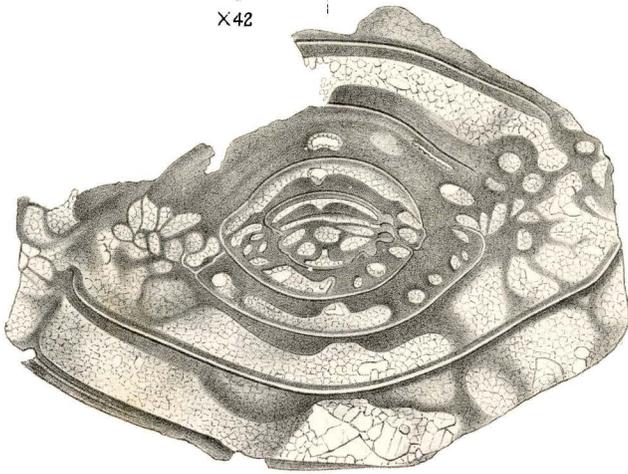
3  
x 80



4  
x 200



1  
x42



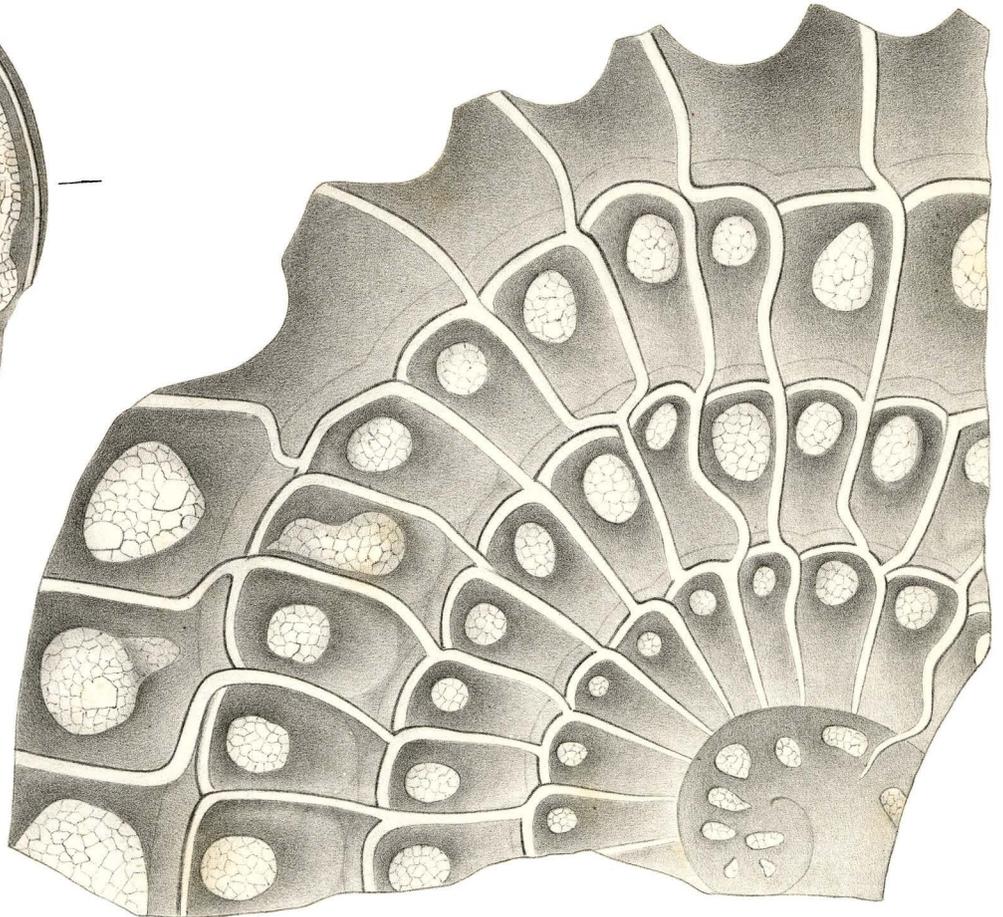
3  
x55



2  
x55



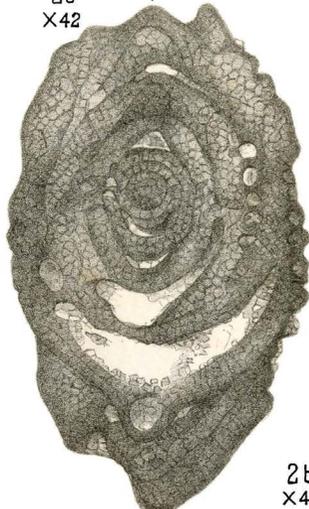
4  
x150



1a  
x42



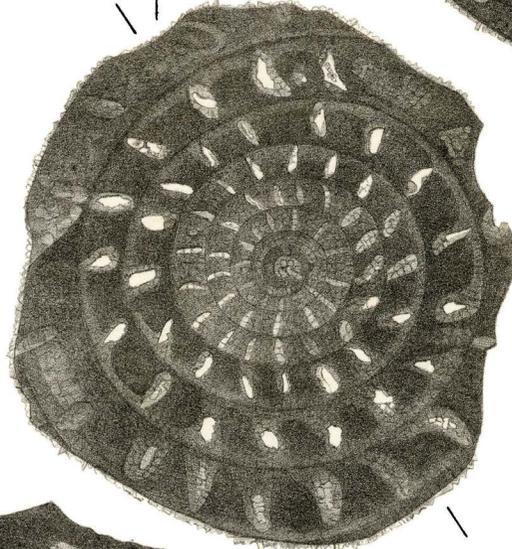
2a  
x42



1b  
x42



2b  
x42



3a  
x33



3b  
x33

