

Separat-Abdruck
aus
PALAEONTOGRAPHICA

Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit.

Herausgegeben von E. Koken in Tübingen und J. F. Pompeckj in Göttingen.

LV. Band.

Monographie der Fusulinen.

Von

E. SCHELLWIEN †.

— Mit Taf. XIII—XX. —



STUTTGART.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (E. Nägele).

1908.

Monographie der Fusulinen.

Von

E. SCHELLWIEN †.

Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben und fortgesetzt von HANS V. STAFF.

(Mit Taf. XIII—XX.)

Teil I: Die Fusulinen des russisch-arktischen Meeresgebietes.

Mit einem Vorwort von FRITZ FRECH und einer stratigraphischen Einleitung von HANS V. STAFF.

Vorwort.

Die letzten Lebensjahre meines der Wissenschaft zu früh entrissenen Freundes ERNST SCHELLWIEN waren den Vorbereitungen zu einer groß angelegten Monographie der Fusuliniden gewidmet. Durch seine das Obercarbon der Karnischen Alpen behandelnde Doktorarbeit¹ und die folgenreiche Entdeckung der dyadischen Fauna der Trogkofelschichten² war die Aufmerksamkeit auf die in entwicklungsgeschichtlicher und geologischer Beziehung gleich interessante Protozoengruppe gelenkt worden. Bereits die erste, die Karnischen Fusulinen behandelnde Arbeit hat zu wichtigen neuartigen Ergebnissen geführt und ihn zu fortschreitender Vertiefung und Erweiterung der Untersuchungen veranlaßt.

Bei jedem Besuche in Breslau, bei jedem Zusammentreffen auf wissenschaftlichen Versammlungen, zuletzt bei der Tübinger Tagung der Deutschen geologischen Gesellschaft im August 1905 erzählte er mir voller Freude von dem Wachstum seiner aus aller Herren Ländern, aus Rußland, dem Mittelmeergebiet, aus Asien und Amerika zusammenströmenden Fusulinenschätze. Voller Energie stürzte er sich in die Vorbereitungen, in die Anfertigung der Dünnschliffe und die Ausführung der nach eigener sinnreicher Methode hergestellten Mikrophotographien. Für mehr als 30 Quarttafeln waren die Vorlagen hergerichtet, die Gruppierung der Gattungen, die Benennung zahlreicher neuer Arten durchgeführt, da riß ihm ein jähes Schicksal aus unserer Mitte hinweg, als er im Begriff stand, die Früchte langjähriger

¹ Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalkes. *Palaeontogr.* XXXIX. 1892.

² Die Fauna der Trogkofelschichten in den karnischen Alpen und den Karawanken. (Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt XVI. 1, 1900.)

hingebender Arbeit zu ernten. Nach all den mühevollen Vorarbeiten hat sich in nahezu druckfertigem Zustande nur die vorliegende Beschreibung der russisch-arktischen Fusulinen, die mitten im Satz abbrach, in seinem Nachlaß vorgefunden. Die vorliegende Lieferung ist somit, abgesehen von einer letzten Durchsicht¹ und der stratigraphischen Einleitung, das Werk ERNST SCHELLWIEN'S. — Der weitere von der Witwe mir übergebene Nachlaß besteht außer den zahlreichen wertvollen Mikrophotographien nur aus einer Anzahl zerstreuter Notizen. Es wäre bedauerlich gewesen, wenn die außerordentlich mühevollen Vorarbeiten, die vor allem in der Zusammentragung des Sammlungsmaterials aller zivilisierten Länder bestanden, der Wissenschaft verloren gegangen wären. Ich habe daher im Einverständnis mit Frau Professor SCHELLWIEN die Bearbeitung der übrigen Fusulinen Herrn Dr. v. STAFF, meinem Assistenten, der schon die folgende Einleitung verfaßt hat, übertragen.

FRITZ FRECH.

¹ Zusätze stehen in eckigen Klammern [].

I. Allgemeine (stratigraphische) Übersicht.

Für die Kenntnis der Fusulinen ist Rußland das wichtigste Gebiet. Während im übrigen Europa die mittelcarbonische Faltung die geographischen Verhältnisse des Obercarbons sehr wesentlich beeinflußt und recht mannigfache, häufigem Wechsel unterworfenen Sedimentationsbedingungen schafft, finden wir im gesamten Bereich der russischen Tafel für die Dauer des Carbons ungestörte Sedimentbildung in einem ausgedehnten Meeresgebiet, das sich nur um die Wende vom Unter- zum Obercarbon ein wenig nach W. und N. (Timan, Spitzbergen, Novaja-Semlja) zu erweitert. Im übrigen herrscht, abgesehen von dem Faltungsgebiet des Donetz, eine bemerkenswerte Gleichförmigkeit der Absatzverhältnisse.

In diesem Meere vollzieht sich die Entwicklung der Fauna erheblich ruhiger als etwa im Gebiete der Karnischen Alpen. Aus diesen Gründen ist es begreiflich, daß im Gegensatz zu der von SCHELLWIEN in seiner Arbeit über Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalkes¹ betonten geringen und nur »provinziellen« horizontalen Verbreitungsweise dieser Formen sich gewissermaßen fast ganz Rußland als eine große Provinz darstellt, wie auch TSCHERNYSCHEW schon vermutet hat.²

Da erst im Obercarbon die von *Endothyra* sich ableitenden echten Fusulinen, die von den durch dichte Kammerwände charakterisierten, schon im Untercarbon verbreiteten Fusulinellen leicht sich unterscheiden lassen, auftreten, sind für eine Darstellung der russischen Fusulinenformen vor allem die stratigraphischen Verhältnisse des Obercarbons in Betracht zu ziehen. Eine kurze Übersicht desselben schließt sich am besten an die klare Zusammenfassung in FRECH's Lethaea an. Nur in einigen, wichtige Fusulinenfundorte betreffenden Punkten ist eine Erweiterung und Ergänzung erforderlich.³

Ein Blick auf die geologische Karte Rußlands zeigt uns drei räumlich durch jüngere Schichten getrennte Carbongebiete. Das westlichste ist das Bruchstück einer Beckenausfüllung, das sich auf der Karte als ein nach O. konkaver Bogen darstellt, der die Gegend von Moskau umschließt und im N. bis etwa an die Mündung der Dwina reicht. Das zweite, nordöstliche und östliche, zieht sich am Westabhang des Ural als schmaler Saum entlang und erlangt seine größte Bedeutung für die Fusulinen im N. am Timangebirge und im S. im Gouvernement Ufa. Das dritte, südliche Verbreitungsgebiet, räumlich das kleinste, bergmännisch das wichtigste, ist das Donetzrevier im NO. des Asowschen Meeres.

Zu erwähnen sind noch die mehr isolierten Fundorte am Wolgaknie bei Samara, sowie die von SCHELLWIEN dem russischen Gebiete zugerechneten Inseln von Spitzbergen und die Bäreninsel.

Wenn wir diese einzelnen Bezirke in bezug auf ihre Fusulinenfauna miteinander vergleichen und prüfen, ob dieselbe einen mehr einheitlichen oder mehr provinziellen Charakter trägt, so müssen

¹ S. 280.

² Die obercarbonischen Brachiopoden des Ural und des Timan. 1902. *Mém. Com. géol.* XVI, 2. S. 670/71.

³ Ich folge damit den Absichten SCHELLWIEN's, der, wie sich aus von ihm hinterlassenen Notizen und Dispositionen ergibt, ein Eingehen auf die geologischen Verhältnisse der einzelnen Fusulinengebiete geplant hatte.

wir berücksichtigen, daß entsprechend der ungleichen Verbreitung der verschiedenen Horizonte die geographische Verbreitung der Fusulinen teilweise wohl mehr zufällige als tatsächliche Unterschiede aufweist. Spitzbergen, der Uralbezirk und die Dwinamündung z. B., sowie der äußerste N. sind andererseits wieder noch nicht so bis ins Einzelne erforscht, als daß man für diese Gegend ohne weiteres aus dem Nichtvorliegen einer Form den Schluß zu ziehen berechtigt wäre, daß sie dort wirklich nicht vorhanden wäre. Allerdings wird in solchen Fällen in Anbetracht des bedeutenden Umfanges dieser Arbeit zu Grunde liegenden Materials sich wenigstens die Wahrscheinlichkeit einer relativen Seltenheit der nicht aufgefundenen Formen ergeben. Aber auch wenn alle diese, unsere Schlußfolgerungen beeinträchtigenden Momente in ihrer Bedeutung in Betracht gezogen werden, kommen wir doch zu einigen wichtigen Sätzen:

1. Die Fauna von Spitzbergen ist, obwohl unzweifelhaft eine Meeresverbindung mit dem russischen Meere bestand, gänzlich eigenartig. Die Fusulinen gehören dem obersten Carbon an.

2. Ebenso ist die Fusulinenfauna des Timan zu einem Teil wenigstens diesem Gebiete eigentümlich. Nur *Fus. minima* findet sich noch im Donetzbecken (?). Auch *Fus. prisca*, ev. auch *Fus. subtilis* sind am Wolgaknie (und in Gshel) in einer anderen Varietät vorhanden.

3. Auch der südliche Ural hat eine Reihe wichtiger Formen für sich allein, während er mit Sicherheit nur *Fus. Krotowi* mit den Fundpunkten am Wolgaknie teilt. Doch dürften immerhin sowohl nach dem Timengebirge, als nach der Wolgahalbinsel hin sich wenigstens verwandtschaftliche Beziehungen, z. B. für die uralische *Fus. Verneuli* in *Fus. subtilis*, aufstellen lassen.

4. Das Wolgaknie scheint mit fast allen anderen Bezirken gemeinsame Formen aufzuweisen. Es teilt mit dem Moskauer Revier (?) und dem Donetzbecken die *Fus. longissima*, mit dem Moskauer Gebiet *Fus. montipara*, mit dem Ural *Fus. Krotowi*, beherbergt die typische Varietät von *Fus. prisca* var. *parvula* des Timan, mit dem es auch noch durch eine der *Fus. subtilis* nahestehende Form in Verbindung steht. Ebenso finden sich auch Formen aus der Verwandtschaft der uralischen *Fus. Krotowi*. Sogar mit dem arktischen Bezirk ist es durch *Fus. cf. Anderssoni* verbunden.

5. Der Nordflügel des westlichen Carbonverbreitungsgebietes, das Gouvernement Twer und die nördliche Dwina, teilt *Fus. Boeki* mit dem Donetzbecken und *Fus. cylindrica* mit der Moskauer Gegend. Die große Armut seiner Fauna ist wohl auch durch die stratigraphischen Verhältnisse bedingt, da nur das tiefere Obercarbon vertreten scheint.

6. Das Donetzgebiet hat nur die sonderbare *Fus. obsoleta* für sich allein. Alle anderen Formen teilt es mit anderen Gebieten. Mit dem uralischen Bezirk hat es keine (?), mit dem westlichen vier, davon eine auch mit dem Wolgaknie, sowie eine, *Fus. minima* (die aber vielleicht nicht ganz ident sein dürfte), nur mit dem Timan gemein.

7. Daraus ergibt sich, daß der gesamte Bereich des russischen Obercarbons in bezug auf die Verbreitung seiner Fusulinenfauna in drei durch Übergänge verbundene Provinzen zerfällt. — Am meisten für sich steht das Timengebirge. Ebenfalls relativ gesondert stellt sich uns der südwestliche Ural, das Ufaplateau, dar. Die dritte, größte Provinz wird durch den Gesamtbezirk des westlichen Carbons und das von ihm zwar geographisch, aber faunistisch nicht scharf getrennte Donetzrevier gebildet. Das Wolgaknie steht zwischen diesen Provinzen vermöge seiner subzentralen Lage vermittelnd da, wenn es auch ein wenig mehr Beziehungen zu der westlichen Hauptprovinz aufweist. Jedenfalls also können wir

Rußland in seiner Gesamtheit als ein mit Rücksicht auf den beträchtlichen Flächenraum verhältnismäßig einheitliches Gebiet ansehen, dem eigentlich nur die am Eismeer gelegenen Fundorte des Timangebirges fremd gegenüberstehen. — Auch Spitzbergen, von dem überhaupt nur drei dem obersten Carbon angehörige Fusulinenspezies vorliegen, bildet einen Bereich für sich, was schon durch die weite Entfernung von der eigentlichen russischen Carbonprovinz genügend erklärt sein dürfte.¹

Die Beziehungen zu dem ostalpinen, kleinasiatischen und indischen Gebiet lassen sich besser bei der Besprechung der Fusulinen dieser Provinzen aufzählen.

Wenden wir uns nun zu einer Betrachtung der einzelnen Hauptfundorte der russischen Fusulinen, um einen näheren Einblick in die stratigraphische Bedeutung und Verteilung der Formen zu gewinnen. Zur Erleichterung möge folgende Übersicht der fusulinenführenden Horizonte des russischen Obercarbon dienen:

Permocarbon ²	CPg ¹	Arta-Stufe	Unteres Rotliegendes	Untere Dyas	
	C ₃ ³	Schwagerinen-Horizont	Horizont der <i>Schurag. princeps</i>	Oberes Obercarbon	
Oberes Carbon	C ₃ ²	Cora-Horizont			
	C _{3b} ¹	Korallenkalk u. Oolith mit <i>Omph. Whitneyi</i>	Stufe des <i>Spirifer supramosquensis</i>	Mittleres Obercarbon	
	C _{3a} ¹	Kalk mit <i>Spir. Marcoui</i>	<i>Omphalotrochus</i> -Horizont (Stufe von Gshel ³)		
Mittleres Carbon	C ₂	Transgression im Timan	Moskauer Stufe	Stufe des <i>Spirifer mosquensis</i>	Unteres Obercarbon
Unteres Carbon	C ₁ ²	Lücke im Timan	<i>Phillipsia mucronata</i> <i>Productus striatus</i>	<i>Phillipsia acuminata</i> <i>Productus giganteus</i>	Untercarbon
	C ₁ ¹		<i>Stigmaria fucoïdes</i> <i>Productus mesolobus</i>	Stufe des <i>Spirifer tornacensis</i>	

1a. Mjatschkowo.

Dieses an der Moskwa südöstlich von Moskau gelegene Dorf ist berühmt durch den Reichtum seiner Steinbrüche an Fossilien der typischen Moskauer Stufe, die hier rein kalkig in etwa 10—12 m Mächtigkeit entwickelt ist. Von der reichen Fauna seien hier vor allem die Brachiopoden erwähnt, da diese meist von anderen Punkten, u. a. vom Ural und Timan, am besten bekannt sind und auch daher

¹ Eine vollständige Zusammenstellung habe ich am Schlusse dieses Teiles auf Seite 194 gegeben.

² Die ersten beiden senkrechten Reihen enthalten die russische Bezeichnungsweise.

³ Die „Stufe von Gshel“ ist von verschiedenen Autoren für so verschiedene Abteilungen gebraucht worden, daß TSCHERNYSCHEW's Vorschlag (Mém. Com. géol. XVI 2, 1902, S. 677), sie fallen zu lassen, gerechtfertigt erscheint.

am besten zur Horizontierung dienen können. Zudem weist eine reiche Brachiopodenfauna in der Regel auf Flachseebildungen hin,¹ sodaß sie meist mit den Seichtwasser bewohnenden Fusulinen vergesellschaftet ist.

- Productus* cf. *lineatus* WAAGEN
» *semireticulatus* MARTIN
» *Cora* D'ORB. (*Pr. riparius* TRD.)
» *longispinus* SOW.
» *punctatus* MART.
Chonetes pseudovariolata NIKITIN
Streptorhynchus crenistria PHILL.
» *senilis* PHILL.
Enteles Lamarcki FISCH.
Meekella eximia VERN.
Orthis Michelini LEW. (*O. resupinata* TRD. non MART.)
» *crenistria*
Spirifer mosquensis FISCH.
» *Strangwaysi* VERN.
» *incrassatus* EICHW.
» *lineatus* MART.
» *fusciger* s. st. KEYS. (*Sp. tegulatus* TRD.)
» *okensis*
Spirigera ambigua SOW.

Dazu kommen, neben zahlreichen Fischresten, vor allem

- Archaeocidaris rossica* BUCH.
Chonetes radians FISCH.
Bothrophyllum conicum TRD.

Und an Foraminiferen:

- Endothyra crassa* BRADY
Fusulinella sphaeroïdea EHRLG.
» *Bradyi* MOELL.
Cribrostomum patulum BRADY
» *Bradyi* MOELL.
Tetrataxis conica EHRLG.
Bradyina nautiliformis MOELL.
Nummulina antiquior ROULLER
Fusulina cylindrica s. str.

Man kann diese Moskauer Stufe in zwei Abteilungen zerlegen, deren untere vor allem den echten

¹ Auf diesen Umstand scheint SCHELLWIEN ein besonderes Gewicht gelegt zu haben. Vergl. „Die Fauna des karnischen Fusulinenkalkes. I. Geologische Einleitung.“ Inaug.-Diss. Halle 1891. These 1.

Spir. mosquensis neben *Prod. semireticulatus* und *Fus. cylindrica* führen, deren obere mehr durch *Prod. longispinus* und *Prod. punctatus*, sowie *Spir. lineatus* und *Entel. Lamarcki* charakterisiert ist.

Ungefähr derselben Stufe gehören eine Anzahl anderer im Moskauer Gebiet gelegener Fundorte an, von denen besonders genannt seien: Podolsk, Koróptschejewo, Jausa (etwas höher), Dorogomilowo, Woskressensk u. a.

Ib. Nord-Dwina.

Aus diesem Bezirk ist SCHELLWIEN nur *Fus. cylindrica* bekannt geworden. Ebenso wie aus dem nördlich von Moskau gelegenen Gouvernement Twer nur *Fus. Boeki* erwähnt ist. Wir können wohl mit Recht diese Armut der Fauna auf die geringe Erforschung des Gebietes zurückführen. Die wichtigsten Aufschlüsse gibt der Unterlauf der Pinega,¹ die oberhalb Archangels in die Dwina mündet. Bei Nishnaja Palega und Ugsenga stoßen wir auf ein Profil, das von der Mosquensisstufe bis zu den Schwagerinenkalken reicht. In den letzteren finden sich neben *Schwagerina princeps* große Fusulinen vom Typus der *Fus. Vernerlii*. Die Aufschlüsse, aus denen SCHELLWIEN'S Material stammt, befinden sich a) 7 km stromabwärts von Syiskoje und b) 15 km von Rakulskoje. Beide Fundorte liegen an der Dwina zwischen Cholmogory und der Wagamündung.

Ic. Oka-Kljasma-Bassin.

Zu dem eigentlichen Moskauer Gebiet müssen noch die mehr im O., namentlich im Gouvernement Wladimir gelegenen Carbonvorkommen gerechnet werden, da diese erst das Moskauer Profil zu einer vollständigen Reihe der höheren Carbonhorizonte ergänzen. Die Stufe von Gsehl (östlich von Moskau), der Corahorizont und die Schwagerinenkalken sind hier namentlich durch N. SIBIRZEW² genau erforscht worden, der einen »gemeinsamen Typus für die obercarbonischen Ablagerungen in der ungeheueren Ausdehnung von der Oka und Kljasma bis nach dem Timan im N. und dem Ural im O.« konstatiert. An berühmten Fundorten sind Gsehl (Gshel) und Russakwina, sowie Forina und Welikowa zu nennen.

II. Das Donetzbassin.

Dieses Gebiet ist so viel beschrieben worden, daß ich nur mit wenigen Worten auf seine Beziehungen zu den anderen russischen Carbonprovinzen einzugehen habe. Wir haben es hier mit einem flachen küstennahen Teile des ausgedehnten Obercarbonmeeres zu tun. In mehrfachem Wechsel finden wir hier marine, brackische und Süßwasserschichten mit Kohlenflötzen übereinanderlagern, so daß eine Übereinstimmung mit dem Carbon der karischen Alpen und eine große Ähnlichkeit mit den amerikanischen Vorkommen vorliegt. Ebenso wie in diesen Gegenden haben wir auch im Donetzrevier die Ursache dieses Wechsels in tektonischen Vorgängen zu suchen. Mehrfache Oszillationen des Meeres haben der gefalteten Außenzone eines im S. gelegenen, jetzt gänzlich niedergeschliffenen mächtigen Gebirges im Donetzgebiet durch eine höchst komplizierte Aufeinanderfolge von Kalken, Sandsteinen und Schiefen mit Kohlen eine von der Ausbildung der anderen russischen Carbonprovinzen faziell gänzlich abweichenden Charakter gegeben.

¹ AMALIZKY in Sitzber. Warsch. Nf.-Ges. VII. 1895/96, 3; WOLLOSSOWITSCH in Verh. Warsch. Nf.-Ges. VIII, Beil. z. Prot. Sitz. biol. Sekt. 7; GREWINGK in Beil. Bd. LVII Sapiski d. Kais. Akad. Wi-s.; TSCHERNYSCHEW, Mém. Com. Geol. Petersburg. XVI 2, pag. 673—674.

² Mém. Com. Geol. St. Petersburg XV 2.

Trotzdem ist die Fauna des Donetz (nach STUCKENBERG) recht nahe verwandt mit der der benachbarten Gebiete, namentlich mit der des Wolgaknies und mit der von Mjatschkowo. Auch von den Fusulinen ist es nur *Fus. obsoleta*, die hier allein sich findet. Die übrigen Formen treten sämtlich teils im Moskauer Gebiet, teils auch bei Samara auf. Im allgemeinen jedoch scheinen die Bedingungen hier weniger günstig¹ für die Fusulinen gewesen zu sein, indem sie erheblich hinter den Fusulinellen und Bradyinen zurückstehen, die ihrerseits in besonderer Menge auftreten. Darin mag eine Erklärung dafür liegen, daß auch von den echten Fusulinen sich hier in *Fus. obsoleta* eine durchaus fusulinellenähnliche Form findet.

Bezüglich der speziellen Horizontgliederung und der Fossilführung verweise ich vor allem auf TSCHERNYSCHEW'S Übersicht.²

Vom Untercarbon bis zur Artstufe sind alle Abteilungen vertreten. Der größte Kohlenreichtum gehört der Mosquensisstufe an. An Fundorten kommen namentlich in Betracht:

Lissitschansk,	Fluß Klebanbyk,
Dolgenkaja,	Dorf Melowaja,
Krinitchnaja,	Dorf Jekaterinowka,
Dolgaja,	Grube Goluhowskaja,
Fluß W. Belinkaja,	Grube Zolotoje,
Dorf Kamischewacha,	Tschutowka.

III. Die Wolgahalbinsel.

Der Bau der 1485 m langen Wolgabücke von Batraki oberhalb Sysran hat die Inbetriebnahme einer Anzahl von Steinbrüchen veranlaßt, die in ungewöhnlich klarer Weise in Verbindung mit den Steinbrüchen des Zarenhügel (Tzarew Kurgan, nördlich von Samara) über die carbonischen Schichten dieser Gegend Aufschluß geben. Bei Sysran führt der Carbonkalk, der durch zahllose Fusulinenreste ein poröses Aussehen erhält, einige wenige Korallen. 4 Meter unter dem eigentlichen Fusulinenbett ist der dolomitische Kalk stark asphaltartig. Die jurassischen Tone des Callovien und Oxfordien überlagern bei Batraki direkt die Fusulinenkalke, während weiter flußaufwärts sich die Schwagerinenschichten, die die Gipfel der Sheguli- (oder Tschiguli-) Berge bilden, und die bis Samara das rechte Ufer und die Sokberge zusammensetzenden Dyaskalke dazwischenschieben. Isoliert im NW. der Sokberge am Wolgauer liegt der Zarenhügel (Tzarew Kurgan), der folgendes Profil zeigt:

- e) Kalk mit *Fus. longissima* MOELL.
Spiriferina Savanae VERN.
Prod. Villiersi D'ORB.
- d) Kalk mit *Bellerophon* sp.
Spirifer sp.
Nautilus sp.
Orthoceras sp.

¹ Es liegt nahe, an einen geringeren Salzgehalt der Donetzbucht zu denken.

² Guide géologique du VII Congrès XVI. (Eine kurze Zusammenfassung gibt auch FRECH in Lethaea II, S. 299 bis 301 und Tab.)

- c) Dolomit mit *Prod. cora* D'ORB.
- b) Kalk mit *Prod. scabriculus* MART.
Camarophoria crumena MART.
Meckella eximia EICHW.
- a) Kalk mit Korallen und Bryozoen.

Darunter sind die obersten Lagen der Moskauer Stufe erbohrt. — Sowohl die Fauna, als die Lage zwischen Moskauer Stufe und Schwagerinenschichten weisen dem Profil des Zarenhügels das Alter des mittleren Obercarbon, der Stufe von Gshel zu, als deren wichtigste faunistische Elemente noch folgende Brachiopoden erwähnt seien:

- Spiriferina supramosquensis*
- » *musakheylensis* DAV. (*Sp. poststriatus* NIK.)
- » *Saranae*
- » *ornata*
- Athyris Roissyi*
- Rhynchonella grandicostata*
- Rh. pseudocardium*
- Rhynchonella (Rhynchopora) Nikitini*
- Prod. boliviensis*
- » *subpunctatus*
- » *longispinus*
- » *parrulus*
- Chonetes uralicus*
- Ch. Geinitzi*
- Ch. dalmanooides*
- Camorophoria Purdoni*.

Die Namen der wichtigsten Fusulinenfundorte sind:

- Sysran (in der Nähe der Wassermühle am Kloster),
- Batraki, Sheguliberge, Tzarew Kurgan, Samara u. a.

IV. Uralgebiet (Ufa-Plateau).

Das Carbon des südwestlichen Ural ist bereits Gegenstand so zahlreicher und eingehender Untersuchungen gewesen, daß sich diese Zusammenfassung mit einer kurzen Übersicht der für die Fusulinen wichtigsten Verhältnisse begnügen kann.

Die Hauptfundstätte bildet das Ufaplateau, an dessen Zusammensetzung sich vor allem das mittlere und obere Obercarbon beteiligen, auf denen die hier sehr fossilreiche Artstufe lagert. Folgendes Profil ergibt sich aus den Arbeiten TSCHERNYSCHEW'S:

CPa	Artastufe	Eine Anzahl der Fusulinen von C ₃ ³ gehen in die mergeligen Schichten des Perm über.
C ₃ ³	Schwagerinenstufe (ca. 50 m mächtig)	Weißer oder blaßgraue Kalke nach dem Typ von Tastuba, Jaroslawka, Kasarmens Kijkamen am Sim und Sterlitamak. Dieser Hauptfusulinenhorizont entspricht dem unteren Productuskalk der Salt Range. Reich an Korallen, namentlich zusammengesetzten. <i>Notothyris nucleolus</i> KUT., <i>Spirifer cameratus</i> MORT., <i>Rhynchopora Nikitini</i> TSCH., <i>Spiriferella Saranae</i> VERN., <i>Camarophoria mutabilis</i> TSCH., <i>Productus fasciatus</i> KUT., <i>Productus curvirostris</i> SCHELLWIEN.
C ₃ ²	Corahorizont (ca. 100 m mächtig)	Grauer, oft kieseliger Kalk mit Zwischenschichten von gelblich-grauem Mergel und dünn-schichtige Oolithe, die lokal z. B. am Juresan mit Brandschiefern wechsellagern. Auffallend reich an Schalenresten, arm an Korallen. <i>Camarophoria crumena</i> MART., <i>Chonetes variolata</i> D'ORB., <i>Marginifera uralica</i> TSCH., <i>Spiriferina cristata</i> SCHLOTH., <i>Prod. multistriatus</i> MEEK., <i>Meekella striatocostata</i> COX., <i>Ariculopecten Toulai</i> STUCK., <i>Chaenocardia uralica</i> TSCH.
C ₃ ¹	Omphalotrochusstufe (Stufe von Gshel) (ca. 60 m mächtig)	b) Korallenkalk, ca. 12 m mächtig. <i>Omphalotrochus Whitneyi</i> MEEK., <i>Spirifer Marcoui</i> WAAG., <i>Productus Konincki</i> VERN. KEYS., <i>Prod. porrectus</i> KUT., <i>Dielasma bovidens</i> MORT., <i>Diel. Moelleri</i> TSCH., <i>Rhynchopora Nikitini</i> TSCH., <i>Rh. variabilis</i> STUCK. a) Hellgrauer oder rosagrauer Kalk. <i>Productus semistriatus</i> MEEK., <i>Prod. inflatus</i> MC. CHESNEY, <i>Camarophoria crumena</i> MART., <i>Rhynchopora variabilis</i> STUCK., <i>Derbyia crassa</i> MEEK u. H., <i>Productus fasciatus</i> KUT., <i>Prod. Konincki</i> VERN. KEYS., <i>Spirifer Marcoui</i> WAAG., <i>Spir. musakheilensis</i> DAV. (= <i>cameratus</i> auct.).
C ₂	Moskauer Stufe	Kalke mit <i>Spirifer mosquensis</i> .
C ₁	Untercarbon	Hellrosa oder weiße Kalke. Dunkelgraue Kalke.

Die Omphalotrochusstufe des Ufaplateaus enthält somit eine Reihe von Formen, die im Timan-gebirge erst in höheren Horizonten auftreten. Schärfer als bei den Brachiopoden ist die faunistische Verschiedenheit beider Gebiete in bezug auf die Fusulinen ausgeprägt, bei denen etwa nur 14% aller im Ural und Timan aufgefundenen Spezies eine Verwandtschaft zeigen. Die Angabe TSCHERNYSCHEW'S,¹

¹ Guide géologique du VII Congrès III, S. 7, und ebenso in Mém. du Con. géol. XVI 2, S. 449.

daß im Schwagerinenkalke sich *Fus. Verneuli* und *Fus. longissima* fänden, ist dahin zu berichtigen, daß *Fus. longissima* auct. mit der echten *Fus. longissima* MOELL. nichts gemein hat, sondern als ein Sammelname für gestreckte, von *Fus. Verneuli* abweichende Formen zu verstehen ist. Dem Ural gehören von der Gruppe der *Fus. Verneuli* neben der typischen Form noch die var. *solida*, sowie *Fus. Lutugini* an. Die Gruppe der *Fus. vulgaris* ist durch *Fus. Mölleri* s. str. sowie ihre var. *aequalis* und *implicata* und durch *Fus. Krotowi* vertreten. Auch die Gruppe der *Fus. uralica* ist neben der Stammform noch in der var. *decepiens* vorhanden. Nur *Fus. Verneuli* und *Krotowi* stellen die Verbindung zum Timan sowie zur Wolga her.

Die Fundorte liegen in den Gouvernements Perm, Ufa und Orenburg und sind vor allem auf die Gebiete der Flüsse: Ufa, Ai, Ziwilija, Irgina, Ssarwa, Aily Kydryn, Wischera, Kolwa, Jaiwa, Koswa, Oka, Juresan, sowie Belaja und Ural verteilt.

V. Timangebirge.

Die Fundorte des Timangebirges umfassen die in die Tscheschsaja-Bai mündenden Flußläufe der Indiga, Wolonga mit dem Zufluß Belaja und der beiden Nebenflüsse der Petschora: Sula und Petschorskaja Pishma, wo unterhalb des Sees Jamosero sich reiche Aufschlüsse finden. Auch vom Kap Belaja Stelija (Beloje Stschelje bei TSCHERNYSCHEW) nördlich der Wolongamündung liegen Fusulinen vor.

Nach TSCHERNYSCHEW's überaus eingehenden Untersuchungen¹ läßt sich folgendes Profil aufstellen:

Mächtigkeit im			
Südural:	Timan:		
50 m	60 m	C ₃ ³	Rötlicher bis grauer, knolliger Kalkstein und hellgrauer Dolomit mit Zwischenlagen von Feuerstein. Korallen.
100 m	70 m	C ₃ ²	Hellgrauer, lockerer Oolithenkalk und grüngraue glaukonitische plattige Kalksteine. Armut an Korallen, massenhaftes Auftreten von <i>Prod. Cora</i> .
60 m	70 m	C ₃ ^{1b}	Hellgrauer, weißer und rötlicher oolithischer oder plattiger Kalkstein mit roten Mergel­einlagen und Korallen.
		C ₃ ^{1a}	Knolliger, rötlicher und hellgrauer dolomitisierter Kalkstein mit Hohlräumen, Calcitgeoden und Feuersteinknollen.
		C ₂	Moskauer Stufe (sehr selten aufgeschlossen) mit <i>Spir. mosquensis</i> , <i>Prod. semireticulatus</i> und <i>Fus. cylindrica</i> (?) ² auct.

Der Fossilreichtum ist sehr beträchtlich. Deshalb ist auch ein Verzeichnis der Brachiopoden von besonderem Interesse, da sich der stratigraphische Wert der einzelnen Formen hier am leichtesten erkennen läßt. In der Tabelle³, die TSCHERNYSCHEW gibt, sind jedoch einmal die Brachiopoden des Ural ohne Unterschied mit angeführt, und andererseits finden sich darin bezüglich der Angabe der Horizonte so bedeutende Abweichungen von den Aufzählungen der den einzelnen Horizonten des Timan zugehörigen Fossilien⁴, daß eine entsprechend veränderte Liste einige Berechtigung haben dürfte:

¹ Mém. Com. Geol. Petersbg. XVI 2, S. 434—444, 656—681.

² Es dürfte sich hier wohl um *Fus. alpina* var. *vetusta* SCHELLW. handeln!

³ l. c. S. 352—360.

⁴ l. c. S. 434—444.

	CPg	C ₂	C ₃	C ₄ b	C ₄ a	C ₂
<i>Dielasma plica</i> KUTORGA	(—)					
" <i>timanicum</i> TSCHERN.	(—)					
" <i>dubium</i> TSCHERN.	(—)					
" <i>elongatum</i> SCHLOTH.	(—)					
" <i>Moelleri</i> TSCHERN.	(—)					
<i>Notothyris nucleolus</i> KUTORGA	(—)					
<i>Rhynchonella Hofmanni</i> KROTOW	(—)					
<i>Rhynchopora Nikitini</i> TSCHERN.	(—)			(—)	(—)	
<i>Camarophoria crumena</i> MART.	(—)			(—)	(—)	
" <i>mutabilis</i> TSCHERN.	(—)					
" <i>Kutorgae</i> TSCHERN.	(—)					
" <i>isorhyncha</i> M'COY	(—)					
" <i>sella</i> KUTORGA	(—)					
<i>Athyris planosulcata</i> PHILL.	(—)	(—)	(—)			
<i>Spiriferina cristata</i> SCHLOTH.	(—)	(—)	(—)			
<i>Spiriferella Salteri</i>	(—)	(—)	(—)			
" <i>saranae</i>	(—)	(—)	(—)			
<i>Spirifer cameratus</i> MORTON	(—)	(—)	(—)			
" <i>condor</i> D'ORB.	(—)	(—)	(—)			
" <i>fasciger</i> KEYSERL.	(—)	(—)	(—)			
" <i>Marcoui</i> WAAGEN	(—)	(—)	(—)			
" <i>supramosquensis</i> NIKITIN	(—)	(—)	(—)			
<i>Reticularia lineata</i> MART.	(—)					(—)
" <i>timanica</i> TSCHERN.	(—)					(—)
<i>Derbyia grandis</i> WAAGEN	(—)					
" <i>crassa</i> MEEK.	(—)					
" <i>regularis</i> WAAGEN	(—)	(—)		(—)		
<i>Meekella timanica</i> TSCHERN.	(—)					
" <i>eximia</i> EICHW.	(—)			(—)		(—)
" <i>striatocostata</i> COX.	(—)					
<i>Chonetes timanica</i> TSCHERN.	(—)					
" <i>uralica</i> v. MOELL.	(—)					
" <i>variolata</i> D'ORB	(—)					
" <i>Flemingi</i> NORW.-PRATT.	(—)					
" <i>trapezoidalis</i> WAAG.	(—)					
" <i>granulifera</i> OWEN	(—)					
" <i>morahensis</i> WAAG.	(—)					
" cf. <i>Geinitzi</i> WAAG.	(—)					
" <i>mesoloba</i> NORW.-PRATT.	(—)					
<i>Productus praepermicus</i> TSCHERN.	(—)					
" <i>Gruenewaldi</i> KROTOW	(—)					
" <i>pseudoaculeatus</i> KROT.	(—)					
" <i>mammatus</i> KEYSERL.	(—)					
" <i>porrectus</i> KUTORGA	(—)					
" <i>tuberculatus</i> v. MOELL.	(—)					
" <i>Konincki</i> VERN.	(—)					
" <i>lineatus</i> WAAG.	(—)					
" <i>Schrenki</i> STUCK.	(—)					
" <i>fasciatus</i> KUTORGA	(—)					
" aff. <i>Leplayi</i> VERN.	(—)					
" <i>Cora</i> D'ORB.	(—)					
" <i>Irginae</i> STUCK.	(—)					
" <i>inflatus</i> MC CHESNEY	(—)					
" <i>timanicus</i> STUCK.	(—)					
" <i>tenuistriatus</i> VERN.	(—)					(—)
" <i>multistriatus</i> MEEK. var.	(—)					(—)
" <i>Humboldti</i> D'ORB.	(—)					
" <i>juresanensis</i> TSCHERN.	(—)					
" <i>punctatus</i> MART.	(—)					(—)
<i>Marginifera typica</i> var. <i>septentrionalis</i> TSCHERN.	(—)					
" <i>involuta</i> TSCHERN.	(—)					
" <i>uralica</i> TSCHERN.	(—)					
" <i>timanica</i> TSCHERN.	(—)					

Eingeklammert sind die in der TSCHERNYSCHJEFF'schen Tabelle angeführten Vorkommen, soweit sie im Widerspruch mit dem Text stehen.

Via. Spitzbergen.

Die Fusulinenfundorte lauten: Tempelberg (in SCHELLWIEN'S Manuskript: Tempelberget), Gypshook und die durch den Saurierhook vom Nordfjord getrennte Klaas-Billen-Bay (beide im Hintergrund des Eisfjords der Westküste), Barentsinsel.

Auf Spitzbergen wird das kohlenführende Oberdevon (und unterstes Carbon?), Ursasandstein, am Eisfjord und Bellsund (Axel-Eiland) von obercarbonem Kalk überlagert. Die Moskauer Stufe fehlt. Das Obercarbon läßt sich in folgender Weise gliedern:¹

- c) Productus-Kieselschiefer (Artastufe) mit
- Prod. cancriniformis* TSCHERN. (*Pr. Cancrini* VERN.?)
 - » *postcarbonarius* TSCHERN.
 - » *granulifer* TOUL. (= *Payeri* TOUL.)
 - » *tenuistriatus* VERN. (= *Aagardi* TOUL.)
 - » *Weyprehti* TOUL.
- Spir. alatus* SCHL.
- » *Keilhavi* v. B.
 - » *Draschei* TOUL.
 - » *rugulatus* mut. *arctica* FRECH.
- Derbyia robusta* HALL (?)
- b) Spiriferenkalk (Schwagerinenstufe)
- Productus semistriatus*
- » *timanicus* STUCK.
 - » *porrectus* KUT.
 - » *boliviensis* D'ORB.
 - » *uralicus* TSCHERN.
 - » *Weyprehti* TOUL. (= *multistriatus* MEEK)
 - » *granulifer* TOUL.
- Spir. Keilhavi* v. B. (= *Parryanus* TOUL. = *Wilczeki* TOUL.)
- » *cameratus* MORT.
 - » *Saranae* VERN.
 - » *rugulatus* mut. *arctica* FRECH
 - » cf. *Fritschi* SCHELLWIEN
- Derbyia regularis* WAAG.
- Camarophoria plicata* KUT.
- Rhynchopora Nikitini* TSCHERN.
- Dielasma plica* KUTORGA
- » *Moelleri* TSCHERN.

¹ Vgl. FRECH, *Lethaea* II, S. 292 Tab., S. 395, S. 496 u. S. 677.

a) Cyathophyllumkalk (Corahorizont)

Prod. lineatus WAAG.

» *Konincki* VERN.

Athyris Royssi.

Die Annahme von ANDERSSON¹ und GOËS² (der die von NATHORST und DE GEER am Eisfjord entdeckten Fusulinen unrichtig als *Fus. cylindrica* bestimmte), daß auf Spitzbergen die Stufe C2 des *Spir. mosquensis* befände, ist wohl mit Recht schon von TSCHERNYSCHEW zurückgewiesen worden. Ob im Cyathophyllumkalk nicht bloß ein Äquivalent des Corahorizontes C₂³, sondern auch noch ein Teil der Omphalotrochusstufe (etwa C₂a) zu sehen ist, wie es TSCHERNYSCHEW will, ist paläontologisch wohl noch nicht entschieden.

Die Fusulinen stammen aus der Schwagerinenstufe, wo sie mit *Schwag. princeps* gemeinsam sich finden, sowie möglicherweise aus dem oberen Cyathophyllumhorizont.

Vib. Bäreninsel.

Auch hier dürfte die Moskauer Stufe fehlen und ANDERSSON'S Ambiguhorizont mit *Athyris ambigua* Sow. dem untersten Cyathophyllumkalke gleichzusetzen sein. Die Angabe, daß in Menge sich hier *Fus. cylindrica* fände, ist wohl revisionsbedürftig. Wenigstens ist in SCHELLWIEN'S Sammlung kein Hinweis auf diese Fusuline zu entdecken. TSCHERNYSCHEW bezweifelt gleichfalls die Richtigkeit der Einreihung dieser Schicht in die Moskauer-Stufe, da ihm das Vorkommen von *Camarophoria isorhyncha* M'Coy, ebenso wie das von *Spir. Marcoui* WAAG. für den oberen Teil der Omphalotrochus-Schichten zu sprechen scheint. Dagegen ist die Gleichstellung des Spiriferenkalkes mit dem gleichnamigen Horizont von Spitzbergen (und der Schwagerinenstufe) zutreffend.

Der Productus-Kieselschiefer der Artastufe ist auch hier vorhanden und durch *Spir. Keilhavi* gekennzeichnet.

Der Fundort der hier beschriebenen Fusulinenformen ist die Nordwestspitze der Insel, Kap Dunér. Diesem Kap entstammen neben *Schwag. princeps Fus. Anderssoni* und *Nathorsti*, sowie vereinzelte Exemplare von *Fus. arctica*, die neben den genannten Formen sich zahlreich auf Spitzbergen findet.

Die von KAYSER in seinem ausführlichen Referate⁴ über JOH. GUNNAR ANDERSSON'S: »Über die Stratigraphie und die Tektonik der Bäreninsel«⁵ gegebene Übersichtstabelle läßt sich mit den Angaben TSCHERNYSCHEW'S und dem oben Gesagten nicht in allen Punkten vereinigen. Deshalb gebe ich sie an dieser Stelle mit den erforderlichen Änderungen wieder:

¹ Bull. Geol. Inst. Upsala 8 IV a, 1899.

² „Om *Fusulina cylindrica* fran Spetsbergen“. Oefvers. Vet. Ak. Förhandl. 1883 VIII.

³ l. c. S. 688 ff.

⁴ Jahrb. f. Min., Geol., Pal. 1901, 2, p. — 261 —.

⁵ Bull. geol. Inst. Upsala 1900.

		Bäreninsel	Spitzbergen	Timan	Ural
Permocarbon	CPg	(Kieselschiefer) <i>Spir. Keilhavi</i>	Productus-Kiesel- Schiefer	Artastufe	
Oberes Obercarbon	C ₃	Spiriferenkalk	Spiriferenkalk	Schwagerinenkalk	
		Fusulinen und Schwagerinen	Fusulinen und Schwagerinen		
Mittleres Obercarbon	C ₃ ²	Discordanz!	Cyathophyllum- Kalk ² (<i>Spir. supramos- quensis</i> NIK.)	Corahorizont	
		Cora-Kalk		Korallenkalk mit <i>Omph. Whitneyi</i> MEEK.	
	C ₃ ^{1b}	Korallensandstein	?	Kalk mit <i>Spir. Marcoui</i> Wg. und <i>Spir. supramosquensis</i> Mk.	
	Discordanz!				
C ₃ ^{1a}	Sandsteine und Ambiguakalk ¹ (<i>Spir. supramosquensis</i>)				
Unteres Obercarbon	C ₂		Lücke!	Kalk mit <i>Spir. mosquensis</i>	
Untercarbon	C ₁	Lücke!	Landpflanzen	Lücke!	Kalke mit <i>Prod. striatus, giganteus, mesolobus</i>

Die von ANDERSSON angegebenen Discordanzen in der Mitte und am Schluß des mittleren Obercarbons sind jedenfalls nur auf sehr kurz dauernde Meeresrückgänge zurückzuführen. Die Angabe ANDERSSON's, es finde sich zusammen mit *Camarophoria plicata* KUT. auch *Fus. montipara* EHRBG., beruht wohl sicher auf einem Irrtum. Es dürfte sich, falls überhaupt unter dem Corahorizont sich Fusulinen finden, nur um die Gruppe der *Fus. alpina* handeln, deren arktische Form auch aus C₃¹ vorliegt.

Bezüglich anderer arktischer Fusulinen (*Fus. hyperborea*) vgl. folgende Notiz SCHELLWIEN's:

»SALTER: Account of the arctic carbon. fossils in: BELCHER: The Last of the Arctic Voyages London 1855, S. 377—389 beschreibt eine Fusuline von Dépôt Point, Albert-Land (l. c. S. 380) unter der Bezeichnung *F. hyperborea* n. sp. — Die Abbildungen (Taf. XXXVI, Fig. 1, 1a, 1b, 2, 3) sind so un- deutlich, daß eine Feststellung darüber, welche Form gemeint sein könnte, unmöglich ist. Unter diesen Umständen ist SALTER's Name — entgegen den von zoolog. Seite neuerdings aufgestellten nomencl. Regeln — zu streichen. Wenn eine der drei arktischen Formen, die hier beschrieben sind, in Frage kommen könnte, so könnte dies nach der langgestreckten Form, die SALTER's Abbildung zeigt, höchstens *Fus. arctica* sein.«

Zu den Abbildungen der Tafeln möchte ich noch bemerken, daß sie sämtlich auf unter SCHELLWIEN's Leitung angefertigten Mikrophotographien beruhen und bis auf die Beseitigung von Plattenfehlern u. dergl. völlig unretouchiert sind.

¹ Vgl. KAYSER, l. c. p. 259. Ebenda auch *Athyris ambigua* SOW., *Prod. corrugatus* M'COY, *Camaroph. plicata* KUT. etc.

² Vgl. FRECH, Lethaea II p. 299, Anm. 1 u. p. 496, wo TOULA's Bestimmung (*Spir. mosquensis*) richtig gestellt wird. FRECH scheint den Cyathophyllumkalk eventuell auch als Vertreter von C₃^{1a} ansehen zu wollen, da er nur das Fehlen der Stufe des *Spir. mosquensis* erwähnt.

Zu einer raschen Orientierung in der verwirrenden Fülle wenig unterschiedener Formen möge der folgende Schlüssel dienen, der wenigstens die Bestimmung der Gruppe erleichtern soll:

Übersicht der russisch-arktischen Fusulinen.

A. Wände nur wenig stärker als die Septen:

1. weit aufgerollt:

- a) langgestreckte Form: *Fus. longissima*
- b) geblähte Form: *Fus. uralica*

2) eng aufgerollt:

- a) geringe Größe: *Fus. minima*
- b) bedeutende Größe: *Fus. Vernevili* (langgestreckte Form, stark gefältelt).

B. Wände bedeutend¹ stärker als die Septen:

1. wenig gefältelt: *Fus. simplex* (geblähte Form)

2. stark gefältelt:

- a) schlanke Form: *Fus. alpina*
- b) geblähte Form: *Fus. vulgaris*.

Bezüglich der hier genannten Merkmale ist zu erwähnen, daß einige derselben in einer gewissen Beziehung zueinander stehen. So dienen zur Versteifung des Gehäuses unter ungünstigeren Verhältnissen engere Aufrollung, starke Fältelung der Septen², Verstärkung der Wände. Aber nur ausnahmsweise wird eine Form alle drei dieser Schutzmaßregeln anzuwenden gezwungen sein, ebenso wie sie auch kaum je sämtliche entbehren kann. — Ferner ist die Septalfaltung in der Mitte meist schwächer als an den Enden. Diese Verschiedenheit ist um so ausgeprägter, je walzenförmiger eine Art ist, da naturgemäß beim Übergang der kugeligen Zentralkammer zu immer gestreckteren Formen die Kammerwandabstände nach den Enden zu zunehmen müssen, und dadurch eine stärkere Versteifung erforderlich wird.

Daraus ergibt sich, daß z. B. eine stärkere Fältelung oft nur eine Konsequenz eines innerhalb der normalen Variationsbreite der Spezies liegenden Unterschiedes der Wandstärke oder der Streckung darstellt und daher nicht stets als ein weiteres arttrennendes Merkmal aufzufassen ist.

Zwei derart sich kompensierende Unterschiede sind meist von geringerer systematischer Bedeutung innerhalb einer Gruppe, während zwei gleichwirkende Faktoren oft sehr wichtige Unterscheidungsmerkmale geben. So ist bei *Fus. obsoleta* die im Verhältnis zu *Fus. montipara* geringe »Porosität« der Wand als eine Kompensation der viel geringeren Wandstärke weniger beachtenswert. Dagegen weist die noch schwächere Fältelung im Verein mit den schwachen Wänden auf wesentlich andere Lebensbedingungen hin. — Bei dem geringen Widerstand, den die einzelligen Tiere dem Zwang der äußeren Verhältnisse entgegenstellen können, versteht es sich von selbst, daß der oben gegebene Schlüssel nicht, oder nur ganz unvollkommen, ein Ausdruck verwandtschaftlicher Beziehungen ist. H. v. S.

¹ Nur bei der sonderbaren *Fus. obsoleta* (bei der jedoch der Mangel an Fältelung um so charakteristischer ist) aus der Gruppe der *Fus. simplex* weniger deutlich.

² Die Septalfaltung hat also etwa die gleiche Funktion, wie die Sutureerschließung der Ammoniten, an deren Längsschnitte die Querschiffe der Fusulinen so auffällig erinnern.

II. Beschreibender Teil.

I. Gruppe der *Fusulina longissima* V. v. MÖLLER.

Die hierher gehörigen Formen sind durch die geringe Stärke der äußeren Wandungen und die diesen Wandungen an Breite kaum nachstehenden Septen gekennzeichnet. Die Faltung der Septen ist in der Hauptsache auf den unteren Teil des Septums beschränkt, bei den geologisch älteren Formen noch weniger regelmäßig als bei den jüngeren durch gleichmäßige Faltung ausgezeichneten Vertretern der Gruppe.

Von den Fusulinen des oben bezeichneten Gebietes sind zu dieser Gruppe zu stellen:

Fusulina cylindrica FISCH. v. WALDH.

Fusulina longissima V. v. MÖLLER.

1. *Fusulina cylindrica* FISCH. v. WALDH.

Taf. XIII, Fig. 1—13.

Fusulina cylindrica: FISCHER v. W., Bull. Soc. Imp. d. nat. d. Moscou, 1829, Bd. I, S. 330 und Oryctographie d. gouv. d. Moscou 1837, S. 126, Taf. XIII, Fig. 1—5. (Auch: *Fus. depressa* FISCH.?, ebenda, Taf. XIII, Fig. 6—11).¹

Fusulina cylindrica (FISCH.). BRADY, Ann. Mag. Nat. Hist. ser. IV, Bd. XVIII, S. 415, Taf. 18, Fig. 1—4.

Fusulina cylindrica (FISCH.). SCHWAGER, Boll. Comit. Geol. Ital., Bd. VIII, Rom, 1877, Taf. I, Fig. 17.

Fusulina cylindrica (FISCH.). TRAUTSCHOLD, Kalkbrüche von Mjatschkowo, 1878, S. 141 (nur z. T., die Abbild. auf Taf. XVII 2 wohl nicht).²

Fusulina cylindrica (FISCH.). V. v. MÖLLER, Mem. Acad. St. Petersburg, 1878, VII. Ser. Bd. 25, No. 9, S. 51, Taf. I, Fig. 2 (alle Stücke?) und Taf. VII, Fig. 1.

Ferner: In verschiedenen Fossilisten des unteren Obercarbon der Moskauer Gegend.

Beschreibung. Die kleinen Gehäuse von *Fus. cylindrica* besitzen stets eine schlanke Form, die bei jugendlichen Exemplaren weniger in die Augen fällt. Nach den Seiten spitzt sich die Schale allmählich zu, doch ist die Mitte häufig ungleich gewölbt, so daß die Form dann mehr oder weniger gekrümmt erscheint. Diese Krümmung, die dem Gehäuse ein recht unregelmäßiges Aussehen gibt, ist namentlich bei den ganz schlanken dünnwandigen Abarten, die zu *Fus. longissima* hinneigen, häufig, wenn nicht die Regel.

Die Oberfläche ist ziemlich glatt, die Längsfurchen sind meist nicht deutlich sichtbar, wenn die Außenwand erhalten ist.

Die Größe der Gehäuse ist stets eine geringfügige, das umfangreichste Exemplar des untersuchten Materials war 5,7 mm lang und 1,6 mm hoch, die durchschnittliche Größe beträgt aber nur

¹ Siehe weiter unten unter den Bemerkungen über *Fus. simplex*.

² [Der Text l. c. S. 142 scheint sich auf eine andere Form zu beziehen. Die Abb. Taf. XVII 2b ist höchst unvollkommen und stellt einen Schliff dar, der weder zentral, noch auch nur parallel zur Längsachse geführt ist.]

etwa 3—3,5 mm in der Länge und 0,8—0,9 mm in der Höhe. Die Längsschnitte zeigen zwar, wie fast durchweg bei den Fusulinen, daß das Gehäuse in den Jugendstadien weniger schlank war, doch pflegt schon im zweiten oder spätestens im dritten Umgange das Verhältnis der Höhe zur Länge ungefähr = 1 : 3 zu sein.

Die Mundspalte tritt in den Längsschnitten nicht stark hervor.

Die Einrollung der Spirale ist eine ziemlich enge, so daß auf einen Raum von 0,9—1,2 mm Durchmesser in der Regel 4 Umgänge entwickelt sind. Die größte Anzahl der Windungen, die beobachtet wurde, ging nicht über 5 hinaus.

Der Durchmesser der Anfangskammer schwankt zwischen 0,15 und 0,23 mm.

Außerordentlich gering ist die Dicke der Wandungen; es finden sich recht häufig Exemplare, bei denen selbst im fünften Umgange die Wandstärke nur 0,025 mm erreicht, nur bei einer abnorm dickwandigen Form stieg die Wandstärke auf 0,05 mm. Bei der Mehrzahl der Individuen ist die Differenz zwischen den Anfangswindungen und den späteren Umgängen nur sehr klein. Die Poren in den Kammerwandungen sind sehr fein und bei den meisten Vorkommen recht undeutlich.

Septen sind im Verhältnis zu den geringen Dimensionen in ziemlich großer Zahl vorhanden, im vierten Umgang finden sich meist 23—24. Ihre Stärke ist nicht erheblich, doch stehen sie darin — abweichend von der üblichen Ausbildung — den Kammerwänden kaum nach. Die Fältelung der Septen ist recht kräftig und neigt höchstens bei den zu *Fus. longissima* überleitenden Formen zu etwas größerer Regelmäßigkeit, indessen sind auch hier die Gehäuse mit unregelmäßig gefalteten Septen die häufigeren. Im medianen Querschnitt erscheinen die Septen zumeist ziemlich lang.

Vorkommen. *Fus. cylindrica* soll nach MÖLLER in den russischen Gouvernemets Moskau, Twer und Archangelsk stark verbreitet sein. Mir liegt die Form von verschiedenen Fundorten der Moskauer Gegend vor, besonders von Mjatschkowo, wo sie bekanntlich in gewissen Bänken massenhaft auftritt, außerdem aus dem Norden von Rußland, und zwar von der nördlichen Dwina. AMALITZKI bezeichnet diese Fundorte mit a) Nord-Dwina, 7 km stromabwärts von Syiskoje, b) Nord-Dwina, 15 km von Rakulskoje.

Die Form scheint auf das untere Obercarbon (Stufe des *Spir. mosquensis*) beschränkt zu sein, wobei allerdings zu bemerken ist, daß die in den höheren Horizonten auftretende *Fusulina longissima* in manchen Vorkommen der *Fus. cylindrica* noch recht ähnlich gestaltet ist. SIBIRZEW gibt an,¹ daß *Fus. cylindrica* zusammen mit *Fus. Verneuli*, *F. prisca* und sogar *Schwagerina* sp. in den Coraschichten des Okakljasma-Gebietes vorkommt, aber diese Bestimmungen, welche nicht auf sorgfältiger Prüfung medianer Schnitte, sondern ausschließlich auf der Betrachtung der äußeren Form beruhen, bedürfen hier wie überall der Nachprüfung.

V. v. MÖLLER glaubt *Fus. cylindrica* auch in Kalifornien nachweisen zu können, indem er in der von MEEK beschriebenen *Fus. gracilis* eine idente Form vermutet.² Nach dem mir vorliegenden kalifornischen Material, das weiter unten beschrieben ist, dürfte hier eine Verwechslung vorliegen.³ Außer-

¹ Mémoires Comité Géologique St. Pétersbourg, XV, 2, S. 235 und 238.

² l. c. S. 51, Synonymenliste und S. 54.

³ Ebenso steht es mit der im Nachtrage (Mem. Acad. St. Pétersbourg, Ser. VII, Bd. 27, V, S. 3) von MÖLLER erwähnten Form aus Jowa. [Die in einer späteren Lieferung zu beschreibenden amerikanischen Fusulinen haben keinerlei Beziehung zu *Fus. cylindrica* ergeben.]

halb des russischen Gebietes ist daher *Fus. cylindrica* bisher noch nicht bekannt geworden. Auch unter dem umfangreichen Material, welches dieser Abhandlung zugrunde liegt, ist keine Form, die mit Sicherheit mit *Fus. cylindrica* identifiziert werden könnte, nur ein Längsschnitt von Tschönn-Kiang-fu in China, der aus dem von CONRAD SCHWAGER hinterlassenen Materiale herrührt, besitzt eine gewisse Ähnlichkeit mit den ganz dünnwandigen Abarten der russischen *Fus. cylindrica* (Taf. XVII, 10) und — abgesehen von der Größe — mit *Fus. Bocki* MÖLL. Eine sichere Bestimmung ist nach diesem einzelnen Längsschnitt nicht möglich und es ist kaum wahrscheinlich, daß wir es hier mit einer nahen Verwandten der *Fus. cylindrica* zu tun haben, umso mehr sich auch in andern Fällen die Herausbildung einander ähnlicher Fusulinenformen durch Konvergenz von genetisch verschiedenen Reihen beobachten läßt.

Auch die Angabe von dem Vorkommen der *Fus. cylindrica* auf Spitzbergen und der Bäreninsel beruht auf einer Verwechslung. Obwohl GOËS¹ auf Grund einer eingehenden Vergleichung mit MÖLLER'S Beschreibung und ausführlichen Messungen zu seiner stratigraphisch wichtigen Bestimmung gelangt ist, wird ein Blick auf die hier² abgebildeten Stücke desselben Materials leicht zeigen, daß es sich um völlig abweichende, zu anderen Gruppen gehörige Fusulinen handelt.

Bemerkungen. So häufig der Name *Fus. cylindrica* in den Beschreibungen der Fusulinen aus den verschiedensten Erdteilen wiederkehrt, so kurz fällt die Synonymenliste aus, wenn wir die zu dieser Art gehörigen Formen zusammenstellen, wie sich aus den vorstehenden Bemerkungen über das Vorkommen ergibt. Daß *Fus. cylindrica* so häufig verwechselt worden ist, ist um so merkwürdiger, als die Form ein recht charakteristisches Gepräge besitzt und nach den von MÖLLER schon im Jahre 1878 gegebenen Abbildungen leicht unterschieden werden kann.

An ihrem berühmtesten Fundorte, Mjatschkowo, kommt *Fus. cylindrica* zusammen mit einer andern Form vor, die zwar seltener zu sein scheint, aber in einzelnen ganz von Fusulinen erfüllten Gesteinstücken als einzige oder doch unbedingt herrschende Art auftritt, der weiter unten beschriebenen *Fus. simplex*.

2. *Fusulina longissima* MÖLL.

Taf. XIII, Fig. 14—20.

Fusulina longissima V. v. MÖLLER. Mém. Acad. St. Petersbourg, Ser. VII, Bd. XXV, No. 9, 1878, S. 59, Taf. I, Fig. 4, Taf. II, Fig. 1 a—c und Taf. VIII, Fig. 1 a—c. Siehe auch: Nachtrag, ebenda, Bd. XXVII, No. 5, S. 4.

Beschreibung. Sehr schlanke, häufig gekrümmte und unregelmäßige, annähernd zylindrische Gestalt, äußerlich von *Fusulina cylindrica* nur durch die erheblicheren Dimensionen abweichend.

Oberfläche bei allen vorliegenden Stücken schlecht erhalten, nach MÖLLER mit feinen Längsfurchen bedeckt. Tief können diese Furchen jedenfalls nicht sein, da sie sonst in den Querschnitten stärker sichtbar werden müßten.

Die Größe der hier untersuchten Exemplare blieb nicht unerheblich hinter den von MÖLLER angegebenen Maximalmaßen zurück,³ die größte Länge betrug 8 mm, die Höhe desselben Gehäuses 1,9 mm. Die Mehrzahl der Exemplare vom Tzarew Kurgan dürfte etwa 5—6 mm lang und 1,1—1,7 mm

¹ Om *Fusulina cylindrica* FISCHER från Spetsbergen, Öfversigt af Kongl. Vetenskapsens Akademiens Förhandlingar 1883, No. 8, S. 29, Abbildungen auf S. 35.

² Taf. IV, Fig. 3—9.

³ 11 mm Länge bei 2,5 mm Höhe.

hoch sein. Schon im zweiten Umgange ist die Länge mehr als doppelt so groß wie die Höhe der Schale, und in den letzten Umgängen kann sich das Verhältnis der Länge zur Höhe bis auf 5:1 steigern, nach MÖLLER's Beobachtungen sogar bis 5,45:1.¹ Die Schalen aus dem Donetzbecken sind im allgemeinen etwas weniger gestreckt.

Die Mundspalte ist von mäßiger Ausdehnung und tritt in den Längsschliffen meist wenig hervor.

Die Einrollung ist sehr eng, bei einem Exemplar mit kleiner Anfangskammer betrug die Höhe des Gehäuses am Ende des vierten Umganges noch nicht ganz 1 mm, bei einem Exemplar mit sehr großer Anfangskammer 1,5 mm. Aus dem Donetzbecken liegen Schalen vor, deren Höhe am Ende des sechsten Umganges = 2,2 mm ist. Bei diesen Vorkommen wurde auch die größte Zahl der Umgänge beobachtet, nämlich 6 1/2.

Erheblichen Schwankungen ist der Durchmesser der Anfangskammer unterworfen, während er bei manchen Individuen (nicht etwa infolge der ungünstigen Lage des Schnittes) nur wenig über 0,2 mm betrug, stieg er in andern Fällen bis auf 0,45 mm. Die Form dieser großen Anfangskammer war nie gleichmäßig kugelig, sondern stets unregelmäßig.

Die Dicke der Wandungen ist sehr gering, im Maximum war sie selbst im sechsten Umgange nur 0,06 mm stark, im Durchschnitt zeigt der sechste Umgang aber nur etwa 0,045 mm Wandstärke und es wurden sogar Exemplare festgestellt, bei denen die Wandstärke in demselben Umgange nur 0,025 war. Die Steigerung der Schalendicke ist sehr gering, schon die ersten Umgänge stehen den letzten darin wenig nach. Die Poren in den Wandungen sind sehr eng und dichtgedrängt.

Die Zahl der Septen beträgt zuweilen schon im vierten Umgange 30, doch sind durchschnittlich etwas weniger vorhanden. Die Septen sind durchweg ungefähr ebenso stark wie die Außenwände, eine Eigentümlichkeit, die wie bei *Fus. cylindrica* für die in Rede stehende Form bezeichnend ist. Im medianen Querschnitte treten sie als meist kurze, vielfach auch von Poren durchsetzte Fortsätze der äußeren Wand auf; gerade hier läßt sich die Bildung der Septen durch einfache Umbiegung der Wand (nicht wie MÖLLER und andere meinten, durch Einkeilung) fast stets gut erkennen. Die Fältelung der Septen ist auch in den mittleren Schalentteilen kräftig, doch bemerkt man zumeist eine Tendenz zu regelmäßiger Anordnung der Falten, wie es ja zum Teil auch schon bei *Fus. cylindrica* der Fall war. Im Längsschnitt erscheinen die Durchschnitte der Falten daher vielfach als niedrige Bogen, die sich in annähernd gleichen Abständen auf die vorhergehende Kammerwand auflegen, doch ist die Erscheinung längst nicht so regelmäßig wie bei den extremeren Arten unserer Gruppe (*Fus. tenuissima* etc.). Namentlich gegen die Seiten mit ihrem unregelmäßigen Flechtwerk hin treten auch engere, mehr in die Höhe gestreckte Bögen auf.

Vorkommen. *Fus. longissima* kommt nach MÖLLER an den Schiguli-Bergen, auf dem Tzarew Kurgan und bei Ssysran an der Wolga vor.² Mir liegt die Art ebenfalls von den beiden erstgenannten Fundorten vor, sie scheint aber nirgends sehr häufig zu sein und tritt jedenfalls gegenüber der im Gestein herrschenden *Fus. prisca* entschieden zurück. Die in Rede stehenden Vorkommen gehören der mittleren

¹ Durchschnitt nach MÖLLER l. c. p. 132 ist 4,40:1 bei erwachsenen Exemplaren.

² Im Nachtrag, l. c. S. 4, führt MÖLLER noch einen weiteren Fundort im Gouvernement Pensa an. Ich konnte diese Angabe nicht nachprüfen; zweifellos auf einer Verwechslung beruht aber die ebendort ausgesprochene Ansicht, daß *F. longissima* auch in Missouri vorkäme.

und oberen Abteilung (C_3^1 — C_3^3) des Obercarbon an; in welcher von diesen Stufen die einzelnen zur Verfügung stehenden Gesteinsproben sich gefunden haben, ist nicht angegeben.

Genauere Mitteilungen über die Horizonte waren dagegen den von Herrn TSCHERNYSCHEW und LUTUGIN mir zur Untersuchung übergebenen Gesteinen aus dem Donetzbecken beigelegt, und hier zeigt es sich, daß *Fus. longissima* sowohl im mittleren Obercarbon, wie im oberen Obercarbon und im Permocarbon vorkommt. Die einzelnen Fundorte lauten:

Lissitschansk — Omphalotrochusschichten

Dorf Jekaterinowska — Schwagerinenschichten

Dorf Troizkoje — Permocarbon.

Erwähnt muß noch werden, daß im unteren Obercarbon des Donetzbeckens, und zwar in Stufe C_2^5 beim Dorfe Bogorodizkoje schlanke dünnwandige Fusulinen vorkommen, deren nach den Seiten stark verschmälerte Form indessen von *Fus. longissima* wesentlich abwich. Eine nähere Bestimmung war infolge der ungünstigen Erhaltung, und da nur ein kleines Gesteinsstück vorlag, nicht möglich.

Bemerkungen. *Fus. longissima* ist im Dünnschliff stets leicht zu erkennen, und namentlich die dünnen Wandungen sind für die Art bezeichnend. In russischen Fossilisten tritt der Name *Fus. longissima* recht häufig auf, allein nur ein kleiner Teil der mit dem Namen belegten Formen gehört hierher, da man sich in vielen Fällen durch die äußere Form hat täuschen lassen. So ist *Fus. longissima* ein Sammelname für alle schlanken russischen Fusulinen geworden, die zum Teil recht abweichenden Bau zeigen und — wie unten dargelegt ist — zu sehr verschiedenen Gruppen gehören. So ist beispielsweise die als *Fus. longissima* bezeichnete Form von Gshel zur Gruppe der *Fus. alpina* zu stellen. Nicht minder verschieden von der MÖLLER'schen Art ist aber auch die von SCHWAGER als *Fus. longissima* beschriebene Fusulina aus dem Productuskalk der Saltrange. Der Beschreibung von SCHWAGER liegen nun allerdings vortreffliche mediane Schiffe zugrunde, und wenn dieser sorgfältige Beobachter trotzdem sich für eine Vereinigung der russischen und der indischen Form entschied, so mag die Zeichnung in dem MÖLLER'schen Werke, die den Charakter der Art nicht ganz richtig wiedergibt, dabei nicht ohne Einfluß gewesen sein. Der Vergleich der photographischen Aufnahmen läßt die recht erheblichen Unterschiede deutlich erkennen.

Fus. longissima schließt sich eng an die dünnwandigen Abarten der *Fus. cylindrica* an, wie schon bei der Beschreibung dieser Art bemerkt wurde, die aber nie so erhebliche Dimensionen des Gehäuses und der Zentralkammern erreicht, wie sie bei *Fus. longissima* häufig beobachtet wurden. Auf der andern Seite dürfte *Fus. longissima* mit der erst im oberen Obercarbon des Mittelmeergebietes häufiger auftretenden *Fus. tenuissima* und deren Verwandten in naher Beziehung stehen. Diese Formen stimmen in den wesentlichsten Zügen des Baues mit *Fus. longissima* überein, deren wesentlichste Merkmale wir hier im Extrem ausgebildet finden. Es dürfte gerechtfertigt sein, *Fus. cylindrica*, *Fus. longissima* und *Fus. tenuissima* zu einer Gruppe zu vereinigen.

II. Gruppe der *Fusulina minima* n. n.

Die Gruppe der *Fusulina minima* schließt sich eng an diejenige der *Fus. cylindrica* an und man kann zweifeln, ob man nicht beide Formenreihen zu einer Gruppe vereinigen soll, obwohl sie schon im unteren Obercarbon nebeneinander auftreten. Die geologisch älteren Arten unserer Gruppe sind wie

diejenigen der ersteren durch dünne Außenwände und den Wandungen an Stärke gleichkommende Septen ausgezeichnet. Sie sind aber hierin noch extremer ausgebildet und durch engere Aufrollung im Verein mit sehr geringen Größenverhältnissen von der Formengruppe der *Fus. longissima* unterschieden. Dies trifft zum Teil auch für die jüngeren Arten zu, während andere wohl fraglos ebenfalls hierher gehörige Formen stattlichere Größe erreichen und in den später gebildeten Umgängen eine erhebliche Dicke der Außenwandung sowohl wie der Septen erreichen.

Von russischen Fusulinen gehören hierher:

Fusulina Bocki V. v. MÖLLER

Fusulina minima n. n.

Fusulina Tschernyschewi n. sp.

3. *Fusulina Bocki* V. v. MÖLLER.

Taf. XIII, Fig. 21—22.

Fus. Bocki V. v. MÖLLER. Mém. Acad. St. Pétersbourg, Ser. VII, Bd. XXV, No. 9, 1878, S. 54, Taf. VII, Fig. 2 (auch Taf. I, Fig. 3?).

Eine recht zweifelhafte Form, von welcher MÖLLER nur einen etwas schrägen Längsschnitt herstellen konnte,¹ an dem ich nicht einmal die für *Fusulina* bezeichnenden Poren in den Wandungen mit voller Sicherheit erkennen konnte. Bei stärkerer Vergrößerung, deren Anwendung jedoch leicht Täuschungen hervorruft, sieht es allerdings so aus, als ob die Wand an einzelnen Stellen von Poren durchsetzt wäre, die dann außerordentlich fein sein würden.² Etwas ähnliches glaube ich auch bei dem weiter unten erwähnten Längsschnitt beobachten zu können, ganz sicher festgestellt ist aber die poröse Beschaffenheit der Wandungen nicht, wenn auch die Ähnlichkeit mit der im folgenden beschriebenen *Fusulina minima* (= *Hemifusulina Bocki* MÖLL.) für die Zugehörigkeit zur Gattung *Fusulina* spricht.

Im unteren Obercarbon des Donetzbeckens hat sich — auch nur in einem Stücke — eine Form gefunden, deren Längsschnitt in allen wesentlichen Merkmalen mit MÖLLER'S Abbildung (l. c. Taf. VII, 2 bzw. hier Taf. XIII, Fig. 21) übereinstimmt. *Fus. Bocki* würde nach diesen beiden Exemplaren durch außerordentlich geringe Größe, äußerst dünne Wandungen, geringe Septalfaltung und eine schlanke zylindrische Form ausgezeichnet sein. MÖLLER stellt *Fus. Bocki* wohl mit Recht in die Nähe von *Fus. cylindrica*, von welcher sie vor allem durch die winzigen Dimensionen unterschieden werden kann. Noch näher dürfte sie der *Fus. minima* stehen, die aber andererseits eine kürzere regelmäßigere Form besitzt.³ Ob die von MÖLLER abgebildeten ganzen Exemplare (Taf. I, Fig. 3) auch hierher gehören, ist zweifelhaft; ihre kurze Form deutet eher auf *Fus. minima*.

Vorkommen. MÖLLER'S Exemplare stammen aus dem unteren Obercarbon (C₂) des Gouvernement Twer, der hier erwähnte Längsschnitt hat sich ebenfalls im unteren Obercarbon, und zwar in Stufe C₂ von Stoschkowa (Donetzbecken), gefunden.

¹ Hier in Fig. 21, Taf. I photographisch wiedergegeben.

² MÖLLER gibt sogar den Durchmesser der Poren (mit 0,005 mm) an! [Die Frage der Deutung der sogenannten „Poren“, sowie anderer Struktureinheiten soll an anderer Stelle besprochen werden.]

³ Eine gewisse Ähnlichkeit hat auch die alpine *Fus. pusilla*. Sie weicht aber doch, wie in der Beschreibung dieser Form weiter unten bemerkt, in wesentlichen Merkmalen von *F. Bocki* ab.

4. *Fusulina minima* n. sp.

Taf. XIII, Fig. 23.

Hemifusulina Bocki V. v. MÖLLER. Mém. Acad. St. Pétersbourg, Ser. VII, Bd. XXV, No. 9, 1878, S. 76, Taf. V, Fig. 2 und Taf. XI, Fig. 1—3.

Beschreibung. Die Form der winzigen Gehäuse ist stets eine sehr regelmäßige, meist annähernd zylindrisch, mit gerundeten Seitenteilen, immer verhältnismäßig kurz.

Der Größe nach gehört *Fus. minima* zu den kleinsten Fusulinen, die bisher bekannt geworden sind. Der Längsschnitt, den MÖLLER abbildet, ist nur 2,43 mm lang und 1,27 mm hoch, die größten Exemplare des vorliegenden Materials sind 3,3 mm lang und 1,3 mm hoch. Das Verhältnis der Länge zur Höhe beträgt selbst bei ausgewachsenen Exemplaren häufig nur 2 : 1, im Maximum 2,8 : 1.

Die Mundspalte ist nicht sehr breit, hat aber meist eine regelmäßige Lage und tritt in den Längsschnitten recht deutlich heraus.

Die Einrollung ist sehr eng, enger als bei jeder andern Fusuline, abgesehen von einem unten erwähnten Querschnitt aus dem alpinen Permocarbon.¹ 4 Umgänge sind auf einem Raume von 0,45 bis höchstens 0,5 mm Durchmesser entwickelt, und selbst 7 Umgänge nehmen nur einen Raum von ca. 1,2 mm Durchmesser ein. Die größte Zahl der Windungen, die aber recht häufig festgestellt werden konnte, war 7.

Der Durchmesser der Zentralkammer ist sehr gering, er betrug im höchsten Falle 0,08 mm, meistens sogar nur 0,05 mm.

Sehr dünn sind auch die Wandungen, die selbst im siebten Umgange kaum 0,025 mm Dicke überschreiten, nur bei einem auch sonst etwas abweichenden Längsschnitt aus dem Timengebirge stieg die Dicke auf 0,05 mm. Die Poren in den Kammerwandungen sind außerordentlich fein, so daß es nicht selten schwierig ist, sie zu erkennen.

Die Septen sind nicht sehr zahlreich, im vierten Umgange zählt man etwa 16—18, im siebten Umgange kann die Ziffer bis auf 28 steigen. Im medianen Querschnitt erscheinen die Septen sehr kurz, häufig nur ein Drittel der Höhe des Umganges einnehmend. Ihre Dicke entspricht derjenigen der Kammerwand. Die Fältelung der Septen ist ähnlich derjenigen bei *Fus. cylindrica*.

Vorkommen. *Fus. minima* ist von MÖLLER nur von Prjamuchina, Kreis Nowotorschik, Gouvernement Twer, beschrieben worden; welcher Stufe die betreffenden Ablagerungen angehören, ist mir nicht bekannt geworden, doch ist dies auch von geringer Bedeutung, da sich *Fus. minima* im Donetzbecken sowohl im unteren, wie im mittleren Obercarbon gefunden hat und im Timengebiete anscheinend sogar noch im Schwagerinenkalk vorkommt.² Die Fundorte im Donetzbecken sind folgende:

Lissitschansk — Unteres Obercarbon (C₂)

Dolgenkaja — Omphalotrochusschichten

Krinitchnaja — Omphalotrochusschichten

Dolgaja -- Coraschichten

Dorf Kamyschewacha — Coraschichten

Fluß W. Belinkaja — Coraschichten.

¹ Vgl. unter *Fusulina contracta*. Ebenso in Palaeontographica Bd. XLIV, 1898, S. 255 bei der Beschreibung von *Fus. pusilla* erwähnt und auf Taf. XX, Fig. 15 abgebildet. Der Durchmesser des Gehäuses beträgt hier im sechsten Umgange nur 1,08 mm.

² Fluß Sula. Über die Unterschiede siehe die folgenden Bemerkungen.

Bemerkungen. Daß die hier beschriebenen Formen aus dem Donetzbecken mit MÖLLER's *Hemifusulina Bocki* ident sind, ist wohl außer Zweifel, wenn sie zum Teil auch etwas schlanker werden als MÖLLER's Originale; die Übereinstimmung in allen sonstigen Merkmalen, in welchen sich diese charakteristische Form recht erheblich von allen übrigen Fusulinen (abgesehen von *Fus. Bocki*) unterscheidet, ist eine völlige, und es liegen auch Exemplare vor, die in dem Verhältnis der Höhe zur Länge dem von MÖLLER abgebildeten Längsschliffe gleichkommen. Am meisten weichen die oben erwähnten Gehäuse vom Flusse Sula ab, vor allem durch die etwas andere Art der Septalfaltung und auch ein wenig weitere Aufrollung. Sie nähern sich am meisten der *Fus. Tschernyschewi*.

MÖLLER hat seine Art als Vertreter einer besonderen mit Kanälen versehenen Gruppe von Fusuliniden betrachtet, für die er den Gattungsnamen *Hemifusulina* aufgestellt hat; ich habe indessen schon früher¹ dargetan, daß es sich hier nur um einen Irrtum in der Beobachtung handelt und *H. Bocki* eine echte *Fusulina* ist. Damit ergibt sich aber die Notwendigkeit, unserer Form einen andern Artnamen zu geben, da MÖLLER den Namen *Fus. Bocki* schon für eine andere, allerdings etwas zweifelhafte Art verwendet hat.

Nahe verwandt mit *Fus. minima* ist *Fus. Bocki*, deren Unterschiede von *Fus. minima* schon oben angegeben sind. Eine Trennung der beiden, wahrscheinlich durch Übergänge miteinander verbundener Formen, die in ihren typisch ausgebildeten Exemplaren sich ziemlich weit voneinander entfernen, wird umso mehr am Platze sein, als *Fus. Bocki* anscheinend nur im unteren Oberearbon vorkommt, während *Fus. minima* bis in die Schwagerinenschichten hinaufgeht.

5. *Fusulina Tschernyschewi* n. sp.

Taf. XIV, Fig. 1—12.

Fusulina Verneuli V. v. MÖLLER z. T. Mém. Acad. St. Pétersbourg 1878, VII. Ser., Bd. 25, No. 9, S. 68: Fundortsverzeichnis.

Beschreibung. Form der Gehäuse sehr regelmäßig und annähernd zylindrisch. Diese Gestalt ist nicht nur für die ausgewachsenen Exemplare bezeichnend, sie tritt auch schon in den Anfangswindungen mehr oder weniger deutlich hervor. Im Alter macht sich zuweilen sogar eine leichte Depression des Mittelteiles der Schale geltend.

Die Oberfläche zeigt keine besonders starke Furchung, die Furchen verlaufen ziemlich gerade und in recht regelmäßigen Abständen.

Den Dimensionen nach gehört unsere Art schon zu den größeren Fusulinen, da Gehäuse von 9 mm Länge nicht selten vorkommen; die durchschnittliche Länge dürfte etwa 7 mm betragen, doch haben sich an manchen Fundorten auch ausschließlich Schalen von geringeren Dimensionen gefunden. Das Verhältnis der Länge zur Höhe beträgt im zweiten und dritten Umgange 2,3—2,8 : 1, im vierten 2,6—3,2 : 1, im ganzen ändert sich das Verhältnis in den verschiedenen Umgängen nur wenig, denn auch bei den schlanksten Gehäusen ging selbst im siebten Umgange das Verhältnis nicht über 3,3 : 1 hinaus.

Die Mundspalte ist ziemlich breit, sie hat eine recht regelmäßige Lage und erscheint in den Längsschliffen meist deutlich begrenzt.

¹ Palaeontographica Bd. XLIV, 1898, S. 281.

Die Einrollung ist eng, die Zunahme der Höhe der einzelnen Umgänge recht gleichmäßig. Im vierten Umgänge belief sich der Durchmesser auf 0,8—1,3 mm, und am häufigsten waren Schalen von einem Durchmesser von etwa 1,0 mm am Ende des vierten Umganges. Die Zahl der Windungen kann nach dem vorliegenden Materiale bis auf 8 steigen, ein solches Exemplar hatte 2,7 mm Höhe und 8,3 mm Länge.¹

Die Anfangskammer ist stets sehr klein, durchschnittlich etwa 0,15 mm hoch: in keinem Falle betrug der Durchmesser mehr als 0,2 mm.

Die Dicke der äußeren Wand ist in den Anfangswindungen immer außerordentlich gering, sie erreicht hier häufig kaum die Breite von 0,01 mm, wird aber von Umgang zu Umgang stärker, so daß sie im vierten Umgänge ungefähr das Vierfache der Stärke der ersten Windung besitzt und im sechsten bis siebten Umgänge bis auf das Achtfache der anfänglichen Breite steigen kann. Es kommen allerdings auch Exemplare vor, bei welchen die Differenz wesentlich geringer ist, in jedem Falle ist aber der Unterschied zwischen der Stärke der Anfangswindungen und derjenigen der letzten Umgänge doch ein recht beträchtlicher. Die Kanäle in den Wandungen sind ziemlich eng.

Die Septen sind in der Schalenmitte sehr kurz und dick, kaum dünner als die äußere Wand, umso mehr die nächste Kammer überall sehr tief unten am vorhergehenden Septum ansetzt. Die Zahl der Septen ist nicht sehr groß, im vierten Umgänge schwankt sie zwischen 16 und 21. Die Fältelung ist ziemlich regelmäßig und fast allein auf den unteren Teil der Septen beschränkt, so daß im Längsschnitt die Umgänge rechts und links von der Mundspalte mit einigermaßen gleichmäßig verteilten niedrigen Bögen besetzt erscheinen. Im medianen Querschnitt erkennt man, daß die Septen etwas in der Wachstumsrichtung vorgebogen sind,² aber die Außenwand der einzelnen Kammer biegt beim Übergange in das Septum recht scharf um und zeigt in dem nicht zum Septum gehörigen Teile nur eine geringe Krümmung. Die Spirale erscheint dadurch regelmäßiger als bei den meisten Fusulinen, umso mehr als die Furchen, die an der Ansatzstelle der Septen entstehen, in allen inneren Umgängen durch spätere Kalkabscheidung ausgefüllt werden können.

Vorkommen. *Fusulina Tschernyschewi* hat sich bisher nur in den Coraschichten und im Schwagerinenkalke des Timan nachweisen lassen, hier allerdings in außerordentlicher Verbreitung und häufig in vortrefflich erhaltenen Schalen das Gestein erfüllend. Die wichtigsten Fundorte sind:

- Fluß Indiga, Timan — Corahorizont
- Ebenda — Schwagerinenhorizont
- Fluß Belaja, Timan — Schwagerinenhorizont
- Cap Belaja Stelija — Corahorizont
- Fluß Wolonga, Timan — Corahorizont
- Ebenda — Schwagerinenhorizont
- Fluß Sula, Timan — Schwagerinenhorizont
- Fluß Petschorskaja Pyschma, Timan — Corahorizont.

Bemerkungen. Diese charakteristische Form, welche den Namen des ausgezeichnetsten Kenners der carbonischen und permischen Ablagerungen trägt, ist leicht kenntlich durch die Regelmäßigkeit, die

¹ Abgebildet auf Taf. XIV.

² Ausnahmsweise beobachtet man, daß einzelne Septen nach rückwärts gerichtet sind.

sich schon in der äußeren Gestalt, noch mehr aber im inneren Bau zu erkennen gibt. Der Querschnitt ebenso wie der Längsschnitt zeigen scharfgeschnittene Formen, und bezeichnend ist vor allem auch die Art der Septalbildung und die stets mehr oder weniger stark hervortretende Differenz in der Wandstärke der späteren Windungen gegenüber den sehr dünnen Wänden der ersten Umgänge. In diesen ersten Umgängen besitzt *Fus. Tschernyschewi* durchaus die Merkmale der *Fus. minima*,¹ und es kann wohl kaum zweifelhaft sein, daß sich die im höheren Obercarbon des Timangebirges so weitverbreitete *Fusulina* aus der schon im unteren Obercarbon nachgewiesenen *Fus. minima* entwickelt hat.

Daß V. v. MÖLLER die in Rede stehende Art zu seiner *Fus. Verneuli* gestellt hat, ergibt sich aus dem Fundortsverzeichnis, in welchem die Umgebung der Flüsse Belaja, Indiga und Ssoiwa im Timangebirge aufgeführt werden. Die Unterschiede von der echten *Fus. Verneuli*, die MÖLLER abbildet, sind recht erheblich. Sie sind unten bei den Bemerkungen zu *Fus. Verneuli* erwähnt, ergeben sich aber ohne weiteres durch die Nebeneinanderstellung unserer Abbildungen.

Auch in den neueren Fossilisten russischer Autoren findet sich die timanische Art unter der Bezeichnung *Fus. Verneuli* aufgeführt.

III. Gruppe der *Fusulina alpina* SCHELLW.

Die Formen der Gruppe der *Fus. alpina* sind durch schlanke Gestalt und besonders durch die sehr unregelmäßige Faltung, die das Septum fast in seiner ganzen Höhe betrifft und nach den Enden hin in ein unentwirrbares Netzwerk übergeht, ausgezeichnet. Für die Mehrzahl der Formen kommt hinzu: unregelmäßige Gestalt, geringe Stärke der Septen im Verhältnis zu den Außenwandungen und meist auch weite Aufrollung, doch sind die zuletzt angegebenen Merkmale ziemlich starkem Wechsel unterworfen, und gerade bei den Formen des russisch-arktischen Gebietes zum Teil wenig ausgeprägt.

Aus dem in Rede stehenden Gebiete gehören hierher:

Fusulina alpina var. *vetusta* n. var.

Fusulina alpina var. *rossica* n. var.

Fusulina arctica n. sp.

6. *Fusulina alpina* var. *vetusta* n. var.

Taf. XV, Fig. 1—4.

Die Merkmale der im oberen Carbon und unteren Perm der Alpen verbreiteten Hauptform sind weiter unten² besprochen, im folgenden sind daher im wesentlichen nur die Besonderheiten unserer Varietät angegeben.

Die Form der Gehäuse ist im allgemeinen weniger schlank als bei den alpinen Schalen, die Seitenteile mehr verschmälert gegenüber dem gewölbteren Mittelteil. Im Längsschnitt erkennt man, daß die Außenwand dieselben oder noch größere Unregelmäßigkeiten aufweist als *Fus. alpina* s. str. Die neugebildeten Umgänge greifen mit ihren seitlichen Enden weniger stark über die vorhergehenden Win-

¹ Kleine Zentralkammer, enge Aufrollung und dünne Wandungen, deren Stärke mit derjenigen der Septen übereinstimmt.

² [Bis zum Erscheinen der Revision der Fusulinen der karnischen Alpen sei auf Palaeontographica Bd. XLIV 1898 verwiesen.]

dungen hinaus und das Bild des Längsschnitts wird dadurch an den Seiten etwas weniger verworren. Gegenüber der Mehrzahl der alpinen Exemplare ist Varietät *vetusta* infolgedessen auch verhältnismäßig kürzer; das Verhältnis der Länge zur Höhe beträgt auch im vierten Umgange kaum mehr als 2,5 : 1 und geht auch im fünften und sechsten Umgange kaum über 1 : 3 hinaus.

In den Dimensionen bleibt unsere Varietät hinter den größten alpinen Gehäusen zwar etwas zurück, doch ist zu bedenken, daß die Zahl der russischen Fusulinen, die untersucht werden konnten, viel geringer war als diejenige der alpinen. Das größte Gehäuse der Varietät *vetusta* war 2,6 mm hoch und 8 mm lang.

Die Mundspalte, die bei *Fus. alpina* s. str. ganz undeutlich ist, ließ sich hier meist etwas besser erkennen.

Die Einrollung ist im allgemeinen etwas enger, der Durchmesser schwankte im vierten Umgange zwischen 1,55 und 2,0 mm.

Der Durchmesser der Anfangskammer betrug meist ca. 0,25 mm.

Die Dicke der Wandungen und der Septen entspricht im allgemeinen der Hauptform. Die Zahl der Septen im vierten Umgange betrug 28—30.

Vorkommen. *Fus. alpina* var. *vetusta* hat sich bisher nur im unteren Obercarbon (C₂) des Timangebietes gefunden, am Flusse Wolonga.

Bemerkungen. Die in Rede stehende Abart ist die geologisch älteste Form aus der Gruppe der *Fus. alpina*, die einzige, die im Mjatschkowohorizonte beobachtet ist. Gegenüber der *Fus. alpina* im engeren Sinne ist sie namentlich durch die etwas engere Aufrollung, nach den Seiten etwas mehr abfallende Form und die nicht so weit seitlich vorgeschobenen Enden der späteren Windungen ausgezeichnet. In den ersteren beiden Merkmalen nähert sie sich der geologisch jüngeren¹ Abart des russischen Obercarbon, der im folgenden beschriebenen Varietät *rossica*, während die in ihren unteren Enden häufig paarweise gegeneinander geneigten Septen an die ebenfalls geologisch jüngere *Fus. compluvata* des Mittelmeergebietes erinnern.

7. *Fusulina alpina* var. *rossica* n. var.

Taf. XV, Fig. 5—13 u. Taf. XVI, 1—2.

Fusulina longissima (v. MÖLL.) NIKITIN. Mém. Com. Géolog. St. Pétersbourg. 1890, Bd. V, No. 5, S. 74.

Fusulina longissima und *Fusulina Verneuli* der Fossilisten in: Guide d. Excurs. d. VII. Congr. Géol. St. Pétersbourg 1897, No. XVI, TSCHERNYSCHEW und LUTUGIN, Le Bassin d. Donetz.

Die Form der Gehäuse ist teilweise langgestreckt zylindrisch und dann den typischen alpinen Fusulinen völlig gleich,² teilweise verjüngen sich die Schalen aber auch allmählich nach den Seiten hin. Bei den annähernd cylindrischen Gehäusen macht sich häufig eine starke Krümmung der Enden geltend.

Die Größe der Schalen aus dem Donetzbecken war im allgemeinen eine etwas geringere, während diejenigen von Gshel der Hauptform in den Dimensionen gleichkommt. Bei den Exemplaren

¹ Einige Exemplare aus dem unteren Obercarbon von der Wolonga nähern sich allerdings so sehr der Varietät *rossica* daß es zweifelhaft ist, ob diese Varietät als geologisch jüngere Form betrachtet werden darf.

² Das ist bei den Schalen von Gshel anscheinend stets der Fall, im Donetzbecken beobachtet man beide Ausbildungsformen, doch sind hier die nach den Seiten verschmälerten Gehäuse stärker vertreten.

von Gshel waren Schalen von 10 mm Länge und noch etwas mehr nicht selten. Die Höhe war dabei gering, so daß das Verhältnis der Länge zur Höhe bei ausgewachsenen Individuen mindestens 4 : 1 betrug, zum Teil waren aber die Schalen noch etwas schlanker (bis zu 4,7 : 1).

Die Mundspalte tritt ebensowenig hervor wie bei der typischen Form.

Die Einrollung ist entschieden enger als bei *Fus. alpina* s. str., im vierten Umgange betrug der Durchmesser im höchsten Falle 1,98 mm, meist aber nur 1,5—1,7 mm.

Zahl der Windungen und Durchmesser der Anfangskammer wie bei der typischen Form.

Die Dicke der Außenwandungen ist zumeist etwas geringer als bei den alpinen Fusulinen, und namentlich bei den Exemplaren von Gshel macht sich dies bemerkbar, unsomewhat in dieser Hinsicht die Differenz zwischen den Anfangswindungen und den späteren Umgängen nur klein ist. Selbst im fünften Umgange beobachtet man hier vielfach nur eine Dicke von nur 0,05 mm.

Ausbildung und Zahl der Septen wie bei der typischen Form, ebenso im wesentlichen der Charakter der Faltung. Im vierten Umgange waren 27—32 Septen vorhanden.

Vorkommen. Die in Rede stehende Abart hat sich in Zentralrußland und im Donetzbecken sicher nachweisen lassen, und mit großer Wahrscheinlichkeit dürfen wir hierher auch die nicht günstig erhaltenen Fusulinen rechnen, welche mir aus dem STUCKENBERG'schen Material von Urtasyinsk, Fluß Ural, Gouvernement Orenburg, vorliegen. In den Coraschichten von Gshel kommen die meist etwas gekrümmten Schalen der *Fus. alpina* var. *rossica* häufig und in guter Erhaltung vor. Aus dem Donetzbecken sind sie mir nur aus dem höchsten Obercarbon und dem Permocarbon bekannt geworden. Abgesehen von einem Vorkommen, bei welchem der genauere Fundort und die Stufe sich nicht feststellen ließ, hat sich unsere Abart der *Fus. alpina* im Donetzbecken an folgenden Stellen gefunden:

Dorf Nikolajewka --- Schwagerinenschichten

Dorf Luganskoje — Schwagerinenschichten

Ebenda im Permocarbon

Dorf Kamyschewacha — Permocarbon

Dorf Troizkoje — Permocarbon.

Bemerkungen. Daß die hier beschriebene russische Fusuline in engen Beziehungen zur echten *Fus. alpina* steht, ist wohl fraglos. Trotzdem die Gehäuse sich bald in der einen, bald in der andern Richtung von *Fus. alpina* entfernen, besteht doch kein so wesentlicher Unterschied, daß die Abtrennung einer besonderen Art gerechtfertigt wäre, in den wichtigsten Zügen herrscht ebensowohl mit *Fus. alpina* s. str. wie mit der geologisch älteren russischen Form, der Varietät *vetusta*, Übereinstimmung. Man kann zweifeln, ob es nicht besser wäre, die stets zylindrische, dünnwandige Form von Gshel, welche НИКИТИН als *Fus. longissima* angesehen hat, als besondere Varietät der Donetzform gegenüber zu stellen; allerdings kommen auch im Donetzbecken ähnliche Gehäuse vor, wie die Abbildung 5 u. 6 der Taf. XV erkennen läßt. Während die Fusulinen von Gshel sich äußerlich mehr der alpinen Hauptform anschließen, gleichen die Donetzformen in ihrer Gestalt eher der Varietät *fragilis* und ebenso der ihnen wohl auch nahestehenden *Fus. arctica* von Spitzbergen und der Bäreninsel.

8. *Fusulina arctica* n. sp.

Taf. XVI, Fig. 3—9.

Fusulina cylindrica (FISCHER) GOËS Öfversigt af Kongl. Vetenskapens Akademiens Förhandlingar, Stockholm 1883, Bd. 40, No. 8, Seite 29. Abb. S. 35.

Beschreibung. Ziemlich schlanke Gehäuse von mäßiger Größe, nach den Seiten mehr oder weniger verschmälert und an den Enden eingedreht.

Die größten Schalen waren 7,2 mm lang und 2,2 mm hoch, das Verhältnis der Höhe zur Länge bei ausgewachsenen Exemplaren zwischen 1 : 2,7 und 1 : 3,3 schwankend.

Mundspalte wenig deutlich.

Die Weite der Spirale unterliegt erheblichem Wechsel, so daß der Durchmesser im vierten Umgange zuweilen nur 1,2 mm beträgt, während er in andern Fällen bis auf 1,85 mm steigt; am häufigsten sind aber Schalen mit ca. 1,5 mm Durchmesser im vierten Umgange.

Anfangskammer nicht selten von der normalen Kugelgestalt abweichend, meist recht klein, bei einzelnen Exemplaren aber bis zu 0,33 mm Durchmesser erreichend.

Dicke der Außenwandungen von mittlerer Stärke, in der Zentralkammer und den ersten Umgängen teilweise sehr gering, im vierten bis fünften Umgange meist 0,07—0,08 mm betragend. Poren grob und in dem Erhaltungszustande der vorliegenden Stücke durchweg sehr deutlich sichtbar.

Septen von mäßiger Länge, ziemlich dünn, durch späteren Kalkansatz und das unten geschilderte Verhalten der nächsten Wand aber häufig dicker erscheinend, vielfach ebenso wie die Außenwandungen von Poren durchsetzt. Die Wandung der neugebildeten Kammer an das vorhergehende Septum meist recht tief ansetzend, an einigen wenigen Stellen so tief, daß das Septum aus zwei Lamellen gebildet wird. Das Septum ist in der Regel nicht scharf umgebogen, die äußere Kammerwand geht vielmehr häufig in gleichmäßiger Krümmung in das Septum über, wodurch tiefe Furchen an der Grenze der einzelnen Kammern auf der Oberfläche entstehen. Zahl der Septen im vierten Umgange 28—32.¹ Fältelung sehr unregelmäßig, auf den Seiten in ein dichtes verworrenes Netzwerk übergehend.

Vorkommen. *Fus. arctica* kommt auf Spitzbergen an verschiedenen Fundorten, namentlich am Tempelberge in Massen vor,² ebenso vereinzelt bei Cap Dunér auf der Bäreninsel, zusammen mit der weiter unten beschriebenen *Fus. Anderssoni*, *Fus. Nathorsti* und *Schwagerina princeps*. In Rücksicht auf die im folgenden erwähnten verwandtschaftlichen Beziehungen unserer Form, und besonders das Zusammenvorkommen mit *Schwagerina princeps* dürfen wir die Fusulinenkalke auf Spitzbergen und der Bäreninsel im Gegensatz zu der bisherigen Auffassung³ dem höheren Obercarbon zuweisen und sie zum mindesten den Coraschichten, wenn nicht den Schwagerinenkalken Rußlands gleichstellen.

Bemerkungen. Die Fusulinen von Spitzbergen sind von Goës als *Fusulina cylindrica* beschrieben worden und man hat daraufhin das Vorhandensein des unteren Obercarbon feststellen zu können ge-

¹ Ein auch in den übrigen Merkmalen etwas abweichender, wohl kaum hierher gehöriger Querschnitt von dem Hauptfundorte unserer Art enthielt nur 23 Septen im vierten Umgange.

² Die anderen Fundorte lauten nach den vorliegenden Etiketten: Gyps Hook und Klaas Billen Bay.

³ Vgl. namentlich: Über die Stratigraphie und Tektonik der Bäreninsel von J. GUNNAR ANDERSSON, Bull. Geol. Inst. Upsala, Bd. IV, 1900, S. 243. Indessen hat schon TSCHERNYSCHEW berechtigte Zweifel an der paläontologischen und stratigraphischen Bestimmung geäußert: Nachschrift zu der in Rede stehenden Abhandlung S. 279 und Mém. Com. Géol. St. Pétersbourg, Bd. XVI, 2, S. 687 ff.

glaubt. In der Tat gehören aber die Spitzbergener Fusulinen zu drei verschiedenen Arten, die durchweg mit Formen aus dem höheren Obercarbon und dem Permocarbon verwandt sind. Für die beiden andern Arten ist dies weiter unten dargetan; daß *Fus. arctica* zu einer ganz andern Gruppe als zu derjenigen der *Fus. cylindrica* gehört, ergibt sich ohne weiteres aus den Abbildungen. Die in Rede stehende Art muß zweifellos der Gruppe der *Fus. alpina* zugeteilt werden und es könnte sogar zweifelhaft sein, ob wir sie nicht besser ebenso wie die vorbeschriebenen russischen Formen als Varietät von *Fus. alpina* auffassen sollen. Die Ähnlichkeit mit den Formen aus dem Donetzbecken einerseits und mit *Fus. alpina* var. *fragilis* aus den karnischen Alpen andererseits fällt in die Augen und manche Längsschnitte dieser Formen dürften kaum zu unterscheiden sein. Dagegen treten die Differenzen in den Querschnitten doch deutlicher auf und zeigen, daß die Septalbildung einige Abweichungen aufweist. Die etwas kürzere, häufig verdickte Form der Septen, vor allem aber das geschilderte Verhältnis zu den Außenwandungen und der tiefe Ansatz der nächsten Kammerwand ließen es zweckmäßiger erscheinen, die *Fusulina* von Spitzbergen einstweilen als besondere Art zu betrachten.

IV. Gruppe der *Fusulina Verneuili* V. v. MÖLL.

Große Fusulinen mit mehr oder weniger dünnen Wandungen und Septen, die stark gefaltet sind. Aufrollung eng. Die Form ist zum Teil schon von den ersten Windungen an, stets aber in den späteren Umgängen sehr in die Länge gezogen. Von russischen Fusulinen gehören hierher:

Fusulina Verneuili V. v. MÖLLER s. str.

Fusulina Verneuili V. v. MÖLLER var. *solida* n. var.

Fusulina Lutugini n. sp.

Fusulina subtilis n. sp.

9. *Fusulina Verneuili* V. v. MÖLL. s. str.

Taf. XVI, Fig. 10—11 u. Taf. XVII, 1, 4—6.

Fusulina Verneuili V. v. MÖLLER (zum Teil). Mém. Acad. St. Pétersbourg, 1878, VII. Ser., Bd. 25, No. 9, S. 64 ff. Taf. IX, Fig. 2 b (nicht Taf. II, Fig. 2 d, und ebensowenig die Formen der Synonymenliste).

Da MÖLLER in seiner Beschreibung der *Fusulina Verneuili* mehrere zum Teil recht verschiedene Formen zusammenfaßt,¹ so können nur seine Abbildungen für die Feststellung der Artmerkmale benutzt werden. Auch die Abbildungen der ganzen Exemplare sind zum Teil dabei auszuschalten, da sie, wie unten bei *Fus. Lutugini* gezeigt werden wird, zu abweichenden Arten gehören. Die Kennzeichen einer *Fusulina* sind nur aus dem inneren Bau, den uns die medianen Querschiffe und vor allem die Längschiffe zeigen, zu ermitteln, und daher können auch nur die von MÖLLER abgebildeten Schnitte der Exemplare von Jaroslawka maßgebend sein. Durch die gütige Vermittlung von Herrn Akademiker TSCHERNYSCHEW ist es mir möglich geworden, die MÖLLER'schen Originale zu vergleichen und hier im photographischen Bilde wiederzugeben,² leider war aber der Querschnitt so zerstört, daß er sich zur

¹ Siehe außer bei der weiter unten beschriebenen *Fus. Lutugini* auch bei *Fus. Tschernyschewi*.

² Taf. XVII, Fig. 5.

Reproduktion nicht eignete. Der Längsschnitt zeigt ebenfalls nur eine beschränkte Anzahl von Windungen und gibt daher kein vollständiges Bild der Form, die in den letzten Windungen eine mehr gestreckte Gestalt besitzen dürfte. Da mir weiteres Material von dem Fundpunkte der Originale nicht vorlag und die Abbildung des jetzt nur noch in Bruchstücken vorhandenen Querschnittes bei MÖLLER so unklar ist, daß sie eine falsche Vorstellung von dem Bau des Gehäuses erweckt, war es recht schwierig, die bezeichnenden Merkmale der MÖLLER'schen Art festzustellen. Durch den Vergleich mit den Exemplaren von *Tastuba* und einigen andern Vorkommen in Magilne Kamen, von denen die letztere allerdings sich schon etwas von der typischen Ausbildung entfernen, lassen sich die Kennzeichen von *Fus. Verneuli* s. str. folgendermaßen angeben:

Große Fusulinen, welche im ausgewachsenen Zustande annähernd zylindrische Gestalt besitzen, in der Jugend dagegen sich nach den Seiten schnell zuspitzen. Die größten Exemplare, welche beobachtet wurden, waren ca. 11 mm lang und 3 mm hoch. Das Verhältnis der Länge zur Höhe kann sich demnach bis auf 3,7 : 1 steigern, in den ersten Windungen ist *Fus. Verneuli* aber stets viel kürzer, mindestens bis zum dritten oder vierten Umgange, und dieser Unterschied der anfänglichen Windungen gegenüber den späteren ist bezeichnend für die Art. Bei dem Längsschnitt von MÖLLER's Original beträgt das Verhältnis der Länge zur Höhe sogar im fünften Umgange nur 2,8 : 1, und ähnlich war ein Längsschnitt von *Tastuba* gestaltet, während bei den meisten Vorkommen (z. B. Magilne Kamen) das angegebene Verhältnis schon im vierten Umgange erreicht oder sogar etwas überschritten ist und im fünften Umgange das Gehäuse schon die gestreckte Form der ausgewachsenen Individuen zeigt. Gleichzeitig mit der Verlängerung der Gehäuse pflegt an Stelle der seitlich zugespitzten Form die mehr zylindrisch gestaltete zu treten.

Mundspalte meist deutlich.

Einrollung eng, Durchmesser der Gehäuse am Ende des vierten Umganges 1,2—1,45 mm.

Anfangskammer klein, der Durchmesser an den vorliegenden Exemplaren nicht über 0,27 mm.

Dicke der Wandungen nicht erheblich. Bei der typischen *Fus. Verneuli* nach dem vorliegenden Material¹ auch in den äußeren Umgängen kaum über 0,08 mm stark, abgesehen von einzelnen unregelmäßig verdickten Stellen, meist aber ist die Wand dünner. Der Unterschied in der Wandstärke gegenüber den Anfangswindungen ist verhältnismäßig gering. Porenkanäle von mittlerer Stärke.

Die Septen erscheinen an dem von MÖLLER abgebildeten Querschnitte als kurz und sehr dick, ähnlich wie in den äußeren Umgängen des Querschnittes unserer der typischen *Fus. Verneuli* sehr nahestehenden Varietät *solida* (Taf. XX, Fig. 11—14). Der MÖLLER'sche Querschnitt gehört aber auch wohl einer von dem beigegebenen Längsschnitt etwas abweichenden Varietät an, obwohl beide vom gleichen Fundorte stammen. Man muß dies nach der Erscheinung der Septen im Längsschnitt vermuten, da bei so enger und vollständiger Faltung des Septums, die sich im Längsschnitt durch hohe, dichtgedrängte Falten kundgibt, die Septen in der Regel auch in der Medianebene ziemlich dünn zu sein pflegen; sie reichen denn auch häufig weiter herab und sind zum Teil gegeneinander geneigt. Das ist auch bei der Mehrzahl der übrigen Vorkommen, die wir hier im Anschluß an MÖLLER's Längsschnitt zu *Fus.*

¹ MÖLLER gibt die maximale Wandstärke auf 0,108 mm an; diese Angabe bezieht sich auf den abgebildeten Querschnitt, dessen erhalten gebliebene Teile durchweg dünnere Wände besitzen, jedenfalls nicht über 0,08 mm starke, während der Längsschnitt auch nach MÖLLER's Messungen im letzten Umgange nur eine Wandstärke von 0,064 mm hat.

Verneuili rechnen, der Fall. Die Septen sind z. B. bei den Exemplaren von Magilne Kamen (Taf. XVI, Fig. 11) ziemlich dünn, aber teilweise durch spätere Verdickung oder durch die auch bei anderen Formen schon geschilderte Ausbildung von zwei Lamellen verstärkt; sie erstrecken sich meist etwa bis zur Mitte der Windungen abwärts.¹ Die erwähnte Art der Faltung, durch welche im Längsschnitt die Umgänge mit hohen, engen Bögen besetzt erscheinen, ist charakteristisch für *Fus. Verneuili*, wir erkennen sie ebenso an dem MÖLLER'schen Längsschnitt (Taf. XVII, Fig. 5) wie an den übrigen daneben abgebildeten Schnitten. Die Zahl der unregelmäßig verteilten und oft dichtgedrängten Septen ist sehr hoch, im vierten Umgange kann ihre Zahl etwa 30 betragen und sich in den letzten Umgängen — Gehäuse mit 7 Windungen sind nicht selten — noch weiter steigern.²

Vorkommen. In der typischen Form liegt mir *Fus. Verneuili* außer von Jaroslawka auch aus dem Schwagerinenkalke von Tastuba vor. Die etwas gestreckteren Gehäuse von Magilne Kamen bei Lithwinsk leiten zu der unten beschriebenen *Fus. Lutugini* über. Außerdem hat sich dieselbe Formen-Gruppe in einer Anzahl von andern, ebenfalls aus dem uralischen Gebiete stammenden Gesteinsproben nachweisen lassen, doch war hier entweder die Erhaltung zu ungünstig oder das Material zu gering, um eine sichere Entscheidung treffen zu können, ob es sich dabei um *Fus. Verneuili* oder die ihr sehr nahestehende *Fus. Lutugini* handelt. Diese Fundorte waren:

Fluß Ai, 1 Werst unterhalb des Baches Gr. Tuktamysch-Kul — Schwagerinenhorizont

Fluß Ufa, oberhalb der Mündung des Bugalysch — Schwagerinenhorizont

Bergwerk Saraninsk, Ural — Schwagerinenhorizont

Fluß Juresan, Ural — Schwagerinenhorizont.

Eine der *Fus. Verneuili* ebenfalls nahe verwandte, aber etwas weiter gewundene Form, bei welcher die Mundspalte sehr wenig hervortritt, hat sich außerdem in der Artinskstufe beim Dorfe Kartawly am Juresan gefunden.

Fus. Verneuili ist danach bisher nur im uralischen Gebiete nachgewiesen,³ aber nahestehende Formen haben sich, wie weiter unten erwähnt, auch im Timangebirge und bei Batraki gefunden. Die Angabe von MÖLLER, daß *Fus. Verneuili* auch im unteren Carbon vorkäme, beruht wohl auf einer Verwechslung der Fundorte oder auf einer irrtümlichen stratigraphischen Bestimmung.

Bemerkungen. Namentlich wohl infolge der ungenauen Abbildung des Querschnittes bei MÖLLER ist *Fus. Verneuili* überall mit der timanischen *Fus. Tschernyschewi* verwechselt worden, von welcher sie sich indessen durch die Beschaffenheit der Anfangswindungen, die ganz andere Art der Septalfaltung, die größere Unregelmäßigkeit und andere Merkmale erheblich unterscheidet. Dagegen bestehen zweifellos enge Beziehungen zu *Fus. Lutugini*, welche MÖLLER ebenfalls unter der Bezeichnung *Fus. Verneuili* abbildet.

¹ An einigen Stellen reichen sie bis zur Wand des vorhergehenden Umganges herab; diese Erscheinung erklärt sich durch die unregelmäßige Lage der Mundspalte. [Auch die „Verdickung“ ist eine hierdurch bedingte Täuschung.]

² Bei einem Exemplare von Magilne Kamen wurden im siebten Umgange 40 Septen gezählt.

³ Unter den MÖLLER'schen Schliften befindet sich einer mit der Fundortsbezeichnung „Nikitowka“ (Donetz., vgl. MÖLLER l. c. S. 68 unten bzw. 69 oben). Nach diesem einzelnen dicken Schlitze ist die Form nicht sicher bestimmbar, vermutlich steht sie der *Fus. alpina* var. *rossica* nahe, jedenfalls aber gehört sie nicht zu *Fus. Verneuili*.

10. *Fusulina Verneuili* var. *solida* n. var.

Taf. XX, Fig. 11—14.

Eine in allen wesentlichen Zügen mit *Fusulina Verneuili* übereinstimmende Abart. Die geringfügigeren Merkmale, welche die Unterscheidung der Varietät bedingen, sind folgende: die Aufrollung ist bei allen vorliegenden Stücken weiter, der Durchmesser der Gehäuse am Ende des vierten Umganges schwankte zwischen 1,72 und 1,93 mm. Die Streckung der Schale beginnt etwas früher als bei der typischen *Fusulina Verneuili*. Die äußeren Wandungen sind etwas stärker, in den letzten Umgängen etwa 0,1 mm dick. Die Faltung ist nicht ganz so dicht wie bei *Fus. Verneuili* s. str., und vor allem in den letzten Umgängen meist auf das untere Ende der Septen beschränkt. Im Zusammenhange hiermit sind die Septen — abgesehen von den ersten Windungen — im Medianschnitt im allgemeinen etwas kürzer als bei der Hauptform. Der Querschnitt gleicht in diesem Merkmale dem von MÖLLER l. c. Taf. IX, Fig. 2a abgebildeten Gehäuse. In der früher eintretenden Streckung der Anfangswindungen und der in manchen Schalentteilen auf den unteren Abschnitt der Septen beschränkten Faltung nähert sich diese Abart der *Fus. Lutugini*, von der sie sich in anderer Hinsicht noch weiter entfernt als die Hauptform.

Vorkommen. *Fus. Verneuili* var. *solida* hat sich in den der Corastufe angehörenden Kalken vom Flusse Berdijasch (Zufluß des Juresan, Ural) gefunden.

11. *Fusulina Lutugini* n. sp.

Taf. XVII, Fig. 2, 3, 7, 8, 12—14.

Fusulina Verneuili V. v. MÖLLER (zum Teil). Mém. Acad. St. Pétersbourg, 1878, VII. Ser., Bd. 25, No. 9, Taf. II, Fig. 2d (mit Ausschluß der übrigen Abbildungen).

Beschreibung. Sehr große und außerordentlich schlanke Fusulinen von zylindrischer Gestalt. Diese langgestreckte Form tritt schon in den Jugendwindungen deutlich in die Erscheinung und stellt unsere Art dadurch in Gegensatz zu der großen Mehrzahl der Fusulinen.

Die Oberfläche zeigt ziemlich tiefe, etwas geschlängelte Septalfurchen in ungleichen Abständen voneinander.

Die Größe der in Rede stehenden Gehäuse geht weit über diejenigen der meisten Fusulinen hinaus; die längsten Schalen waren 14 mm lang¹ und 3 mm hoch. Das Verhältnis der Länge zur Höhe betrug bei ausgewachsenen Individuen sehr oft 4,75 : 1, wenigstens war dies bei den Exemplaren von Slatoustowskoje die Regel, etwas kürzer waren meist die Schalen von der Ai und bei denjenigen von der Ssarwa ging die Länge ausgewachsener Individuen zum Teil bis auf 3,5 : 1 zurück. Bei einer sehr langen Schale von Basrakowa aber war das Verhältnis der Länge zur Höhe sogar = 6,2 : 1. Schon im dritten Umgange ist gewöhnlich die Länge schon dreimal so groß wie die Höhe.

Die Mundspalte ist in den Längsschliffen meist deutlich sichtbar und in den letzten Umgängen recht breit.

Die größte Zahl der Windungen, die beobachtet wurde, war = 7.

Die Einrollung ist eng, der Durchmesser der Gehäuse betrug am Ende des vierten Umganges 1,2—1,35 mm.

¹ Die etwas abweichenden Exemplare von Basrakowa sogar bis zu 14,4 mm lang.

Die Anfangskammer ist nicht groß, das höchste Maß des Durchmessers war = 0,32 mm.

Dicke der Wandung gering. In den ersten Windungen mit ca. 0,03 mm Dicke beginnend, erreicht die Wand im vierten Umgange durchschnittlich 0,05—0,07 mm Stärke, in den späteren Umgängen nur noch wenig zunehmend. Bei einzelnen Schalen, namentlich von der Ssarwa und von Basrakowa ist die Wandstärke aber auch in den letzten Umgängen außerordentlich gering, zuweilen selbst im siebten Umgange nur 0,045 mm. Die Porenkanäle sind eng.

Die Septen sind ähnlich ausgebildet wie bei *Fus. Verneuili*. Die Zahl der Septen schwankte nicht unerheblich, im vierten Umgange zwischen 20 und 28. Die Fältelung wechselt in ihrem Charakter ebenfalls: während bei den Exemplaren von Slatoustowskoje meist eine recht regelmäßige Faltung beobachtet wird, so daß im Längsschnitt die Umgänge mit ziemlich gleichmäßigen, teilweise recht flachen Bögen besetzt erscheinen, zeigen die Schalen von der Ai unregelmäßigere Faltung, und noch mehr ist dies bei den etwas kürzeren Formen von der Ssarwa der Fall, die mit ihren dichten, teils flachen, teils hochgestreckten schmalen Falten zu *Fus. subtilis* hinüberleiten.

Vorkommen. Wie *Fus. Verneuili* hat sich auch *Fus. Lutugini* in dem mir vorliegenden Materiale nur im uralischen Gebiete nachweisen lassen, und zwar an folgenden Fundorten:

Fluß Irgina, Kirchdorf Slatoustowskoje, Bolschije Kljutschki — Schwagerinenkalk (typische Form)

Fluß Ai, bei der Mündung des Flusses Ziwilija — Schwagerinenkalk

Berg Kyssy Tau an der Sim — Schwagerinenkalk

Berg Ulu Tau an der Sim — Schwagerinenkalk

Bergwerk Saraninsk, Ural — Schwagerinenkalk

Fluß Juresan, drei Werst unterhalb des Dorfes Basrakowa — Schwagerinenkalk

Fluß Berdijasch, Zufluß des Juresan — Corahorizont

Fluß Ssarwa, bei der Mündung des Aily-Kydryn — Corahorizont.

Außerdem kommen in der artinskischen Stufe bei der Mündung der Schernowka in die Beresowaja lange, dünne, enggewundene Fusulinen vor, die in den wesentlichsten Merkmalen mit *Fus. Lutugini* übereinstimmen, aber in der Faltung etwas abweichen. Die Erhaltung war nicht günstig genug, um eine sichere Bestimmung geben zu können.

Bemerkungen. *Fus. Lutugini* ist die größte und schlankste unter den russischen Fusulinen, wie die oben angegebenen Zahlen beweisen. Sie geht darin auch nicht unbedeutend über das höchste von MÖLLER angegebene Maß hinaus. Mit *Fus. Verneuili* ist unsere Form zweifellos nahe verwandt, in typischen Exemplaren aber durch die charakteristische Gestalt und die Ausbildung der Faltung leicht zu unterscheiden, vor allem auch dadurch, daß die Windungen schon in der Jugend die geschilderte gestreckte Form besitzen.

12. *Fusulina subtilis* n. sp.

Taf. XVIII, Fig. 1—3.

Eine nicht genügend bekannte Form, von welcher nur die wichtigsten Merkmale nach dem vorliegenden Materiale angegeben werden können.

Ziemlich schlanke Gehäuse von mittlerer Größe, das größte Exemplar 7,7 mm lang und 2,25 mm hoch. Verhältnis der Länge zur Höhe schon im zweiten Umgange etwa 2,4 : 1.

Mundspalte schmal, in den Längsschliffen zum Teil kaum erkennbar. Größte Zahl der Windungen = 6.

Einrollung in den ersten Windungen eng, später, etwa vom vierten Umgang an, weiter. Durchmesser der Anfangskammer zwischen 0,17 und 0,25 schwankend.

Dicke der äußeren Wandung sehr gering, auch in den letzten Umgängen nur bei wenigen Exemplaren etwas über 0,07 mm, meist weniger, die Differenz der Stärke in den einzelnen Umgängen nicht erheblich.

Septen ziemlich lang, häufig aus zwei Lagen bestehend, in den äußeren Umgängen sehr dünn und unregelmäßig; zahlreich, im vierten Umgänge schon etwa 32. Faltung außerordentlich unregelmäßig und dicht, zuweilen zwei Falten übereinander.

Vorkommen In den Schwagerinenkalken vom Flusse Sula im Timengebirge, außerdem anscheinend bei Batraki in demselben Horizonte, doch sind die Schalen des zuletzt genannten Vorkommens schon in den ersten Windungen etwas weiter gewunden und infolge der geringen Durchsichtigkeit nicht sicher bestimmbar.

Bemerkungen. *Fus. subtilis* ist besonders durch die dünnen Wände, die Differenz in der Aufrollung der späteren Windungen gegenüber den ersten, und vor allem die sehr unregelmäßige, dichte Faltung gekennzeichnet. Die Art schließt sich aber andererseits doch ziemlich eng an *Fus. Verneuli* und *Fus. Lutugini* an, und namentlich die Formen der *Fus. Lutugini* von der Ssarwa kommen ihr nahe.

V. Gruppe der *Fusulina simplex* n. sp.

[Spindelförmige Fusulinen mit oft sehr dünnen Septen und Wandungen von meist erheblicher Stärke.¹ Bezeichnend für die Gruppe ist vor allem die Fältelung der Septen, die namentlich in der Umgebung der Mundspalte gänzlich fehlt. Die geologisch jüngeren Formen sind enger eingerollt. Offenbar steht diese Gruppe den ersten von *Endothyra* abgeleiteten Formen noch recht nahe. Die Ähnlichkeit mit Fusulinellen ist auffallend. Von russischen Fusulinen gehören zu dieser Gruppe:

Fusulina simplex n. sp.

Fusulina prisca (EHRENB.) V. v. MÖLLER

Fusulina prisca var. *artiensis* n. var.

Fusulina prisca var. *parvula* n. var.

Fusulina montipara (EHRENB.) V. v. MÖLLER

? *Fusulina obsoleta* n. sp.]

13. *Fusulina simplex* n. sp.

Taf. XVIII, Fig. 4—6, 12.

Beschreibung. Die Form des Gehäuses ist häufig unregelmäßig, gedrunken, in der Mitte kräftig gewölbt, nach den Seiten meist stark verschmälert, seltener mehr zylindrisch, bei den kurzen jugendlichen Schalen rasch, bei älteren Schalen allmählich abfallend.

¹ [Nur *Fus. obsoleta* bildet hierin eine Ausnahme. Über ihre Zugehörigkeit zu dieser Gruppe vgl. S. 188.]

Oberfläche bei gut erhaltenen Exemplaren mit sehr kräftigen, etwas geschlängelten Septalfurchen.

Die Größe der Gehäuse ist keine erhebliche, das größte Exemplar, welches beobachtet werden konnte, war 6,2 mm lang und 2,2 mm hoch, die durchschnittliche Größe beträgt etwa 5 mm in der Länge und 2 mm in der Höhe. Die Länge ist im Verhältnis zur Höhe in den ersten Umgängen geringer als 2 : 1, bei Schalen von mittlerer Größe ist das Verhältnis durchschnittlich etwa 2,5 : 1 und auch bei den älteren, gestreckteren Gehäusen scheint das Verhältnis von 3 : 1 kaum überschritten zu werden.

Die Mundspalte ist namentlich in den letzten Umgängen sehr breit; sie wird bei beschädigten Exemplaren häufig deutlich sichtbar (Taf. XVIII, Fig. 4). Auch in den Längsschnitten macht sie sich recht bemerkbar, obwohl ihre Lage eine ziemlich unregelmäßige ist.

Die Einrollung ist verhältnismäßig weit, 4 Umgänge nehmen meist einen Raum von 1,3 bis 1,9 mm Durchmesser ein.¹

Die größte Zahl der Windungen betrug 6.

Recht groß war die Anfangskammer bei etlichen Exemplaren, ihr Durchmesser erreichte in einem Falle 0,37 mm, im Durchschnitt dürfte er allerdings nur etwa 0,2 mm betragen.

Die Dicke der Wandungen ist nicht unerheblich, sie steigt von ca. 0,025 mm in den Anfangswindungen in manchen Fällen bis auf 0,075 im vierten Umgange. Die Poren in den Kammerwandungen sind bei den Formen des Moskauer Gebietes grob, bei denjenigen aus dem Donetzbecken etwas feiner.

Die Zahl der Septen beträgt im vierten Umgang 19—23. Sie sind in der Schalenmitte meist kurz und dünn, in den späteren Umgängen jedenfalls wesentlich dünner als die Kammerwandungen, doch können sie teilweise verhältnismäßig dick erscheinen, weil die Wandung der nächsten Kammer sich häufig recht tief an das vorhergehende Septum anlegt, manchmal so tief, daß das Septum aus zwei Lamellen gebildet wird. Die Fältelung der Septen ist in den mittleren Teilen der Schale, rechts und links von der breiten Mundspalte, gering, an den zugespitzten Seiten entsteht dagegen ein recht dichtes und unregelmäßiges Netzwerk.

Vorkommen. *Fus. simplex* ist mir aus dem mittleren Rußland nur von Mjatschkowo bekannt geworden, doch muß ich bemerken, daß die mir vorliegenden Fusulinenkalke von anderen Fundorten im Gouvernement Moskau² (Woskressenskoje, Ratowka, Dewiatowo, Pesky) zur Untersuchung wenig geeignet waren und ferner, daß mir Material aus dem Oka-Kljasma-Gebiete nicht zur Verfügung stand. Jedenfalls ist die in Rede stehende Art nicht auf das untere Obercarbon beschränkt, sie hat sich vielmehr im Donetzbecken sowohl in den Coraschichten wie in den Schwagerinenschichten nachweisen lassen, und zwar bisher an vier verschiedenen Fundorten, zweimal in C₂ und zweimal in C₃. Leider ist gerade hier die dem Materiale beigegebene Liste der Fundorte lückenhaft, da in drei Fällen nur die Stufe, aber nicht der Fundort angegeben ist. Ich kann daher nur feststellen, daß die Art in den Coraschichten beim Dorfe Resanzewa vorkommt.

Bemerkungen. In seiner »Oryctographie d. g. d. Moscou« bildet FISCHER v. WALDHEIM neben

¹ Etwas abweichend war nur der auf Taf. XVIII, Fig. 5 abgebildete Querschnitt, der sich durch eine sehr kleine Anfangskammer und enge Anfröhlung (Durchmesser im vierten Umgang = 1,2 mm) auszeichnet.

² [Die Aufschriften der Mikrophotographien zeigen SCHELLWIEN'S anfängliche Absicht, diese Form *Fus. mosquensis* zu nennen.]

der *Fusulina cylindrica* eine zweite Form von Mjatschkowo unter dem Namen *Fus. depressa* ab,¹ die von V. v. MÖLLER² unter den Synonymen von *Fus. cylindrica* aufgeführt wird. Ich halte es für nicht ausgeschlossen, daß unsere *Fus. simplex* mit dieser FISCHER'schen Art ident ist, die äußere Form, die weitere Aufrollung und das Verhältnis der Maße der Septen zu den Kammerwandungen sprechen dafür, während das Fehlen der sonst meist recht deutlichen Mundspalte in Fig. 7 allenfalls dagegen angeführt werden könnte. Es ist indessen völlig unmöglich, nach so mangelhaften Abbildungen eine Entscheidung darüber zu treffen, ob FISCHER wirklich die hier als *Fus. simplex* beschriebene Form vorgelegen hat, und so mußte ein neuer Name für dieselbe gewählt werden.³

Die Unterschiede unserer Form von *Fus. cylindrica* sind recht erhebliche, und es bedarf nach dieser Richtung kaum einer Begründung für die Unterscheidung: die äußere Form, kräftigere Längsfurchen, größere Mundspalte, dickere Wandungen und verhältnismäßig dünnere Septen, die Art der Fältelung und die weitere Aufrollung trennen beide Arten weit voneinander.

Dagegen bestehen nach einer andern Richtung anscheinend nahe Beziehungen: zu *Fus. montipara* (EHRBG.) MÖLL. Die von MÖLLER abgebildeten Exemplare von *Fus. montipara*,⁴ mit denen der Vergleich durchgeführt werden muß, stammen aus den Omphalotrochus-Schichten von Welikowo. Sie unterscheiden sich von *Fus. simplex* durch die kurze, sehr hohe Form, die Begrenzung der Mundspalte, die engere Aufrollung der ersten vier Windungen im Verhältnis zu den später gebildeten und vor allem die dünneren Kammerwandungen.⁵ Ich zweifle aber nicht daran, daß *Fus. montipara* der *Fus. simplex* nahe verwandt ist. Übrigens wird *Fus. montipara* verschiedentlich auch aus der Stufe des *Spir. mosquensis* der Moskauer Gegend angeführt, nur nicht von Mjatschkowo selbst. So soll sie nach MÖLLER⁶ im Kreise Podolsk vorkommen, nach NIKITIN⁷ in Pakhra, Grigorowo, Woskressensk und Pesski. Es ist wohl wahrscheinlicher, daß es sich hier um *Fus. simplex* handelt, die äußerlich in den kürzeren Gehäusen von *Fus. montipara* kaum zu unterscheiden sein dürften.

Nicht minder eng als zu *Fus. montipara* sind die Beziehungen unserer Art zu *Fus. prisca* (EHRBG.) MÖLL., die aber, wenn auch nicht durchweg, so doch im allgemeinen eine schlankere Form, schmalere Mundspalte, abweichende Stellung der Septen und meist auch dichtere Fältelung sowie etwas größere Dimensionen besitzt, vor allem aber durch eine regelmäßigere Gestalt ausgezeichnet ist.

Da *Fus. prisca* und *Fus. montipara* bisher im unteren Obercarbon noch nicht nachgewiesen sind, so darf die in den Schichten des *Spir. mosquensis* schon recht stark vertretene *Fus. simplex* als die geologisch ältere Form gelten. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß diese verhältnismäßig recht einfach

¹ l. c. Taf. XIII, Fig. 6—11, Beschreibung s. S. 127.

² l. c. S. 51.

³ Nur ein Vergleich mit den Originalen FISCHER's könnte hier Aufschluß geben. Sollte sich eine Übereinstimmung ergeben, so würde der Bezeichnung von FISCHER das Recht der Priorität zustehen. Der Übersichtlichkeit ist aber mit dem Ausgraben alter Namen wenig gedient; wenn es der Vergleichung der Originale bedarf und die Abbildungen und die Beschreibung so ungenügend sind, daß sie die Feststellung einer Form nicht erlauben, sollte man auch die alten Bezeichnungen ruhen lassen.

⁴ In photographischer Wiedergabe der Schiffe hier: Taf. XIX, Fig. 9, 10.

⁵ Bei einigen Schalen aus dem Donetzbecken waren die Wandungen allerdings verhältnismäßig dünn [Möglicherweise liegt die Ursache hierfür in geringerem Salzgehalt. Mehr oder weniger zeigen sämtliche Formen dieses Gebietes sehr dünne Schalen. Vgl. *Fus. obsoleta*!]

⁶ l. c. Nachtrag, S. 87.

⁷ Mém. Com. Géol. St. Pétersbourg Bd. V, No. 5, 1890: Fossilliste im russischen Text. S. 30.

gebaute Form als Stammform der *Fus. prisca* und der sich ihr anschließenden noch jüngeren Varietät *artiensis* wie auch der sich in anderer Richtung entwickelnden *Fus. montipara* zu betrachten ist; da zweifellos Übergangsformen vorhanden sind, kann es fraglich erscheinen, ob es nicht richtiger wäre, hier nur von Varietäten zu sprechen. Die große Mehrzahl der zu *Fus. simplex* gehörigen Formen trägt aber ein recht bezeichnendes Gepräge und kann leicht von den andern genannten Arten unterschieden werden. Es ist daher doch wohl zweckmäßiger, sie unter dem hier vorgeschlagenen Artnamen zu trennen.

14. *Fusulina prisca* (EHRENBERG) V. v. MÖLLER.

Taf. XVIII, Fig. 7—11, 13, 14, 16, 17.

Fusulina prisca (EHRENBERG) V. v. MÖLLER. Mém. Acad. St. Pétersbourg, Ser. VII, Bd. XXV, No. 9, 1878, S. 56, Taf. III, Fig. 1 und Taf. VI, Fig. 2.

Nach MÖLLER auch:

Alveolina prisca EHRENBERG. Berichte d. K. Akad. Wiss. Berlin, 1842, S. 274 und Mikrogeologie 1854, Taf. XXXVII, X, D, Fig. 7—9.

Beschreibung. Die Form des Gehäuses ist meist recht regelmäßig, vom gewölbten Mittelteil allmählich nach den Seiten abfallend, bei älteren Schalen ziemlich schlank, bei jüngeren zuweilen mehr gedrungen.

Die Furchen der Oberfläche treten infolge der ungünstigen Erhaltung meist nicht deutlich heraus.

Den Größenverhältnissen nach nimmt *Fus. prisca* eine mittlere Stellung ein, das größte Exemplar, das MÖLLER beobachtete, war 8 mm lang und 2,25 mm hoch und stimmte darin im wesentlichen mit den längsten Formen des vorliegenden Materials überein (8 mm : 2,20 m). Im Durchschnitt betrug die Länge der Schalen etwa 6 mm bei einer Höhe von 2 mm. Das Verhältnis der Höhe zur Länge beträgt im Anfang, im zweiten Umgange ca. 1 : 2, schon im dritten Umgange sind die Gehäuse aber meist etwas schlanker; und bei ausgewachsenen Individuen kann sich das Verhältnis bis zu 1 : 3,75 steigern; der Durchschnitt dürfte etwa = 1 : 3 sein, doch kommen nicht gerade selten auch ausgewachsene Exemplare vor, bei denen das Verhältnis = 1 : 2,6 ist.

Die Mundspalte weist eine mäßige Breite auf; sie hat keine besonders regelmäßige Lage.

Die Einrollung ist bei den meisten Exemplaren eine ziemlich enge, so daß 4 Umgänge in der Regel einen Raum von 1,1–1,4 mm Durchmesser einnehmen. Doch kommen auch weiter gewundene Exemplare vor, wie z. B. der von MÖLLER abgebildete Querschnitt zeigt.¹ Die Zahl der Umgänge steigt — im Gegensatz zu MÖLLER'S Angabe — recht häufig bis auf 6.

Die Anfangskammer war bei den zahlreichen Exemplaren, die untersucht werden konnten, überall recht klein und von regelmäßig kugeligter Form, im Durchschnitt hatte sie etwa 0,2 mm Durchmesser, nur bei dem weit gewundenen Querschnitt von MÖLLER und dem ebenfalls schon erwähnten Längsschnitt Taf. VI, Fig. 10 war die Kammer wesentlich größer und unregelmäßig gestaltet.²

Die Dicke der Wandungen wird in den späteren Umgängen recht groß, sie beträgt anfangs etwa 0,03 mm, kann aber im fünften und sechsten Umgange bis auf 0,1 mm steigen. Die Poren der Wandungen sind grob.

¹ Vgl. die photographische Wiedergabe des Originals hier auf Taf. XVIII, Fig. 8, ebenso den außen auch sehr weit gewundenen Längsschnitt Taf. XVIII, Fig. 10.

² [Der Dimorphismus der Fusulinen soll an anderer Stelle besprochen werden.]

Die Zahl der Septen im vierten Umgange schwankte zwischen 20—28, die größte Anzahl, die beobachtet wurde, war 32 im sechsten Umgange. Die Septen sind stets dünner als die äußere Kammerwandung, in den letzten Umgängen im Verhältnis zu den dicken Außenwandungen sogar sehr dünn. Das trifft aber nur für die eigentliche Septalwand zu, da die sehr häufig auftretenden Verdickungen des Septums durch spätere Anlagerung von Kalkmasse das Bild wesentlich verändern und dem Septum eine nach unten keulenartig verbreiterte Gestalt geben, die für unsere Art vielfach recht bezeichnend ist. Es wird dadurch auch gerade hier häufig der Anschein erweckt, daß die Septen in die äußeren Wandungen eingekellt wären. Die Septen sind auch im Medianschnitt ziemlich lang und reichen mindestens bis in die Mitte der Umgänge, meist aber weiter herab. Sie sind fast nie rechtwinklig zur Außenwand gestellt, sondern in der Regel in der Richtung der Aufrollung nach vorn gebogen, doch wenden sich einzelne Septen auch nach hinten, und nicht selten beobachtet man, daß zwei benachbarte Septen mit ihren unteren Enden gegeneinander geneigt sind.¹

Die Fältelung der Septen weist bei den einzelnen Exemplaren erhebliche Unterschiede auf, ist aber immer unregelmäßig. Der von MÖLLER abgebildete Längsschnitt entspricht nicht der Mehrzahl der Vorkommen, er zeigt eine ganz besonders enge Fältelung, während der in Fig. 10 der Taf. XVIII abgebildete Längsschnitt im Gegensatz dazu eine sehr geringe Faltung, wenigstens in den mittleren Schalenteilen, aufweist. Einige andere Längsschnitte vermitteln zwischen diesen beiden Extremen der Ausbildung.

Vorkommen. *Fus. prisca* lag mir von denselben Hauptfundorten vor, welche MÖLLER anführt: Schiguliberge und Tzarew Kurgan, massenhaft namentlich von letzterem Fundorte. Ein Längsschnitt von *Bachtina* im Gouvernement Wladimir² wich ein wenig ab und näherte sich mehr *Fus. simplex*, während der Querschnitt den unserer Art eigenen Septalbau zeigte. Auch in den Coraschichten von Gshel kommt neben der anscheinend vorherrschenden *Fus. alpina* var. *rossica* vereinzelt die in Rede stehende Art vor. Die typische *Fus. prisca* ist bisher nur im mittleren und oberen Obercarbon Rußlands gefunden (C₃—C₃³), MÖLLER'S Angaben über das Vorkommen in Kalifornien und Missouri³ sind irrtümlich, wenn auch nicht geleugnet werden kann, daß solche Formen von *Fus. prisca*, wie sie der Längsschnitt Taf. VI, Fig. 10 zeigt, äußerlich manchen amerikanischen Fusulinen recht ähnlich erscheinen können.⁴

Bemerkungen. EHRENBERG'S Abbildungen der *Alveolina prisca* erlauben kein Urteil darüber, ob die Form, für welche der Artnamen gegeben wurde, mit der am Tzarew Kurgan verbreiteten *Fus. prisca* MÖLLER wirklich ident ist, und es kann daher lediglich MÖLLER'S gute Darstellung als maßgebend für die Auffassung der Art dienen. *Fus. prisca* schließt sich eng an die zuerst im unteren Obercarbon auftretende *Fus. simplex* an, wie schon bemerkt wurde. Wenn auch die unterscheidenden Kennzeichen, die im Anschluß an die Beschreibung der *Fus. simplex* erwähnt wurden, bei *Fus. prisca* keineswegs stets vereinigt vorkommen, die Form sich vielmehr bald in dem einen, bald in dem andern Merkmale mehr

¹ [Die Entstehung der (nur scheinbaren!) „Verdickung“ und der V- oder Y-förmigen Neigung der Septen gegeneinander ist lediglich eine Folge der relativ starken und unregelmäßigen Fältelung, sowie nicht die Mundspaltenregion treffender Sagittalschnitte. Diese Merkmale charakterisieren daher zumeist mehr die Schlifflage, als die Spezies!]

² Bei MÖLLER im Nachtrage, l. c. S. 4 als Fundpunkt der *Fus. prisca* bezeichnet.

³ l. c. S. 59 und Nachtrag S. 4.

⁴ [Die in engen Beziehungen zur ostalpinen *Fus. regularis* stehende, in Nordamerika weitverbreitete Gruppe der *Fus. secalis* SAY dürfte zu dieser Verwechslung Anlaß gegeben haben!]

der *Fus. simplex* nähert, so trägt sie doch fast durchweg ein recht charakteristisches Gepräge, und namentlich die Art der Septalbildung läßt sie von *Fus. simplex* und meist auch von ihrer jüngeren Abart, der Varietät *artiensis*, unterscheiden.

15. *Fusulina prisca* var. *artiensis* n. var.

Taf. XIX, Fig. 1—4.

Form des Gehäuses und Oberfläche wie bei der obercarbonischen Form. Auch die Größenverhältnisse sind die gleichen, wobei allerdings zu bemerken, daß das größte Exemplar über die bei der Hauptform beobachteten Maße hinausging, es hatte eine Länge von 9,5 mm und eine Höhe von 2,6 mm. Schlanke Gehäuse sind aber im ganzen wohl etwas seltener als bei *Fus. prisca* s. str.

Die Weite der Einrollung bewegt sich in ähnlich weiten Grenzen wie bei der Form vom Tzarew Kurgan, bei dem am engsten gewundenen Querschnitt nahmen 4 Umgänge einen Raum von 1,13 mm Durchmesser ein, bei dem, welcher die weiteste Aufrollung zeigte, dagegen 1,95 mm. Auch der Durchmesser der Anfangskammer unterlag nicht unerheblichen Schwankungen. Die Dicke der Außenwandung kann noch ein wenig über das höchste bei *Fus. prisca* festgestellte Maß von 0,1 mm hinausgehen.

Die geringe Dicke der Septen und die verschiedene Stärke der Fältelung zeigt im wesentlichen dieselben Verhältnisse wie bei *Fus. prisca* s. str., dagegen ist die Zahl der Septen häufig geringer, sie beträgt im vierten Umgange zuweilen nur 15, kann aber allerdings bis auf 26 steigen. Abweichend von der eigentlichen *Fus. prisca* sind die Septen meist recht kurz und zeigen nicht die für *Fus. prisca* bezeichnende Biegung sowie die Verdickungen. Der Querschnitt kann bei extremer Ausbildung dann so weit von *Fus. prisca* s. str. abweichen, wie es Fig. 2 und 4 der Taf. XIX erkennen läßt.

Vorkommen. *Fus. prisca* var. *artiensis* hat sich bisher nur im artinskischen Horizonte des uralischen Gebietes nachweisen lassen. In Massen kommen die aus dem Gestein herausgewitterten vortrefflich erhaltenen Gehäuse am Flusse Sim vor.¹

16. *Fusulina prisca* var. *parvula* n. var.

Taf. XIX, Fig. 14, 15.

Kleine Fusulinen, welche sich in ihrem Bau der *Fus. prisca* anschließen, aber durch geringe Dimensionen und noch engere Einrollung, als sie bei den Vorkommen der typischen *Fus. prisca* beobachtet worden ist. Am Ende des vierten Umganges betrug die Dicke des Gehäuses bei den vorliegenden Exemplaren nur 0,09—0,1 mm. Die größten Schalen waren 1,65 mm hoch und 4,5 mm lang, die höchste Zahl der Umgänge betrug 6.

Vorkommen. Diese kleine Abart der *Fus. prisca* hat sich im mittleren und oberen Obercarbon des Timangebirges gefunden, und zwar an folgenden Fundorten:

Fluß Belaja, Timan — Omphalotrochusschichten

Fluß Wolonga, Timan — Coraschichten

Fluß Sula, Timan — Schwagerinenkalk

Fluß Indiga, Timan — Schwagerinenkalk.

¹ Gesteinsstücke, aus denen die Fusulinen schwer zu isoliren waren, befanden sich unter dem von Herrn TSCHERNYSCHEW mir gütigst übermittelten Materiale. Die Etikette lautete: Fl. Sim, zwischen Eralka und Kalosleika. Die herausgewitterten Exemplare verdanke ich Herrn Prof. KOKEN, der sie bei Simsk sammelte.

17. *Fusulina montipara* (EHRBG.) V. v. MÖLLER.

Taf. XIX, Fig. 8—10.

Fusulina montipara V. v. MÖLL. Mém. Acad. St. Pétersbourg, 1878, Ser. VII, Bd. 25, No. 9, S. 61, Taf. III, Fig. 2 und Taf. VIII, Fig. 2.

Nach MÖLLER auch:

Alceolina montipara EHRENBERG. Mikrogeologie 1854, Taf. 37, C, Fig. 5.

Zu MÖLLER's Beschreibung wäre nur folgendes zu bemerken: diejenigen Teile der Beschreibung, welche sich auf die amerikanischen Formen beziehen, sind zu streichen.¹ Ebenso die Angabe, daß die Schale anscheinend nur infolge des Überganges der spiralen Einrollung in die zyklische geschlossen wird. Die Septen sind im allgemeinen dünner als die äußeren Wandungen, sie erscheinen aber häufig sehr massig und zum Teil sogar dicker als die äußere Kammerwand. Der Grund dieser verschiedenen Erscheinung liegt darin, daß die Septen teilweise als einfache Lamellen ausgebildet sind, während bei andern die nächste Kammer so tief ansetzt, daß das Septum aus zwei Blättern besteht. Die Trennungslinie ist fast immer deutlich, ja es scheint, daß die unteren Enden der beiden Blätter sogar etwas auseinander gehen können. Die massige Erscheinung der Septen wird übrigens auch durch späteren Ansatz von Kalkmasse bedingt.

Bezeichnend für die in Rede stehende Art scheint das Verhältnis der Anfangswindungen zu den späteren Umgängen zu sein, indem die ersteren, etwa bis zum vierten Umgange, sehr eng gewunden sind, so daß sie auch bei den großen Exemplaren, die MÖLLER abbildet, nur einen Raum von 1,05 bis 1,1 mm Durchmesser einnehmen, während das Gehäuse in den beiden letzten Umgängen erheblich an Höhe gewinnt. Das gleiche Verhältnis beobachtet man auch an den sehr kleinen Schalen vom Tzarew Kurgan. Obwohl hier die ersten vier Windungen nur einen Raum von 0,75—0,90 mm in Anspruch nehmen, zweifle ich bei der sonst ganz übereinstimmenden Bauart nicht daran, daß sie mit der MÖLLER'schen Art vereinigt werden müssen.

Vorkommen. Nach den Fossillisten und einzelnen von Abbildungen nicht begleiteten Beschreibungen soll *Fus. montipara* in den verschiedensten Stufen des russischen Obercarbon vorkommen, allein diese Angaben besagen wenig mehr, als daß sich in den betreffenden Schichten kurze, dicke Fusulinen von geringer Größe gefunden haben; soweit das vorliegende Material eine Prüfung erlaubte, handelte es sich durchweg um andere Arten. So ist z. B. die von KROTOW angeführte *Fus. montipara* vom Dorfe Pissapaja an der Wischera eine völlig abweichende Fusuline, die hier als *Fus. Krotowi* abgebildet ist. *Fus. montipara* scheint eine keineswegs häufige Form zu sein, außer dem Vorkommen in den Omphalotrochusschichten von Welikowo im Gouvernement Wladimir, aus denen die von MÖLLER abgebildeten Exemplare stammen, habe ich die Form nur in den Kalken mit *Fus. prisca* vom Tzarew Kurgan feststellen können. Im unteren Obercarbon ist *Fus. montipara* bisher nicht nachgewiesen.²

¹ Die auf diese Formen gegründeten Merkmale der Art sind in der Beschreibung besonders gekennzeichnet, da MÖLLER im Zweifel war, ob die amerikanischen Fusulinen mit *F. montipara* zu identifizieren wären. Im Nachtrage (l. c. S. 4) hat er sich dann gegen eine Vereinigung der Formen entschieden.

² Abgesehen von den Angaben in verschiedenen Fossillisten führt auch MÖLLER *Fus. montipara* aus dem Podolsker Kreise an. Daß es sich hier vermutlich um eine Verwechslung mit *Fus. simplex* handelt, ist schon bei der Beschreibung dieser Form betont worden.

Bemerkungen. Ob der Abbildung der *Alveolina montipara* bei EHRENBERG wirklich die von MÖLLER mit dem EHRENBERG'schen Artnamen bezeichnete Form zur Unterlage gedient hat, läßt sich nach den Zeichnungen in der »Mikrogeologie« nicht entscheiden, und so muß auch hier MÖLLER's Darstellung für die Bestimmung der Artcharaktere zu Grunde gelegt werden. MÖLLER hat aber, wie die Synonymenliste und das Fundortsverzeichnis zeigen, auch abweichende Formen mit *Fus. montipara* vereinigt.

Die wichtigsten Merkmale unserer Art bestehen in der geschilderten Art der Aufrollung, dem starken Hervortreten der Mundspalte, besonders aber in der geringen Faltung der Septen, eine Eigentümlichkeit, welche die Mehrzahl der amerikanischen Fusulinen charakterisiert und GIRTY zur Unterscheidung einer eigenen Gattung „*Triticites*“ veranlaßt hat. Es ist die Frage, ob wir es hier mit einem ursprünglichen Merkmal oder mit einer Rückbildung zu tun haben. Bei den Bemerkungen zu *Fus. simplex* ist der Vermutung Raum gegeben, daß sich *Fus. montipara* aus *Fus. simplex* entwickelt hätte. In engen Beziehungen stehen diese beiden verhältnismäßig primitiven Formen zweifellos, ihr einfacher Bau läßt vermuten, daß sie den ältesten Fusulinen sehr nahe stehen, und wenn *Fus. simplex* oben als die ursprünglichere Form betrachtet wurde, so geschah es hauptsächlich deswegen, weil sie anscheinend früher auftritt. Es ist aber zu bedenken, daß aus dem unteren Obercarbon nur von wenigen Stellen Material vorliegt und ferner, daß *Fus. montipara* sich durch noch geringere Faltung auszeichnet als die einfachsten Abarten von *Fus. simplex*. Hierin steht *Fus. montipara*, ebenso wie durch ihre Gestalt den sich etwas früher von *Endothyra* abzweigenden Fusulinellen außerordentlich nahe, ja es gibt sowohl bei Mjatschkowo wie in verschiedenen Stufen des Donetzbeckens und am Tzarew Kurgan Fusulinellen, die von den kleinen Formen der *Fus. montipara* nur durch das Fehlen der Poren unterschieden werden können.¹

18. *Fusulina obsoleta* n. sp.

Taf. XIX, Fig. 5—7.

Beschreibung. Kleine schlanke Gehäuse, in der Jugend eiförmig oder spindelförmig, im Alter mehr zylindrisch und dann fast stets mit einer Krümmung der Enden.

Furchen auf der Oberfläche meist wohl erkennbar, aber nicht tief eingesenkt.

Größe der Gehäuse stets gering, anscheinend nicht über 5,5 mm in der Länge und 1,5 mm in der Höhe hinausgehend, nicht selten sind aber Gehäuse mit fünf Umgängen nur 3,3 mm lang und 1,1 mm hoch. In den äußeren Umgängen ist das Verhältnis der Höhe zur Länge meist 1 : 3 bis 1 : 3,5, doch kommen auch noch etwas schlankere Schalen vor.

Die Mundspalte macht sich in den Längsschliffen deutlich bemerkbar, sie hat eine recht regelmäßige Lage und kann in den letzten Umgängen eine Breite von 0,6—0,7 mm erreichen.

Die Einrollung ist eine sehr enge, schwankt aber bei den einzelnen Individuen nicht unerheblich, so daß der Durchmesser der Schale im vierten Umgange bei manchen Gehäusen bis auf 1,1 mm hinaufging, während er bei andern nur 0,68 mm betrug. Die höchste Zahl der Windungen, die zur Beobachtung kam, war 6.

Die Anfangskammer ist immer sehr klein, in keinem Falle betrug der Durchmesser mehr als 0,17 mm, meist aber weniger als 0,1 mm.

¹ [Abgesehen von der dichten einfachen Wandstruktur der Fusulinellen ist vor allem auch deren Gestalt charakteristisch. Wie an anderer Stelle ausgeführt werden soll, ist die Achsenlänge der Fusulinellen stets kürzer als die mediane Höhe.]

Die Außenwände sind von sehr geringer Dicke und darin auch in den späteren Umgängen nur wenig von den Anfangswindungen abweichend. Die Dicke der Wand schwankte hier meist zwischen 0,03 und 0,04 mm.

Die Poren sind außerordentlich fein, so daß sie nur bei günstiger Erhaltung beobachtet werden können.

Die Septen sind sehr dünn, bleiben aber in ihrer Breite nicht erheblich hinter den Außenwänden zurück, sie bestehen zuweilen aus zwei Lamellen und sind nicht selten durch Ansatz von Kalkmasse verstärkt. Die Zahl ist nicht groß, im vierten Umgange wurden 15—19 festgestellt.

Die Fältelung der Septen ist so schwach wie bei keiner anderen russischen Fusuline; abgesehen von den beiden Vorbiegungen, welche die Mundspalte begrenzen, ist das Septum fast in seiner ganzen Breite ungefalted. Nur hier und da tritt eine vereinzelt leichte Biegung auf und erst an den eingedrehten Enden des Gehäuses zeigt sich eine unregelmäßige Faltung.

Vorkommen. *Fusulina obsoleta* hat sich bisher nur im Donetzbecken nachweisen lassen, hier aber allerdings sehr häufig und in den verschiedensten Sufen des mittleren und oberen Obercarbon, und zwar an folgenden Fundorten:

- Lissitschansk — Omphalotrochushorizont
- Grube Goluhowskaja — Omphalotrochusschichten
- Grube Zolotoje — Omphalotrochusschichten
- Fluß Kleban-Byk — Coraschichten (in zwei Proben)
- Dorf Melowaja — Coraschichten
- Dorf Kamyschewacha — Coraschichten (in zwei Proben)
- Fluß Belinkaja — Coraschichten
- Tschutowka — Coraschichten
- Dorf Jekaterinowka — Schwagerinenschichten.

Außerdem kam die Form noch in drei weiteren Proben aus dem Donetzbecken vor, bei denen ein Fundort nicht angegeben war, sondern nur die Stufe. In zwei Fällen handelte es sich um ein Vorkommen in den Coraschichten, im dritten um ein solches im Schwagerinohorizont.

Bemerkungen. Die Erscheinung der *Fus. obsoleta* ist eine so eigenartige, daß es überflüssig ist, die Unterschiede von andern russischen Arten aufzuführen.¹ Bezeichnend für die Art ist vor allem, daß die Faltung der Septen so gut wie ganz fehlt. *Fus. obsoleta* ist in dieser Hinsicht noch extremer ausgebildet als *Fus. montipara* und gleicht darin nur den Fusulinellen, eine Ähnlichkeit, die um so bedenklicher ist, als in den gleichen Schichten Fusulinellen vorkommen, die äußerlich von unserer Fusuline überhaupt nicht zu unterscheiden sind und auch in den Längs- und Querschnitten in der Hauptsache nur durch die Poren der Wandungen abweichen. Die Unterscheidung wurde auch dadurch erschwert, daß die Poren der *Fus. obsoleta* außerordentlich fein sind, so daß sie vielfach nur bei stärkerer Vergrößerung erkannt werden konnten. Daß sie aber vorhanden sind, ist zweifellos. Wir haben also auch hier nur einen der zahlreichen Fälle paralleler Entwicklung von *Fusulina* und *Fusulinella*, eine Erscheinung, welche die Trennung der Formen recht schwierig gestalten kann.

¹ Über die amerikanischen Formen siehe [in einem der folgenden Abschnitte].

An welche Gruppe der Fusulinen wir *Fus. obsoleta* anschließen sollen, ist zweifelhaft. Die geringe Faltung der Septen weist auf eine Verwandtschaft mit *Fus. montipara* hin, dem steht aber entgegen, daß die Poren bei der letzteren grob sind, während *Fus. obsoleta*, wie oben bemerkt, durch den Besitz sehr feiner Poren ausgezeichnet ist und darin mit der Gruppe *Fusulina cylindrica*, insbesondere mit der *Fus. minima* übereinstimmt.¹ Die Stellung der *Fus. obsoleta* ist mithin nach dieser Richtung nicht genügend geklärt.

VI. Gruppe der *Fusulina vulgaris* n. sp.

[Die zu dieser Gruppe gehörigen Formen des russisch-arktischen Gebietes² sind spindelförmige, in der Mitte oft sehr stark geblähte Fusulinen mit kleiner und wenig deutlicher Mundspalte. Die Septen sind merklich schwächer als die meist recht starken Wandungen. Die Fältelung der Septen ist daher sehr dicht und selbst in der Nähe der Mundspalte unregelmäßig. Meist ist die ganze Höhe der Septen gefaltet. Die Einrollung ist fast stets eng, doch findet sich in den späteren Windungen teilweise eine stärkere Zunahme der Umgangshöhe.

Zu dieser Gruppe sind zu rechnen:

- Fusulina Moelleri* SCHELLW. s. str.
- Fusulina Moelleri* SCHELLW. var. *aequalis* SCH.
- Fusulina Moelleri* SCHELLW. var. *implicata* SCH.
- Fusulina Krotovi* SCHELLW.
- Fusulina Anderssoni* SCHELLW.]

19. *Fusulina Moelleri* n. sp. s. str.

Taf. XIX, Fig. 11—13.

Beschreibung. Große, in der Mitte stark geblähte, nach den Seiten zugespitzte Fusulinen.

Oberfläche glatt; die ziemlich unregelmäßig gebogenen Septalfurchen meist nur mit der Lupe erkennbar.

Größenverhältnisse erheblich, die längsten Exemplare 11,5 mm lang und 4,7 mm hoch, doch kommen neben solchen in der Mitte sehr stark aufgetriebenen Schalen andere vor, welche bei 10 mm Länge nur ca. 3,3 mm hoch sind. Das Verhältnis der Länge zur Höhe schwankt demnach bei ausgewachsenen Individuen etwa zwischen 2,4 : 1 und 3,0 : 1. Bemerkenswert ist, daß die Jugendwindungen nicht wesentlich gedrungener gebaut sind, das Verhältnis der Länge zur Höhe bleibt vielmehr schon vom zweiten Umfange an ein ziemlich gleichmäßiges.

¹ [Einen weiteren, recht erheblichen Unterschied gegen *Fus. montipara* bildet das Verhältnis der Stärke der Wandungen zu der der Septen: *Fus. obsoleta* hat sehr schwache Außenwände, die nur unmerklich stärker sind als die Septen, während bei *Fus. montipara* die Wandstärke größer ist und jedenfalls die einfachen Septallamellen übertrifft. Auch der Umstand, daß die Fältelung gerade nur die Mundspalte markiert, könnte gegen die Zugehörigkeit der *Fus. obsoleta* zur Gruppe der *Fus. simplex* sprechen, da bei dieser die Mundspaltengegend meist völlig faltenfrei zu sein pflegt.]

² [Da die Species dieses Gebietes etwas von dem Charakter der typischen *Fus. vulgaris* Indiens abweichen, halte ich es für zweckmäßig, an dieser Stelle eine Gruppendiagnose zu geben, die die Besonderheiten der russischen Formen hervorhebt.]

Die Mundspalte hat eine unregelmäßige Lage, sie ist schmal und niedrig und häufig in den Längsschnitten kaum angedeutet, ja es scheint, daß sie im Alter ganz verschwinden kann.¹

Die Spirale ist anfangs — bis zum dritten oder vierten Umgänge einschließlich — sehr eng gewunden, dann wird die Höhenzunahme der Umgänge aber eine beträchtliche. Der Durchmesser der Schale betrug am Ende des dritten Umganges 0,56—0,80 mm, am Ende des vierten Umganges 1,01 bis 1,33 mm und am Ende des sechsten Umganges 2,45—2,85 mm. Die größte Zahl der beobachteten Windungen war 7.

Die Anfangskammer ist klein, der Durchmesser betrug in keinem Falle mehr als 0,2 mm.

Die Dicke der Außenwände ist anfangs sehr gering, 0,01 bis höchstens 0,02 mm, in den äußeren Umgängen steigert sie sich aber in der Regel bis auf mindestens 0,08 mm und in einzelnen Fällen bis auf 0,17 mm. Die Porenkanäle sind ziemlich eng.

Die Septen sind dünne, in der Regel einfache (nicht verstärkte) Stäbe, die in unregelmäßigen Abständen voneinander stehen und meist über die obere Hälfte der Umgänge herabreichen. Ihre Zahl beträgt im vierten Umgänge etwa 20—22 und kann sich in den letzten Windungen bis über 30 steigern. Die Fältelung ist dicht und selbst in der Schalenmitte sehr unregelmäßig; bald ist das Septum in seiner ganzen Höhe gefaltet, bald nur der untere Teil, wie ein Vergleich der Falten in den verschiedenen Umgängen des Längsschnittes Taf. VII, Fig. 11 zeigt.

Vorkommen. *Fusulina Moelleri* hat sich nur im Schwagerinenkalke des Ural, und zwar am Flusse Juresan, 3 Werst abwärts von Basrakowa gefunden.

Bemerkungen. In ihrer typischen Ausbildung ist die Art durch die geblähte Form, die enge Aufrollung der Anfangswindungen im Gegensatz zu den späteren Umgängen, die in gleichem Maße mit dem Alter steigende Wandstärke, die dünnen Septen und die dichte unregelmäßige Faltung, sowie die mangelhafte Ausbildung der Mundspalte gekennzeichnet. Diese Merkmale sind indessen erheblichen Schwankungen unterworfen, wie die im folgenden erwähnten Varietäten zeigen, und durch die Ausbildung dieser Abarten nähert sich unsere Form in mancher Hinsicht einerseits der asiatischen *Fusulina vulgaris* und andererseits der russischen *Fusulina uralica*. Ein Längsschnitt liegt vor, der durch die weitere Aufrollung der Anfangswindungen zur Varietät *aequalis* hinüberleitet, während er sich andererseits durch die dichten hohen Falten der Varietät *implicata* nähert.

20. *Fusulina Moelleri* var. *aequalis* n. sp. n. var.

Die als Varietät *aequalis* bezeichneten Formen sind durch Übergänge eng mit der Hauptform verbunden, entfernen sich aber in ihrer extremen Ausbildung ziemlich weit von dieser und sind dann nur schwer von gewissen Abarten der *Fusulina vulgaris* zu unterscheiden. Die Abweichung betrifft vor allem die Einrollung des Gehäuses, die hier viel weiter und vor allem gleichmäßiger ist, indem die für *Fus. Moelleri* s. str. bezeichnende Differenz in der Weite der Anfangswindungen gegenüber den späteren Umgängen hier viel weniger entwickelt ist. Bei einem an Fig. 12, Taf. VII erinnernden Querschnitte sind wenigstens die beiden ersten Windungen noch sehr eng, dann weitet sich die Spirale und das Gehäuse hat am Ende des vierten Umganges in der Höhe einen Durchmesser von ca. 1,7 mm. Dieser Querschnitt schließt sich aber immer noch mehr der Hauptform an, besonders auch durch die anfangs

¹ Vergleiche den letzten Umgang in dem Längsschnitt Taf. VII, Fig. 11.

sehr dünnen Wandungen, die in den letzten Umgängen die stattliche Dicke von 0,15 mm erlangen. Die extreme Ausbildung unserer Abart zeigt deutlich ein anderer Längsschnitt, bei dem die Aufrollung noch weiter¹ und dabei recht gleichmäßig ist, ebenso wie die Dicke der Außenwandungen geringeren Schwankungen unterworfen ist. Solche Formen sind es, die einer in Darwas verbreiteten Varietät der *Fus. vulgaris* (var. *fusiformis*) sehr ähnlich werden; ob wir indessen die *Fusulina* von Darwas von der *Fus. Moelleri* des russischen Schwagerinenkalkes ableiten dürfen, muß einstweilen zweifelhaft bleiben. Der Umstand, daß *Fus. Moelleri* var. *aequalis* durch Übergänge eng mit der Hauptform verbunden ist und wir genau das gleiche Verhältnis bei der *Fus. vulgaris* var. *fusiformis* gegenüber der mit ihr ebenfalls zusammen vorkommenden *Fus. vulgaris* s. str. wahrnehmen, deutet um so eher auf eine zufällige Ähnlichkeit durch Konvergenz, als unter den formenreichen Abarten der in großer Zahl vorliegenden *Fusulina vulgaris* aus Darwas keine vorliegt, die sich der *Fus. Moelleri* s. str. näherte. Es durfte daher wohl darauf hingewiesen werden, daß wir hier möglicherweise nahe Verwandte der asiatischen *Fusulina* vor uns haben; bei der Benennung der Form durfte indessen, besonders in Rücksicht auf den unzweifelhaften Anschluß an *Fus. Moelleri*, dieser Ähnlichkeit zunächst nicht Rechnung getragen werden.²

Vorkommen. Mit der Hauptform zusammen in C₃³, 3 Werst unterhalb Basrakowa am Juresan.

21. *Fusulina Moelleri* var. *implicata* n. sp. n. var.

Eine ebenfalls mit der Hauptform durch Übergänge verbundene Abart, die sich aber durch die weite Aufrollung, Größe der Anfangskammer und die engen hohen Falten noch weiter von *Fus. Moelleri* s. str. entfernt als die eben besprochene Varietät. Sie vermittelt durch die angeführten Merkmale recht vollkommen zwischen *Fus. Moelleri* und *Fus. uralica*, und der Annahme eines genetischen Zusammenhanges würde höchstens das gleichzeitige Auftreten von *Fus. Moelleri* und *Fus. uralica* entgegenstehen.

Vorkommen. Wie *Fus. Moelleri* s. str. bisher nur im Schwagerinenkalk von Basrakowa am Juresan beobachtet.

22. *Fusulina Krotowi* n. sp.

Taf. XX, Fig. 1—10.

Kurze, in der Mitte hoch gewölbte Fusulinen, deren seitliche Enden entweder kurz zugespitzt oder auch mehr rundlich gestaltet sind.

Oberfläche mit groben, tiefen, wenig regelmäßigen Septalfurchen, so daß kürzere, seitlich gerundete Schalen mit ihrer runzligen Oberfläche an das Äußere einer (stark verkleinerten) Walnuß erinnern.

In den Größenverhältnissen überschreitet die in Rede stehende Art ein mittleres Maß nicht, das umfangreichste Exemplar war 6 mm lang und 3,5 mm hoch. Etwas schlankere Gehäuse kommen vor, doch betrug die Länge in keinem Fall erheblich mehr als das Doppelte der Höhe. Auch in den Jugendwindungen ist das Verhältnis der Länge zur Höhe kein wesentlich anderes als bei den erwachsenen Individuen.

¹ Der Durchmesser des Gehäuses beträgt am Ende des vierten Umganges 1,8 mm.

² [Eine nähere Besprechung dieser Formen sowie der hierher gehörigen *Fus. uralica* ist zweckmäßig erst im Vergleich mit den asiatischen Vertretern der Gruppe zu geben.]

Die Mundspalte ist weder besonders hoch noch breit, sie ist unregelmäßig gelegen und macht sich daher in den Längsschnitten wenig bemerkbar. Sehr deutlich tritt sie dagegen als ein schmales Band an den hohlen Gehäusen von *Batraki* auf, wenn sie äußerlich verletzt sind.

Die Einrollung ist eng, der Durchmesser des Gehäuses am Ende des vierten Umganges betrug in einzelnen Fällen sogar nur 1,0 mm, meist ca. 1,2—1,3 mm, selten 1,4 mm.¹ Die Zunahme der Windungshöhen erfolgt ziemlich gleichmäßig; auch die letzten Umgänge von Gehäusen mit 7 Windungen² haben verhältnismäßig geringe Höhe.

Die Anfangskammer ist bei den meisten Exemplaren klein, mit ca. 0,15 mm Durchmesser, doch fanden sich auch Gehäuse, bei denen der Durchmesser der Anfangskammer 0,25 mm erreichte, und bei dem in Anmerkung 1 erwähnten abnormen Querschnitte war der größte Durchmesser der in einer Richtung verzogenen Zentralkammer sogar 0,45 mm lang.

Die Außenwandungen sind von mittlerer Stärke, im letzten Umgange meist 0,10 bis höchstens 0,14 mm dick, häufig aber noch etwas dünner als 0,10 mm. Das Verhältnis zu den Anfangswindungen ist in dieser Hinsicht nicht überall dasselbe, die ersten Umgänge besitzen allerdings stets wesentlich dünnere Wände, und zwar beträgt die Stärke am Ende des ersten Umganges meist ca. 0,025 mm, bei einzelnen Formen, die sich gleichzeitig durch besonders enge Einrollung auszeichneten, ging die Stärke an derselben Stelle aber bis auf 0,015 mm herunter.³ Die Porenkanäle sind von mittlerer Breite.

Die Septen sind meist ziemlich kurz und dick, eine Erscheinung, die vorwiegend durch nachträgliche Verstärkung oder durch den Umstand bedingt wird, daß sowohl die Umbiegung der älteren wie der anstoßenden jüngeren Kammer an der Septalbildung teilnehmen. Die Zahl und vor allem die Anordnung der Septen ist außerordentlich unregelmäßig, man zählt im vierten Umgange 26—33 Septen; in den letzten Windungen steigert sich die Zahl nur noch bis auf etwa 36, in einem Falle allerdings bis auf 40. Die Abstände zwischen den Septen schwanken erheblich, an manchen Stellen drängen sich zwei oder auch drei Septen dicht zusammen, an anderen sind die einzelnen Septen durch breite Zwischenräume getrennt. Die Septen sind nicht gerade, sondern in der Wachstumsrichtung oder auch nach hinten gebogen. Ihre Krümmung läßt deutlich erkennen, daß sie die Fortsetzung der vorher entstandenen Außenwand oder den Beginn der neuen Kammerwand bilden. Im Zusammenhange mit dieser Erscheinung sind die Außenwände der Kammern stark gekrümmt und jede Kammer außen durch eine tiefe Furche von der nächsten getrennt. Im Querschnitt zeigt daher die Spirale nicht das regelmäßige Bild, das der Mehrzahl der *Fusulinen* eigen ist, jede einzelne Kammer hebt sich vielmehr im Verlaufe der Spirale stark heraus. Die Faltung ist eng und betrifft das Septum in seiner ganzen Höhe, so daß im Längsschnitt die Wandungen mit dichtgedrängten hohen Falten besetzt erscheinen.

Vorkommen. *Fus. Krotowi* hat sich in typischer Ausbildung im obersten Obercarbon des uralischen Gebietes gefunden, und zwar an folgenden Fundorten:

¹ Nur bei einem sehr unregelmäßig gestalteten Querschnitte, der eine ungewöhnlich große, völlig deformierte Anfangskammer besaß, wurde die abnorme Dicke des Gehäuses von 2,4 mm am Ende des vierten Umganges gemessen.

² Dies ist auch die größte Zahl der Windungen, die beobachtet wurde.

³ Ganz abweichend verhielt sich hier wieder der schon erwähnte abnorme Querschnitt, bei dem die Dicke der Wand im ersten Umgange bereits = 0,05 mm war. [Enge Einrollung und geringe Wandstärke, sowie große Anfangskammer und beträchtlichere Wandstärke kompensieren sich in mechanischer Hinsicht. Vgl. Seite 160!]

Gegenüber dem Dorfe Pissanaja a. d. Wischera — Schwagerinenkalk
Warysch Stein a. d. Beresowaja — Schwagerinenkalk
Bolschaja Krivulja — Schwagerinenkalk.

Ferner gehören, soweit die geringe Durchsichtigkeit des Materials eine sichere Bestimmung erlaubt, hierher auch die kleinen, in Fig. 8 und 9 der Taf. VIII abgebildeten Gehäuse von:

Batraki, Gouvernement Samara — Schwagerinenhorizont.

Außer diesen Vorkommen in der Schwagerinenstufe haben sich aber noch an zwei Fundorten in anderen Schichten Formen gefunden, die zweifellos mit *Fus. Krotowi* nahe verwandt sind. Das Material ist nicht ausreichend, um die Beziehungen sicher bestimmen zu können, doch dürfte namentlich bei dem einen der beiden Vorkommen eine Trennung von *Fus. Krotowi* kaum möglich sein. Von dieser letzteren Form, die sich im Omphalotrochushorizont am Flusse Belaja im Timan gefunden hat, konnte nur ein Längsschnitt angefertigt werden, der nur dadurch von den typischen Gehäusen der *Fus. Krotowi* abwich, daß er ein wenig länger war und noch etwas engere Einrollung zeigte. Die Form des zweiten Vorkommens — aus der Artinstufe von Kartawly am Juresan — entfernt sich ebenfalls durch etwas schlankere Gestalt, daneben aber durch weitere Einrollung von *Fus. Krotowi*.

Bemerkungen. *Fus. Krotowi* ist besonders durch die kurze Form, die tief und unregelmäßig gefurchte Oberfläche, die enge Aufrollung, die starke Krümmung der einzelnen Kammerwände und die ungleichmäßig verteilten, gebogenen und in ihrer ganzen Höhe gefalteten Septen gekennzeichnet. Sie unterscheidet sich durch die Vereinigung dieser Merkmale auch von den übrigen Gliedern der in Rede stehenden Gruppe.

Wie die mir vorliegenden Etiketten von KROTOW's Hand zeigen, sind die hier als *Fus. Krotowi* bezeichneten Fusulinen zum Teil ident mit den von KROTOW als *Fus. montipara* beschriebenen Formen.¹

Von einem Teile der oben erwähnten Fundorte hat KROTOW Fusulinen unter der Bezeichnung *Fus. montipara* beschrieben. Diese Formen sind mit unserer Art ident, was sich um so eher feststellen ließ, als das zur Untersuchung benutzte Material des russischen geologischen Komitee anscheinend von dem Forscher, nach dem ich diese wichtige Form benenne, selbst bestimmt worden ist.

23. *Fusulina Anderssoni* n. sp.²

Fusulina cylindrica GUNNAR ANDERSSON. [Bull. Geol. Inst. Upsala, IV, 1900, S. 243 (vgl. GOËS: Öfvers. of Kongl. Vetensk. Ak. Förhandl. 1883, VIII, S. 29).]

Die Form der ziemlich kleinen Gehäuse ist meist sehr regelmäßig spindelförmig.

Die Oberfläche [ist nicht so stark skulpturiert, wie bei *Fus. Krotowi*, doch sind bei guter Erhaltung die Septalfurchen immerhin erkennbar].

Gering sind die Dimensionen der Schalen, da selbst Exemplare mit 7 Umgängen nicht ganz 6 mm an Länge erreichten. Dabei ist aber die Höhe nicht unerheblich, bei ausgewachsenen Individuen schwankte das Verhältnis der Höhe zur Länge zwischen 1 : 2,1 und 1 : 2,6, so daß diese Schalen auch im Alter ihre kurze Form beibehalten.

¹ Mém. Com. Géol. St. Pétersbourg.

² [Die Abbildungen dieser Form werden erst in einer folgenden Lieferung zusammen mit denen von *Fus. Nathorsti* gegeben werden, deren Beschreibung noch nicht von SCHELLWIEN begonnen worden ist.]

Die Mundspalte macht sich infolge ihrer geringen Breite und unregelmäßigen Lage in den Längsschnitten wenig bemerkbar.

Die Einrollung ist eng, so daß der Durchmesser der Gehäuse am Ende des vierten Umganges meist ca. 1,1—1,2 mm beträgt, nur vereinzelt ca. 1,4 mm. Die größte Zahl der Windungen, die beobachtet wurde, war = 7.

Die Anfangskammer ist klein, ihr Durchmesser beträgt meist ca. 0,17 mm. Die größte Länge des Durchmessers war 0,23 mm.

Die Stärke der Außenwandungen ist meist nicht erheblich, sie sind auch in den letzten Umgängen meist nur 0,05—0,06 mm dick, in einzelnen Fällen erreichen sie hier allerdings eine Stärke von 0,1 mm. Die Porenkanäle sind ziemlich eng.

Die Septen sind meist schmal und von mittlerer Länge, im medianen Querschnitt erscheinen sie aber nicht selten auch als kurze, oben dicke, nach unten zugespitzte Zapfen, da die Außenwand sich zuweilen vor dem Übergange in das Septum stark verbreitert. Auch Septen mit 2 Lamellen kommen vor. Die Zahl der Septen beträgt im vierten Umgange 20—28 und kann in den letzten Windungen bis auf 42 steigen. Die Faltung der Septen ist außerordentlich dicht, doch besteht zumeist eine gewisse Neigung zu regelmäßiger Anordnung der engen hohen Falten, die im Längsschnitt meist etwas eckig, seltener rundlich und niedriger erscheinen. Der obere Abschnitt der Septen bleibt meist ungefaltet.

Die späteren Umgänge greifen in der Längsrichtung nur wenig über die früher gebildeten hinaus.

Vorkommen. [Der typische Fundort dieser Form ist die Bäreninsel, wo sie am Kap Dunér sich mit *Fus. Nathorsti* nov. spec. vergesellschaftet findet. Der Horizont dürfte dem Schwagerinenkalke entsprechen. Daneben liegen noch einige Exemplare von Spitzbergen (Tempelberget) vor, die nur geringfügige Unterschiede aufweisen und daher wohl noch mit *Fus. Anderssoni* vereinigt werden dürfen.¹ — Entsprechend der nahen Verwandtschaft mit *Fus. Krotowi* sind auch einige Fusulinen von Batraki den arktischen Formen so ähnlich, daß sich kaum Unterschiede angeben lassen. Höchstens wäre die beträchtlichere Größe der Anfangskammer und die höhere Zahl der Septen, die schon im dritten Umgange auf 28 steigen kann, zu nennen.]

Trotz dieser Übergangsformen ist jedoch die Art scharf genug in ihrer typischen Ausbildung charakterisiert, so daß *Fus. Anderssoni* nicht etwa nur als Varietät der *Fus. Krotowi* aufzufassen ist. Auch in diesem Falle zeigt sich wieder die Eigenart der Fauna des Wolgaknies, zwischen den einzelnen getrennten Fusulinenprovinzen Rußlands zu vermitteln.]

¹ [Auf den Mikrographien hat SCHELLWIEN bei den Exemplaren von Spitzbergen die Bezeichnung *Fus. Anderssoni* mit einem Fragezeichen versehen. Die Ähnlichkeit mit *Fus. arctica*, die vom gleichen Fundort stammt, ist allerdings auffallend. Die Größe der Anfangskammer sowie unregelmäßigere Fältelung und Gestalt erinnern sehr an die arktische Form der *Fus. alpina*, von der sich die vorliegende Art jedoch deutlich unterscheidet: bei *Fus. arctica* setzt die nächstfolgende Kammerwand sehr tief an. Dadurch erscheint das Septum aus 2 Lamellen zusammengefügt, und die Außenseite zeigt eine ziemlich tiefe Furche. Auch die Septenzahl des vierten Umganges weicht ab: gegen 28—32 bei *Fus. arctica* stehen ca. 23 bei unserer Form. Die Ähnlichkeit mit *Fus. regularis*, auf die SCHELLWIEN in einer Notiz hinwies, ist nicht so hervortretend, daß sie zu einer Verwechslung Anlaß geben könnte. Das durch viel geringere Faltung der Septen bedingte deutliche Hervortreten der Mundspalte charakterisiert *Fus. regularis*, die im vierten Umgange überdies nur 19 Septen zu zählen pflegt, genügend.]

[Inhaltsverzeichnis.]

Gruppe ¹ und Spezies	Moskau, N.-Dwina Ia—Ic	Donetz II	Wolga- knie III	Ural IV	Timan V	Spitz- bergen, Bären-Ins. VIa—b	Seite	Abbildungen
Gruppe der <i>Fus. longissima</i>								
1. <i>Fus. cylindrica</i>	C ₂	—	—	—	—	—	161	XIII, 1—13
2. <i>Fus. longissima</i>	—	C ₃ ¹ C ₃ ² CPg	C ₃ ¹ C ₃ ² C ₃ ³	—	—	—	163	XIII, 14—20
Gruppe der <i>Fus. minima</i>								
3. <i>Fus. Bocki</i>	C ₂	C ₂	—	—	—	—	166	XIII, 21, 22
4. <i>Fus. minima</i>	?C ₂ ?C ₃ ¹ ?C ₃ ²	C ₂ C ₃ ¹ C ₃ ²	—	—	?C ₃ ³	—	167	XIII, 23
5. <i>Fus. Tschernyschewi</i>	—	—	—	—	—	—	168	XIV, 1—12
Gruppe der <i>Fus. alpina</i>								
6. <i>Fus. alp. var. vetusta</i>	—	—	—	—	C ₂	—	170	XV, 1—4
7. <i>Fus. alp. var. rossica</i>	C ₃ ²	C ₃ ² CPg	—	?C ₃ ² ?C ₃ ³	—	—	171	XV, 5—13, XVI, 1, 2
8. <i>Fus. arcticu</i>	—	—	—	—	—	?C ₃ ² C ₃ ³	173	XVI, 3—9
Gruppe der <i>Fus. Verneuli</i>								
9. <i>Fus. Verneuli</i>	—	—	—	C ₃ ³ ?CPg	—	—	174	XVI, 10, 11, XVII, 1, 4-6
10. <i>Fus. Vern. var. solida</i>	—	—	—	C ₃ ²	—	—	177	XX, 11—14
11. <i>Fus. Lutugini</i>	—	—	—	C ₃ ¹ C ₃ ² ?CPg	—	—	177	XVII, 2, 3, 7, 8, 12—14
12. <i>Fus. subtilis</i>	—	—	?C ₃ ³	—	C ₃ ³	—	178	XVIII, 1—3
Gruppe der <i>Fus. simplex</i>								
13. <i>Fus. simplex</i>	C ₂	C ₃ ² C ₃ ³	—	—	—	—	179	XVIII, 4—6, 12
14. <i>Fus. prisca</i>	C ₃ ²	—	C ₃ ¹ C ₃ ² C ₃ ³	—	—	—	182	XVIII, 7-11, 13, 14, 16, 17
15. <i>Fus. prisca var. artiensis</i>	—	—	—	CPg	—	—	184	XIX, 1—4
16. <i>Fus. prisca var. parvula</i>	—	—	—	—	C ₃ ¹ C ₃ ² C ₃ ³	—	184	XIX, 14, 15
17. <i>Fus. montipara</i>	C ₃ ¹	—	C ₃ ¹ C ₃ ² C ₃ ³	—	—	—	185	XIX, 8—10
18. <i>Fus. obsoleta</i>	—	C ₃ ¹ C ₃ ² C ₃ ³	—	—	—	—	186	XIX, 5—7
Gruppe der <i>Fus. vulgaris</i>								
19. <i>Fus. Moelleri</i>	—	—	—	C ₃ ³	—	—	188	XIX, 11—13
20. <i>Fus. Moell. var. aequalis</i>	—	—	—	C ₃ ³	—	—	189	—
21. <i>Fus. Moell. var. implicata</i>	—	—	—	C ₃ ³	—	—	190	—
22. <i>Fus. Krotowi</i>	—	—	?C ₃ ³	C ₃ ³ ?CPg	?C ₃ ¹	—	190	XX, 1—10
23. <i>Fus. Anderssoni</i>	—	—	?C ₃ ³	—	—	C ₃ ³	192	— ²

¹ Vgl. S. 160! Die Fragezeichen dieser Tabelle sind — im Gegensatz zur Übersicht auf S. 148 — nach SCHELLWIEN's Text angegeben.

² Vgl. S. 192 Anm. 2!]



Tafel XIII.¹

E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen.

¹ Nur die Erklärung der ersten Tafel rührt von SCHELLWIEN selbst her. Von SCHELLWIEN bereits zu Tafeln zusammengestellt waren Taf. XIII—XV, XX, sowie teilweise XVI und XVII. Von einer Retouche der den Tafeln zu Grunde liegenden Mikrophotographien ist im allgemeinen Abstand genommen worden. Nur in einigen wenigen Fällen sind Plattenfehler etc. von mir selbst verbessert worden. Die Vergrößerung ist einheitlich 15fach für die Schiffe und 5fach für die Abbildung ganzer Individuen gewählt.

Die Originalschiffe zu sämtlichen Abbildungen befinden sich im geologischen Universitätsinstitute von Königsberg. Herrn Prof. TORNQUIST bin ich für die Liebenswürdigkeit, mit der er mir die Schiffe zu untersuchen ermöglichte, zu sehr großem Danke verpflichtet. Die unretouchierten Originalnegative sind Eigentum des Breslauer geologischen Institutes. Für die überaus entgegenkommende Überlassung von Rohmaterial gestatte ich mir den Herren Direktoren der russischen geologischen Sammlungen, insbesondere Herrn TSCHERNYSCHEW, im Namen SCHELLWIEN's verbindlichst zu danken. H. v. S.

Tafel-Erklärung.¹

Tafel XIII.

Fig. 1—15. *Fusulina cylindrica* FISCH.

- Fig. 1—2. MÖLLER's Originale zu Taf. VII, Fig. 1 a u. 1 b. Photographische Wiedergabe von MÖLLER's Schliffen. Mjatschkowo C₂.
- » 3. Sehr großes und verhältnismäßig weit gewundenes Exemplar. Mjatschkowo.
 - » 4—5. Normale Längsschnitte² Mjatschkowo.
 - » 6—7. Längs- und Querschnitte der schlanken, zu *Fus. longissima* hinneigenden Form (vgl. Fig. 11). Mjatschkowo.
 - » 8—11. Vier Exemplare von Mjatschkowo.
 - » 12—13. Durch die stärkere Auftreibung in der Mitte und etwas dickere Wandungen abweichende Exemplare. Norddвина, 15 km von Rakulskoje. Fig. 12 ganzes Gehäuse, Fig. 13 Querschnitt.

Fig. 14—20. *Fusulina longissima* MÖLL.

- Fig. 14—15. MÖLLER's Originale zu Taf. VIII, Fig. 1 a u. 1 b. Photographische Wiedergabe von MÖLLER's Schliffen. Tzarew Kurgan C₃.
- » 16. Längsschnitt, ebendaher.
 - » 17—18. Ganze Exemplare, ebendaher.
 - » 19—20. Längs- und Querschnitt der etwas kürzeren Exemplare aus dem Donetzbecken. Von Lissitschansk C₃.

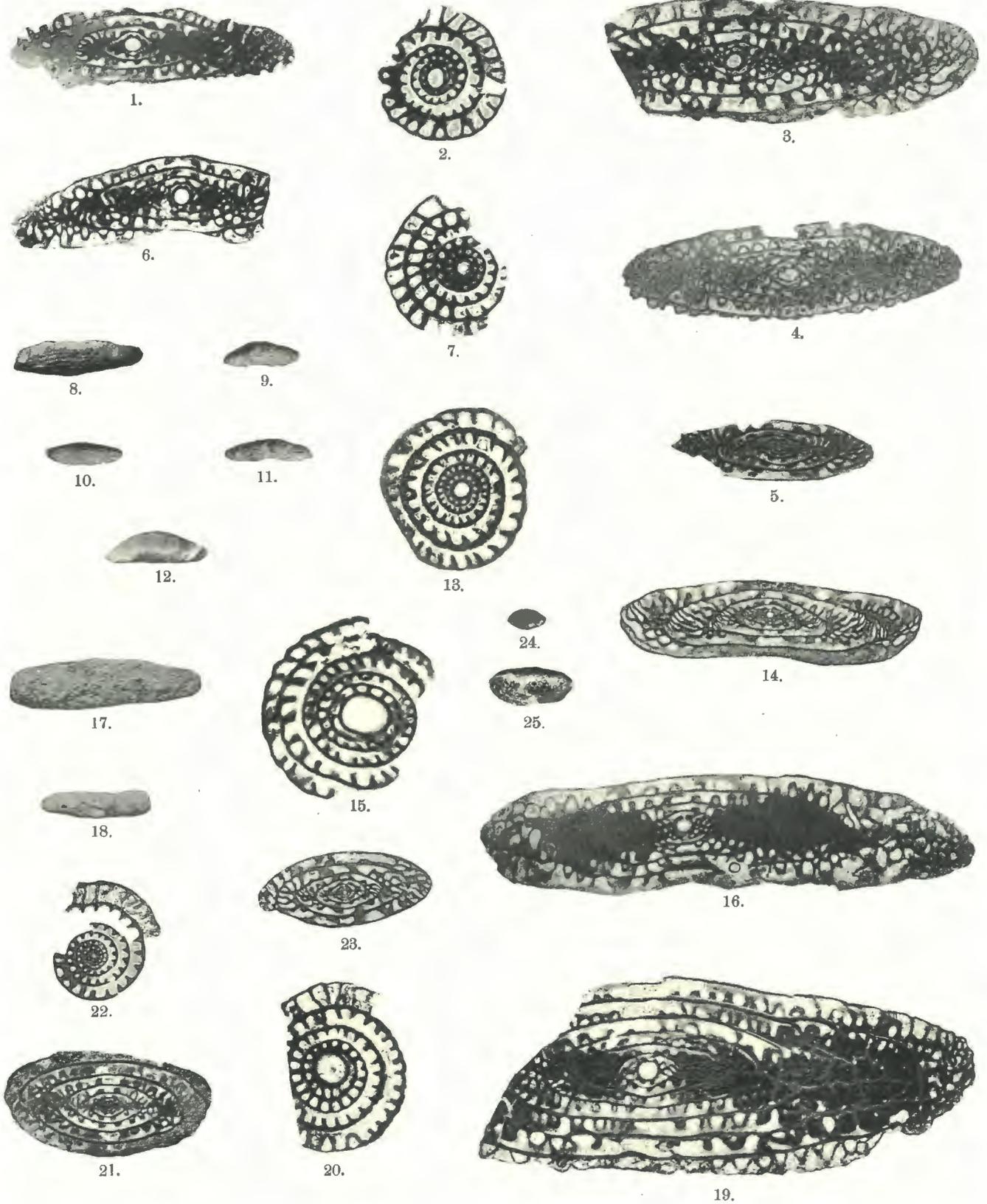
Fig. 21—21. *Fusulina Bocki* MÖLL.

- Fig. 21. MÖLLER's Original zu Taf. XI, 2.
- » 22. Längsschnitt von Stoschkowa (C₂⁶), Donetzbecken.

Fig. 23. *Fusulina minima* SCHELLW.

¹ Tafel und Erklärung fanden sich bereits fertig zusammengestellt in SCHELLWIEN's handschriftlichem Nachlaß vor. Fig. 15 u. 20 dürften makrosphärische Exemplare darstellen.

² Der in der bisherigen Literatur meist als Längsschnitt bezeichnete wäre richtiger als Axialschnitt, der meist — physiologisch gänzlich unrichtig — Querschliff genannte ist vielmehr als Längsschliff aufzufassen und wäre, um Verwechslungen mit älteren Angaben vorzubeugen, als Medianschnitt (medialer Sagittalschliff) zu benennen. In dem vorliegenden Teil habe ich indes, um SCHELLWIEN's Manuskript möglichst unverändert lassen zu können, noch die alten Bezeichnungen angewendet.



Tafel XIV.

E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen.

Tafel-Erklärung.

Tafe XIV.¹

Fig. 1—12. *Fusulina Tschernyschewi* SCHELLW.

- Fig. 1. Längsschnitt vom Cap Belaja Stelija (Timangebirge), Corahorizont C_4^2 .
» 2. Längsschnitt von der Wolonga (Timan), C_3^2 oder C_3^3 .
» 3. Subzentraler Längsschnitt vom Timan.
» 4—6. Drei Exemplare vom Timangebirge. Fig. 4—5 von der Wolonga. Fig. 6 von der Sula zeigt die Septalfaltung und das fast völlige Fehlen der Mundspalte.
» 7. Querschnitt vom Cap Belaja Stelija, Corahorizont C_3^2 .
» 8—12. Exemplare vom Fluß Belaja im Timan. Schwagerimenkalk C_3^3 .
» 10—11. Querschnitte. Deutlich sind die kurzen, dicken Septen zu sehen. Fig. 11 ist offenbar durch äußere Einflüsse in seiner Entwicklung gestört.
» 12. Längsschnitt zeigt rechts die für starke Eindrehung (vgl. Fig. 5) der Enden charakteristische Anlage der Septen.

¹) Die Tafel ist in dieser Form von SCHELLWIEN zusammengestellt. Sämtliche Exemplare sind mikrosphärisch.



1.



2.



3.



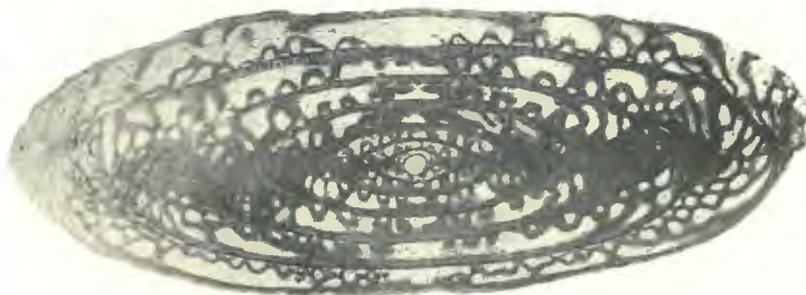
4.



6.



5.



8.



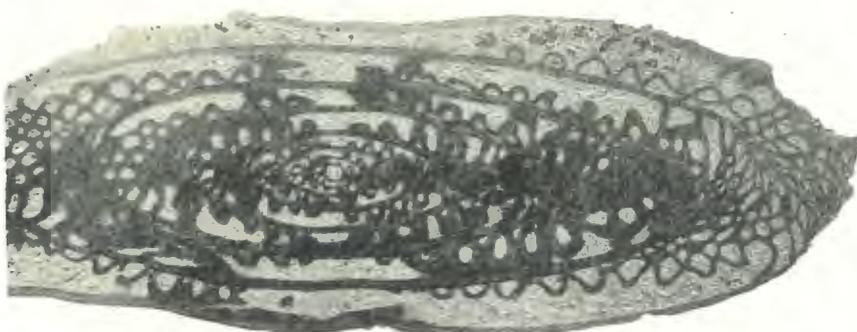
7.



9.



10.



12.



11.

Tafel XV.

E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen.

Tafel-Erklärung.

Tafel XV.¹

Fig. 1—4. *Fusulina alpina* var. *vetusta* SCHELLW.

Fig. 1. Längsschnitt C₂, Mjatschkowohorizont.

» 3—4. Querschnitte, zeigen die im Verhältnis zur Wandstärke erheblich dünneren Septen.

» 1—4. Stammen von der Wolonga (Timengebirge) aus dem Mjatschkowohorizont. C₂.

Fig. 5—13. *Fusulina alpina* var. *rossica* SCHELLW.

Fig. 5—6. Normale Längsschnitte. Die »Poren« der Wand sind deutlich erkennbar. Donetzbecken.

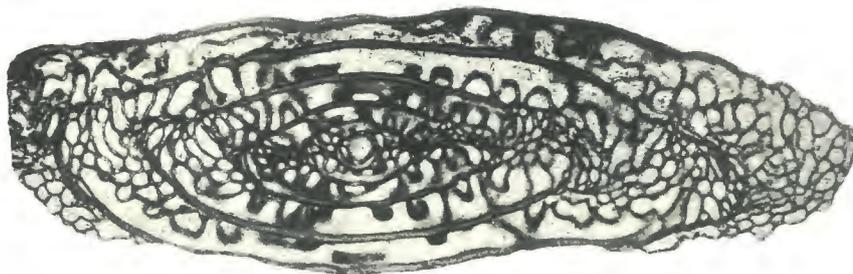
» 7—9. Querschliffe. Die große Intensität der unregelmäßigen Septalfältelung verrät sich durch das paarweise (V- und X-förmige) Zusammenneigen der langen, dünnen Septen. Donetzbecken.

» 9. Die makrosphärische Zentralkammer ist in einem größten Kreise getroffen, der durch ihre Öffnung geht. Die bedeutende Größe der ersten Umgangskammer ist für derartige Schliffe typisch. Die Schliffe 7—8 sind etwas exzentrisch gelegt.

» 10—12. Drei normale Exemplare.

» 13. Längsschnitt von Gshel, C₃. Sechs Umgänge. Bemerkenswert ist die geringe Zuspitzung der Form gegen die Enden.

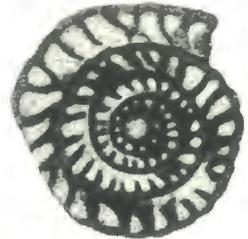
¹ Die Tafel ist in dieser Form von SCHELLWIEN zusammengestellt.



1.



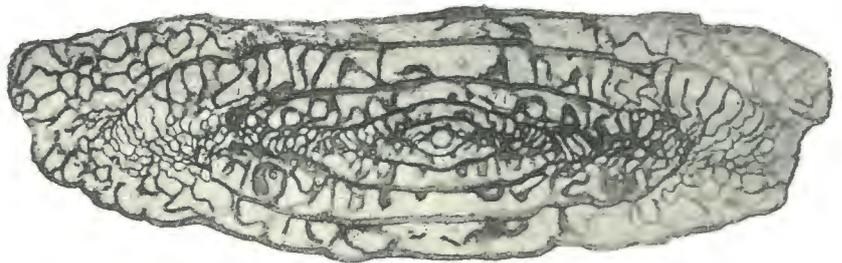
2.



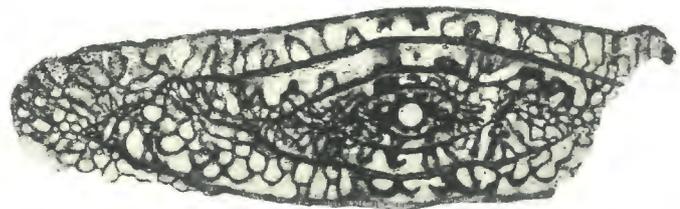
3.



4.



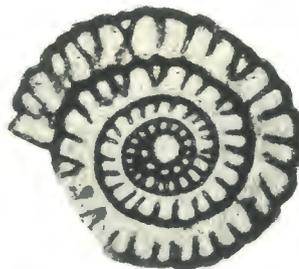
5.



6.



7.



8.



9.



10.



11.



12.



13.

Tafel XVI.

E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen.

Tafel-Erklärung.

Tafel XVI.¹

Fig. 1—2. *Fusulina alpina* var. *rossica* SCHELLW.

Fig. 1. Längsschnitt von Gshel.

» 2. Querschnitt von ebendaher.

Fig. 3—9. *Fusulina arctica* SCHELLW.

Fig. 3. Die geringe Zuspitzung älterer Exemplare (fünf Umgänge) nach den Enden zu, sowie die Stärke und Unregelmäßigkeit der Septalfältelung ist bezeichnend Spitzbergen, Tempelberget.

» 4. Querschnitt, zeigt ein offenbar in seiner Entwicklung mehrfach stark gestörtes Individuum. Zu beachten ist die erhebliche Größe der ersten drei Umgangskammern (vgl. Taf. XV, Fig. 9).

» 5. Normaler Querschnitt eines makrosphärischen Individuums. Die langen, im Verhältnis zur Wandstärke dünnen Septen sind infolge der starken, auch in der Mundspaltenregion unregelmäßigen Fältelung teilweise paarweise gegeneinander geneigt.

» 6—7. Zwei Längsschnitte. Schliff 6 ist nicht axial, daher erscheinen die Umgänge nicht als konzentrische Ellipsen, sondern als flachgedrückte Spirale. Auch ist die Zuspitzung der Enden scheinbar größer als bei den mehr axialen Schliffen 3 u. 7.

» 7. Zeigt die mikrosphärische Zentralkammer in der Nähe ihrer Öffnung geschnitten, daher ist ihre Gestalt etwas (nierenförmig) deformiert.

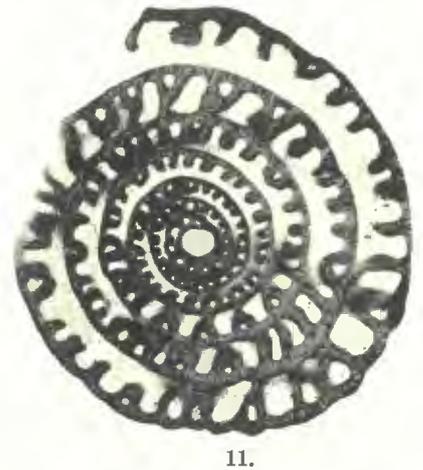
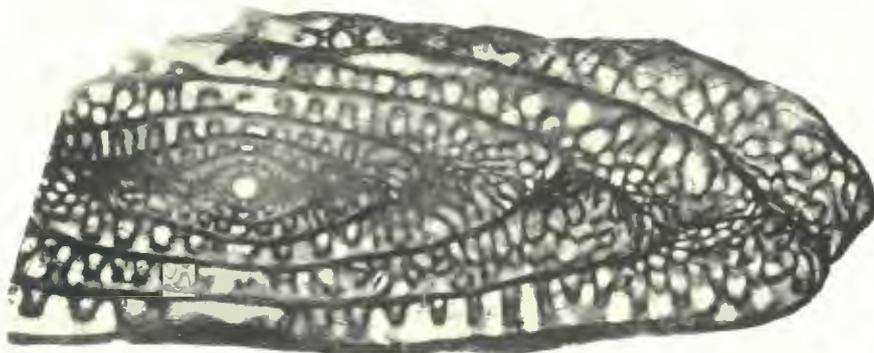
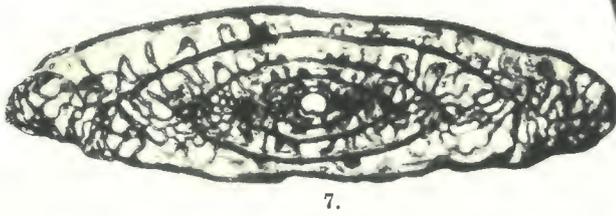
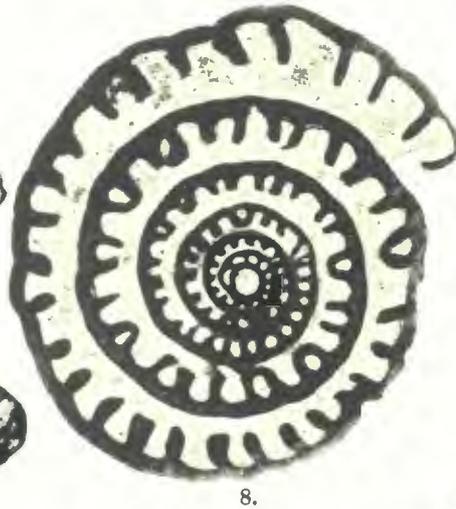
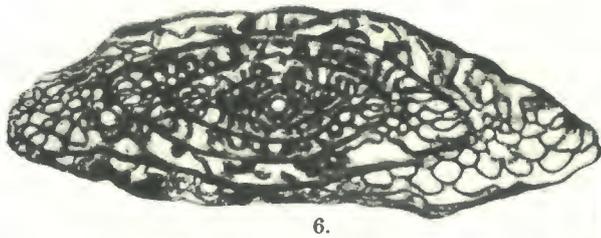
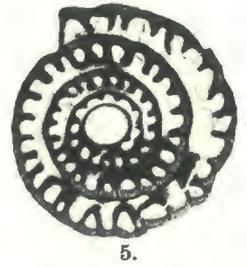
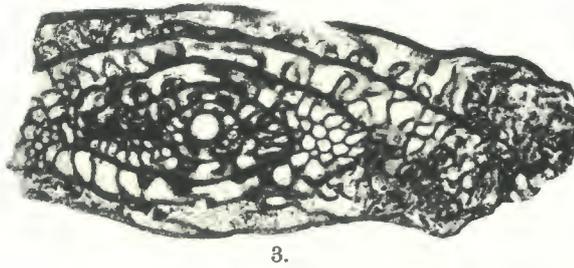
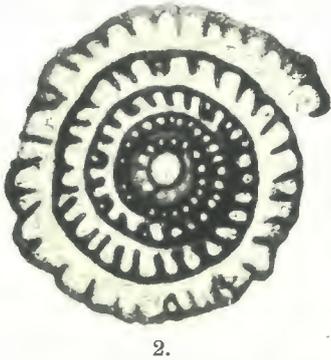
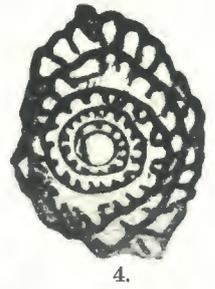
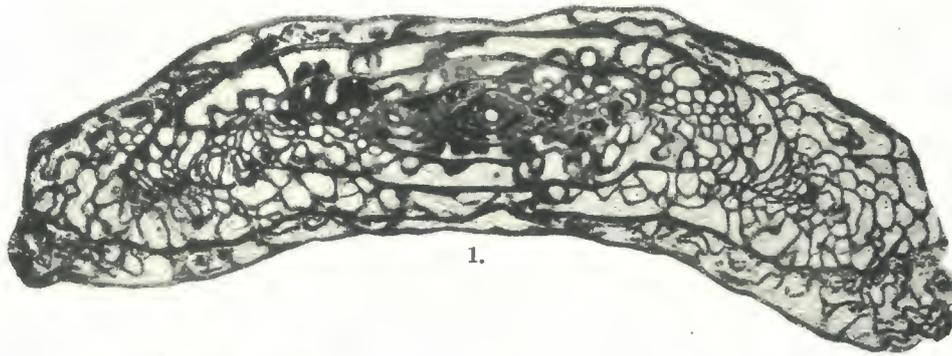
» 8—9. Genau mediane Querschliffe. Die Septen haben daher das Minimum ihrer Länge. (Bezüglich der Größe der ersten Umgangskammer vgl. Fig. 4.) Spitzbergen, Tempelberget.

Fig. 10—11. *Fusulina Verneuli* v. MÖLL.

Fig. 10. Längsschnitt, zeigt die große Regelmäßigkeit der auch in der Mundspaltenregion intensiven Septalfältelung. Daher zeigt auch

» 11. im Querschnitt V- und Y-förmig paarig zusammengeneigte Septen. Der Schnitt ist ziemlich genau median, das Individuum zeigt jedoch (infolge zufälliger Unregelmäßigkeit im Bau) links oben und rechts unten die Eigenart nicht medianer Schliffe.

¹ Die Figuren 1—3 und 5—11 sind von SCHELLWIEN selbst als zu einer Tafel gehörig zusammengestellt worden.



Tafel XVII.

E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen.

Tafel-Erklärung.

Tafel XVII.

Fig. 1, 4—6. *Fusulina Verneuli* v. MÖLL.

- Fig. 1. Längsschnitt vom Fluß Ai bei der Mündung der Ziwilija. Schwagerinenkalk. Die Streckung der Form ist bedeutend. Das Verhältnis der Höhe zur Länge beträgt in den fünf ersten Umgängen 1 : 1,6, 1 : 2,3, 1 : 2,9, 1 : 3,7, 1 : 4,4.
- » 4. Längsschnitt von Magilne Kamen bei Lithwinsk, Ural. C₃.
 - » 5. Längsschnitt von Jaroslawka im Gouvernement Ufa. Original zu MÖLLER'S Taf. IX 2b. Auf allen diesen Längsschnitten ist die starke Fältelung der Septen, die auch in der Mundspaltenregion sich findet, deutlich zu erkennen. Die Fältelung zeigt trotz ihrer Intensität die für gestreckte Formen bezeichnende Neigung zur Regelmäßigkeit. (MÖLLER'S Original ist nicht ganz typisch.)
 - » 6. Querschnitt vom Fundort der Fig. 1. Auch hier zeigt sich die paarige Anordnung der Septen, welche die gleiche Stärke wie die Wände aufweisen, die im Verhältnis zu der Größe der ganzen Form nicht sehr dick erscheinen.

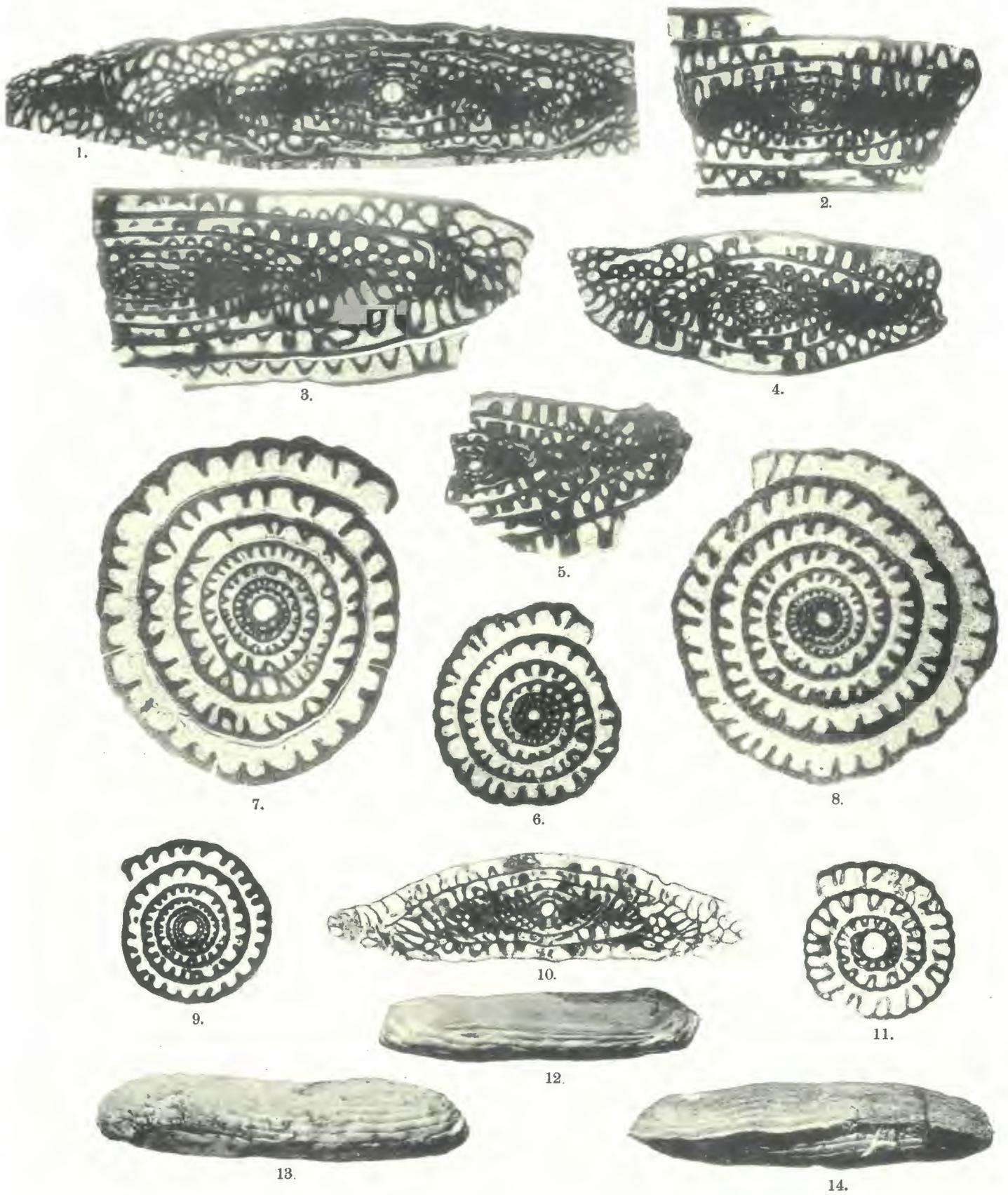
Fig. 2, 3, 7, 8, 10—12. *Fusulina Lutugini* SCHELLW.

- Fig. 2. Längsschnitt vom Fluß Irgina, Kirehdorf Slatoustowskoje. Bolschije Klynschi. Schwagerinenkalk.
- » 3. Längsschnitt¹ vom gleichen Fundort. Anscheinend besonders eng. — Länge und Wandstärke sind geringer, die Septen sind dünner und länger als bei *Fus. Verneuli*. Das Verhältnis der Höhe zur Länge beträgt in den sechs ersten Umgängen 1 : 2,2, 1 : 2,8, 1 : 3,1, 1 : 3,7, 1 : 4,5, 1 : 4,2.
 - » 7. u. 8. Zwei Querschnitte vom gleichen Fundorte. Bezeichnend ist neben der Paarigkeit die hohe, in den einzelnen Umgängen unregelmäßig wechselnde Zahl der Septen. Beide Exemplare haben vom zweiten bis sechsten Umfange eine zwischen 22 und 32 schwankende Septenzahl.
 - » 12—14. Drei normale Exemplare¹ vom gleichen Fundorte.

Fig. 9—11. Fusulinen zum Vergleich.

- Fig. 9. *Fusulina* sp. ind. Batraki, Samara. Querschnitt, noch enger gewunden als die engsten Formen von *Fus. Verneuli*. Lange Form.
- » 10. *Fusulina* sp. Längsschnitt von Tschönkiang, China, Schliff von Schwager. Vgl. Text S. 163.
 - » 11. *Fusulina alpina* SCHELLW. Neumarktl, PC. Querschnitt, von SCHELLWIEN als »s. str.« bezeichnet.

¹ SCHELLWIEN hatte diesen Schliff, ebenso wie Fig. 12—14 ursprünglich als *Fus. procera* bezeichnen wollen.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Kommel & Co., Stuttgart.

Tafel XVIII.

E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen.

Tafel-Erklärung.

Tafel XVIII.

Fig. 1—3. *Fusulina subtilis* SCHELLW.

Fig. 1 u. 2. Längsschnitte aus dem Schwagerinenkalk des Timengebirges vom Flusse Sula, zeigen die dünnen Wände und die sehr starke Fältelung. Die Mundspalte ist kaum zu bemerken. (Fig. 1 ist makro-, Fig. 2 mikrosphärisch).

» 3. Querschnitt vom Flusse Sula (C₃). Da die Mitte nicht ganz genau getroffen ist, zeigen die paarweise einander zugeneigten, oft auch die Bodenwand berührenden Septen die Intensität der Fältelung und die geringe Markierung der Mundspalte. Die Aufrollung der ersten Windungen ist sehr eng.

Fig. 4—6, 12. *Fusulina simplex*¹ SCHELLW.

Fig. 4. Längsschnitt (mikrosphärisch²) vom Donetz. Bezeichnend sind die beiden die schmale Mundspalte in den inneren Windungen flankierenden Septenfalten. Nach außen zu nimmt die Fältelung sehr stark ab.

» 5. Querschnitt (mikrosphärisch) von Mjatschkowo, Mosquensisstufe. Die dicken Wände sind deutlich zu erkennen. Die Dicke der Septen weist auf das Vorhandensein einer Mundspalte hin.

» 6 u. 12. Normale Exemplare.

Fig. 7—11, 13—14, 16—17. *Fusulina prisca* EHRENBG.-MÖLL.

Fig. 7. Mikrosphärischer Querschnitt vom Tzarew Kurgan. Die Septenzahlen der ersten fünf Umgänge sind 10, 14, 18, 22, 24. Der Schliff bleibt somit ein wenig hinter den entsprechenden Ziffern 11, 16—17, 20—23, 22—25, 26—27 des Durchschnitts (von 13 Querschnitten) zurück, doch ist dies wohl mit der sehr engen Einrollung genügend erklärt.

» 8. Querschnitt (makrosphärisch). Original von MÖLLER's Taf. VI 2b. Tzarew Kurgan. Die sehr weite, schon fast an *Fus. artiensis* erinnernde Aufrollung erklärt die etwas hohen Septenzahlen 12, 19, 25 der ersten drei Umgänge.

» 9. Querschnitt (mikrosphärisch) vom gleichen Fundort. Die Septenzahlen 11, 15, 19, 25, 26 zeigen wiederum die Abhängigkeit von der Enge der inneren und der Weite der äußeren Umgänge dieses Exemplars. (Die Größe der Variationsbreite hängt mit dem sehr primitiven Typ der Spezies zusammen.)

» 10. Längsschnitt, ziemlich gestreckt, vom Tzarew Kurgan. Die Fältelung bildet trotz ihrer geringen Intensität in der Mundspaltenregion, die in den inneren Windungen die bezeichnenden Seitenfalten aufweist, doch an den Enden ein unregelmäßiges Maschenwerk. Die Aufrollung ist innen recht eng.

» 11. Längsschnitt, Original zu MÖLLER's Taf. VI 2a. Etwas weniger gestreckt. Tzarew Kurgan.

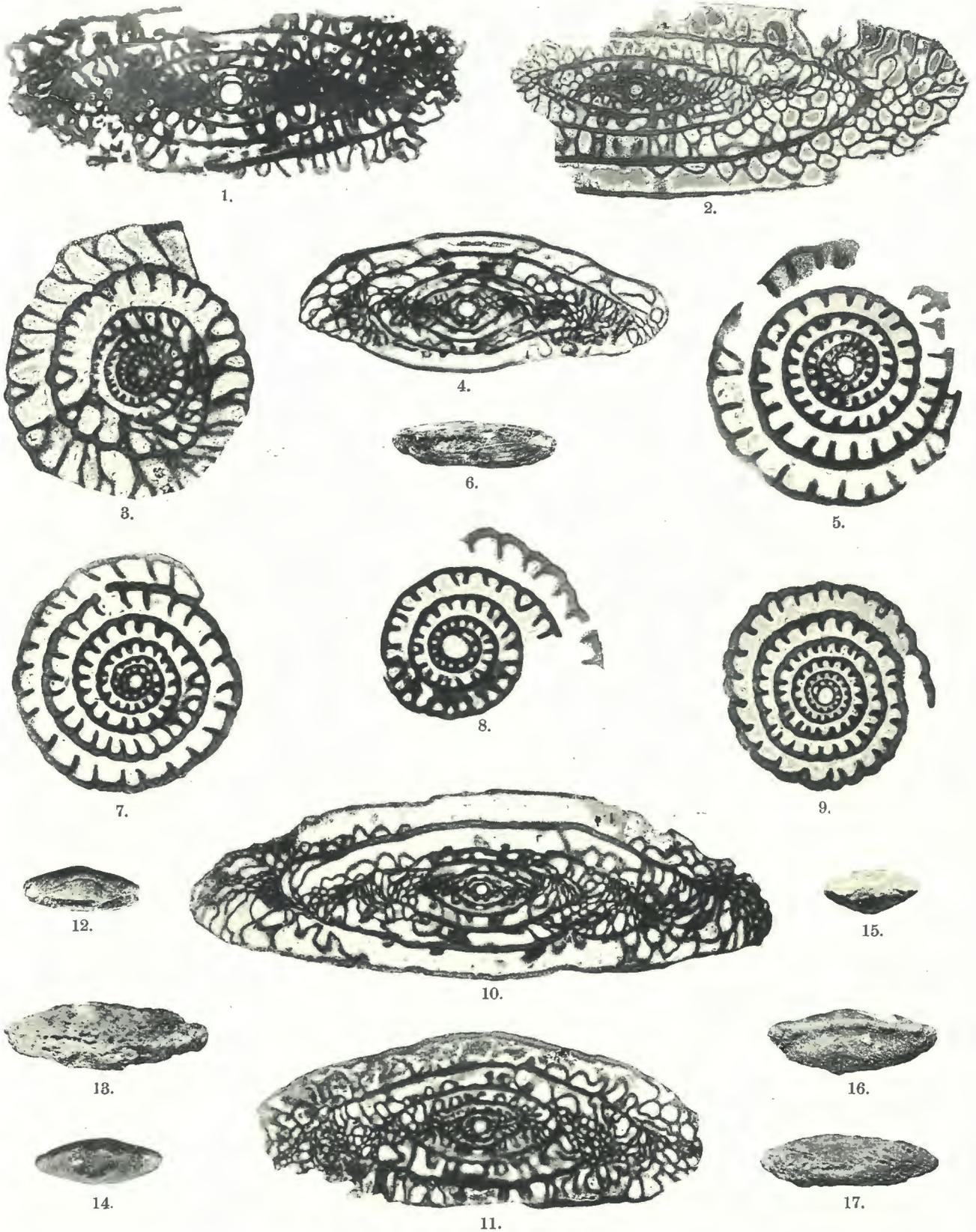
» 13—14, 16—17. Normale Exemplare. (Originale z. MÖLLER's Taf. III 1 a—e). Tzarew Kurgan.

Fig. 15. *Fusulina artiensis* SCHELLW.

Fig. 15. Normales Exemplar von Simsk.

¹ Anfangs hatte SCHELLWIEN die Absicht, diese Form *Fus. mosquensis* zu benennen, um ihre stratigraphische Stellung anzudeuten.

² Makrosphärische Exemplare sind recht häufig und zeigen erheblich größere Zentralkammern.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Kommel & Co., Stuttgart.

Tafel XIX.

E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen.

Tafel-Erklärung.

Tafel XIX.

Fig. 1—4. *Fusulina artiensis* SCHELLW.

Fig. 1. Längsschnitt. Simsk, Artastufe.

» 2. Querschnitt eines mikrosphärischen Exemplars von kurzer, dicker Form. Simsk, Artastufe.

» 3. Gewöhnliche Form.

» 4. Querschnitt eines großen makrosphärischen Exemplars.

Fig. 5—7. *Fusulina obsoleta* SCHELLW.

Fig. 5. Querschnitt. Donetzbecken, Fluß Belinkaja, C₃².

» 6. Typisches Exemplar.

» 7. Längsschnitt, zeigt die sehr dünnen Wandungen und die äußerst geringe Fältelung der Septen.

Fig. 8—10. *Fusulina montipara* EHRENBG.

Fig. 8. Normales Exemplar.

» 9. Längsschnitt, Original zu v. MÖLLER, Taf. VIII, 2a.

» 10. Querschnitt, Original zu v. MÖLLER, Taf. VIII, 2b.

Fig. 11—13. *Fusulina Mölleri* s. str. SCHELLW.

Fig. 11. Längsschnitt, zeigt die dicken Wände, die anfänglich enge, später weite Aufrollung, die nur kleine und undeutliche Mundspalte und die enge Fältelung der dünnen Septen. Basrakowa.

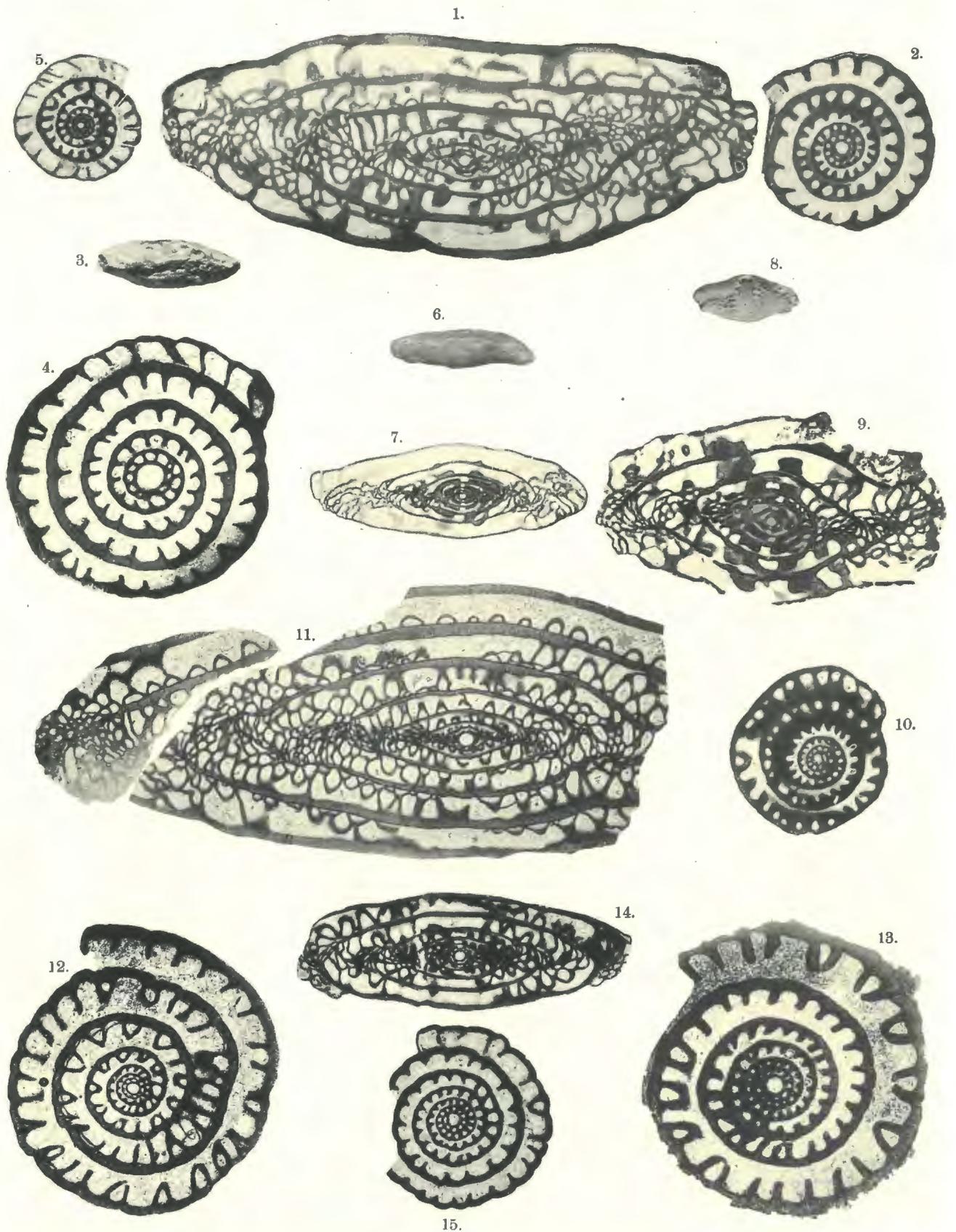
» 12. Querschnitt, zeigt die anfangs engen, später weiten Umgänge. Die paarweise V-förmige Anordnung der dünnen Septen ist durch die auch in der Mundspaltenregion intensive Fältelung bedingt. (Ural, Bl. 139, Vork 112.) Fluß Juresan, unterhalb Basrakowa, C₃³.

» 13. Querschnitt vom gleichen Fundort, teilt mit dem gleichfalls mikrosphärischen Schliff 12 die Septenzahlen 20, 26, 32 für den vierten bis sechsten Umgang.

Fig. 14—15. *Fusulina parvula* SCHELLW.

Fig. 14. Längsschnitt von der Wolonga C₃², zeigt die große Mundspalte.

» 15. Die Kürze und Dicke der Septen des genau medianen (vgl. die ersten Umgangkammern) Querschliffs deutet auf die Größe der Mundspalte hin. Gleicher Fundort wie Schliff 14.



Lithdruck der Hochkunstanstalt von Martin Kommel & Co., Stuttgart

Tafel XX.

E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen.

Tafel-Erklärung.

Tafel XX.¹

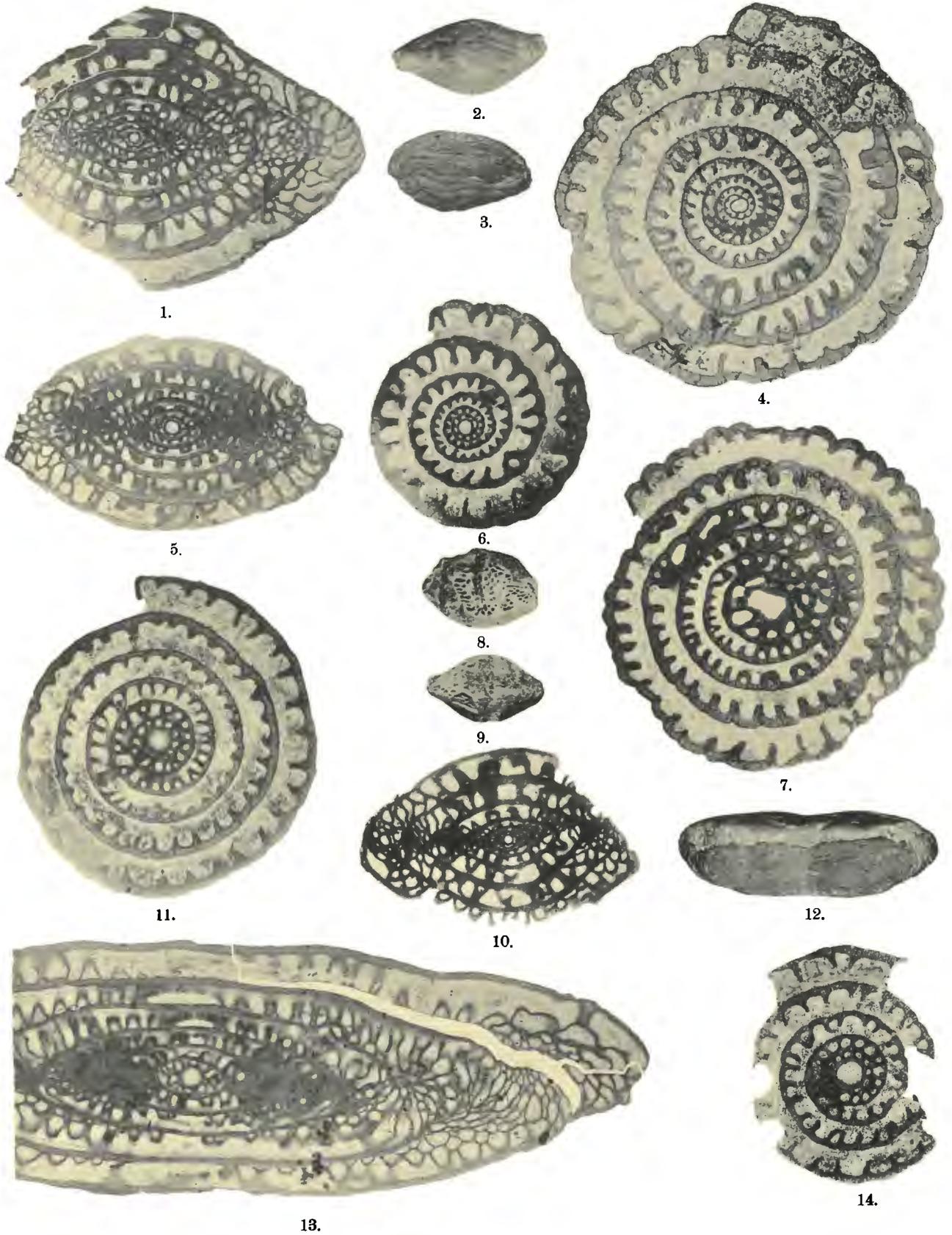
Fig. 1—10. *Fusulina Krotowi* SCHELLW.

- Fig. 1. Typischer Längsschliff, sieben Umgänge, mikrosphärisch, Fältelung eng, Mundspalte undeutlich (KROTOW's *Fusulina Verneuli*).
- » 2—3. Normale Exemplare.
 - » 4. Querschnitt, zeigt die dicken Wände und die anfänglich recht enge, später weitere Einrollung. Warysch Stein an der Beresowaja (KROTOW's *Fus. Verneuli*).
 - » 5. Längsschnitt. Pissanaja a. d. Wischera (KROTOW's *Fus. montipara*).
 - » 6. Querschnitt, zeigt die relativ engere Einrollung der ersten beiden Umgänge.
 - » 7. Querschnitt eines durch verschiedene Faktoren in seiner Entwicklung beeinflussten Individuums. Makrosphärisch. Beachtenswert sind die überaus unregelmäßigen ersten Umgangskammern.
 - » 8—9. Exemplare von etwas kürzerer Form (für welche SCHELLWIEN anfangs eine besondere var. *nux* aufstellen wollte) von Batraki.
 - » 10. Längsschnitt eines gedrungeneren Exemplars von Batraki (im fünften Umgang ist das Verhältnis von Höhe zur Länge wie 1 : 1,7). Die anfänglich viel engeren Windungen, die charakteristische Septalfaltung, die Wandstärke etc. gleichen jedoch völlig den typischen Exemplaren (SCHELLWIEN hat die Mikrophotographie mit »ev. var. *minor*« bezeichnet).

Fig. 11—14. *Fusulina Verneuli* v. MÖLL. var.

- Fig. 11. Querschnitt vom Fluß Berdijasch (Nebenfl. d. Juresan), Corahorizont. Die Kürze der Septen ist abnorm, der Schliff selbst ziemlich dick und nicht ganz genau zentral. Daher ist infolge der Kugelwölbung die Zentralkammerwand nach innen nicht scharf abgegrenzt.
- » 12. Exemplar vom Berdijasch.
 - » 13. Längsschnitt vom Berdijasch, Corahorizont. Weitgewundene und etwas dickwandigere Abart mit dünneren Septen. Die Fältelung ist geringer und daher sind in der Schalenmitte kürzere Septen.
 - » 14. Querschnitt vom gleichen Fundort, makrosphärisch? SCHELLWIEN hatte anfänglich die Absicht, die in Fig. 11—14 dargestellte Abart als var. *juresanensis* zu bezeichnen.

¹ Diese Tafel ist noch von SCHELLWIEN selbst zusammengestellt und ihre Reproduktion veranlaßt worden. Die vorliegende Ausführung ist indes nach neuen Abzügen hergestellt, da ein erster Probedruck SCHELLWIEN's Billigung nicht gefunden hatte.



Lichtdruck v. Meisenbach, Ellert & Co., Berlin.