

ALGENKALKKNOLLEN AUS DEM RUSSISCHEN DEVON

Von Julius PIA

(Présenté par A. Borisjak, *membre de l'Académie des Sciences)

So weit die von Herrn R. Hecker mir freundlichst zur Untersuchung überlassenen Fossilien aus dem Oberdevon des Gebietes südlich von Leningrad mit Sicherheit oder doch mit genügender Wahrscheinlichkeit auf Algen zurückgeführt werden können, handelt es sich durchwegs um unregelmässig kugelige, konzentrisch geschichtete Kalkknollen. Sie fallen also unter den Begriff der Phykopsephen (Pia, 1931 a, S. 148). Ihre Oberfläche ist bald fast glatt, bald deutlich höckerig oder wulstig. Leider sind nur in verhältnismässig wenigen Fällen die Abdrücke ursprünglich vorhandener Algenfäden unter dem Mikroskop nachweisbar. Dann haben wir es also nach meiner Nomenklatur mit Porostromata zu tun (Pia in Hirmer, 1927, S. 37), und zwar durchwegs mit der Sammelgattung *Girvanella*. Die meisten Knollen zeigen im Dünnschliff keine organische Struktur. Sie gehören zu den Spongiosomen (a. ang. O., p. 36).

Alle die angeführten Gruppen- und Gattungsnamen, einschliesslich *Girvanella*, sind—das sei noch einmal ausdrücklich betont—nicht etwa als wirkliche systematische Einheiten aufzufassen. Sie dienen nur dazu, die fossilen Algen benennen und beschreiben zu können.

Stratigraphisch ist mit den zu besprechenden Fossilien nicht viel anzufangen. Bei der grossen Seltenheit devonischer Kalkalgen sind sie aber schon an sich bemerkenswert und liefern ausserdem einen Beitrag zur Frage nach der Entstehung der devonischen Kalke.

1. *Girvanella*a) *Girvanella amplefurcata* nov. sp.

Auf die äussere Form der Knollen komme ich erst unten, bei Erwähnung der einzelnen Fundorte, zu sprechen.

Unter dem Mikroskop sieht man stellenweise massenhaft mit hellem Kalzit ausgefüllte Röhrcchen von etwa 0.03 mm Durchmesser. Ihr Verlauf ist sehr unregelmässig, zackig gekrümmt. Sie sind reichlich verzweigt (Taf. I, Fig. 1, 2). Die Fäden scheinen grössere, zusammenhängende Lagen besonders im äusseren Teil der Kalkkörper einzunehmen. Andere Abschnitte aber, besonders im Inneren, zeigen keine Struktur, wären also eigentlich als *Pycnostroma* zu bezeichnen. Das ist ja eine bei den Phykopsephen ganz allgemeine Erscheinung, die wohl teilweise auf zufälligen Verschiedenheiten der Erhaltung beruht, teilweise aber darauf, dass mehrere Arten und Gattungen von Algen zusammen einheitliche Knollen aufbauten, wie dies ja auch in der Gegenwart oft zu beobachten ist.

1) VERGLEICH MIT ARTEN AUS DEM DEVON

Wie ich wiederholt als merkwürdig hervorgehoben habe (Pia, 1931 b, S. 12; 1931 c, S. 32), sind Kalkalgen im Devon ausserordentlich selten. Es kommen deshalb auch nur sehr wenige ungefähr gleichaltrige Formen für einen Vergleich mit der besprochenen *Girvanella* in Betracht.

Aus dem Oberdevon Schlesiens kennt man «*Sphaerocodium*» *zimmermanni* Rothpl. (Rothpletz, 1914; Schindewolf, 1925). Herrn Kollegen Schindewolf in Berlin verdanke ich Material dieser Art. Die Beschreibung, die Rothpletz gegeben hat, kann ich im ganzen bestätigen (vergl. Taf. I, Fig. 4). Am reichlichsten sind Schläuche von etwa 0.015 mm Durchmesser entwickelt. Sie sind lebhaft hin und her gekrümmt, gelegentlich auch unter ziemlich spitzem Winkel gegabelt. Die Scheiden sind dunkel, die Ausfüllungen nicht heller, als die umgebende Grundmasse des Knollens. Hier und da erkennt man dichte Anhäufungen wesentlich feinerer Fäden, mit einem Durchmesser von weniger als 0.01 mm. Sie sind vielleicht nur wegen etwas zu grosser Dicke des Schliffes nicht besonders deutlich. An vielen Stellen bemerkt man endlich grössere Hohlräume mit ganz durchsichtiger, kalzitischer Ausfüllungsmasse. Sie entsprechen vermutlich den Endzellen bei Rothpletz. Ob dessen Beschreibung genau zutrifft, müsste erst an einer grösseren Zahl von Schliffen geprüft werden. Vorläufig scheint es mir, dass die «Endzellen» ganz vorwiegend birnförmig sind. Gelegentlich scheinen zwei «Birnen» hinter einander zu sitzen. Dagegen sah ich keine sicheren Gabelungen, vielleicht infolge ungünstiger Lage des Schliffes. Ich konnte mich auch nicht überzeugen, dass die «Endzellen» wirklich am Ende von Schläuchen sitzen. Der kleinere Durchmesser dieser birnförmigen Körper beträgt etwa 0.05 bis 0.07 mm, also mehr, als Rothpletz angibt.

Ich halte es immer noch für das Wahrscheinlichste, dass diese verschiedenen «Gewebe» verschiedenen Arten angehören, die mit einander nur zufällig vergesellschaftet waren. Vielleicht entsprechen meine birnförmigen Körper einer Spezies, die Rothpletz nicht vorlag, wogegen ich seine Endzellen in meiner Präparaten bisher nicht gefunden hätte.

Bezüglich der Auffassung der Gattung *Sphaerocodium* stehen einander heute vorwiegend noch zwei Meinungen gegenüber. Ich selbst bin immer dafür eingetreten, dass es sich nicht um ein wirkliches Genus handelt, sondern um eine Bezeichnung für Knollen, die durch Verwachsung mehrerer Algenformen, Spaltalgen und vielleicht auch anderer, gebildet sind. Die Verfasser, die von der Untersuchung der paläozoischen Arten ausgehen, neigen dagegen oft dazu, den Namen auf jene Alge anzuwenden, die die mehrfach gegabelten, verbreiterten Endzellen erzeugt, wie sie besonders an *Sphaerocodium munthei* so schön zu sehen sind. Mir scheint eine solche Deutung deshalb schwer haltbar, weil diese Art von Endzellen dem Typus der Gattung, *Sphaerocodium bornemanni*, ja nicht zukommt.

Darauf näher einzugehen, ist jedoch hier kein Anlass. Jedenfalls dürfte aus meiner kurzen Beschreibung und aus dem Vergleich der Figuren hervorgehen, dass keiner der unter dem Namen *Sphaerocodium zimmermanni* zusammengefassten Bestandteile mit unserer Alge aus dem russischen Devon eine grössere Aehnlichkeit hat. Am ehesten könnte man noch an einen Vergleich mit den von Rothpletz beobachteten Endzellen denken. Doch sind diese wesentlich gröber und gabeln sich unter ganz spitzem Winkel. Auch von einer Verdickung der Fäden vor der Gabelung ist bei *Girvanella amplexifurcata* nichts zu bemerken, so dass sich ein ganz verschiedenes mikroskopisches Bild ergibt. Dazu kommt, dass die Endzellen von *Sphaerocodium zimmermanni* sich fast nur in einer Ebene zu verzweigen scheinen.

Ein *Sphaerocodium gippslanicum* wurde von Chapman (1917 & 1920) aus dem Mitteldevon von Victoria (Australien) bekannt gemacht. So weit sich aus der allzu kurzen Beschreibung und der mangelhaften Abbildung schliessen lässt, hat dieses Fossil weder mit *Girvanella amplexifurcata* noch überhaupt mit *Girvanella* oder *Sphaerocodium* etwas zu tun, denn die Fäden sind radial gestellt und — falls ich recht verstehe — in Zellen gegliedert.

Ausser den eben besprochenen beiden Arten kämen zum Vergleich mit unserem Fossil noch einige Abbildungen devonischer Algen in Betracht, die nicht mit Namen belegt sind. Die älteste stammt von Wethered (1892, Taf. 9, Fig. 3, S. 378). Hier handelt es sich um annähernd parallele Schläuche von etwa 0.2 mm (?), soll nach der Abbildung wohl 0.02 mm

heissen). Dass dieses durchaus zweifelhafte Fossil, dessen Zurechnung zu *Girvanella* Wethered selbst für unsicher hielt, mit unserer Alge nichts zu tun hat, liegt auf der Hand.

Jüngst hat M-lle Le Maitre (1930) aus dem nordfranzösischen Mitteldevon Sphaerocodien beschrieben, die sie mit *Sphaer. gotlandicum* vergleicht. Ich möchte glauben, dass ihr mehrere verschiedene Arten vorlagen. Für den Vergleich mit der russischen Form kommen am ehesten die grössten Fäden, vom Kalvarienberg bei Glageon, in Betracht (S. 44). Ihr Durchmesser liegt zwischen 0.022 und 0.033 mm. Am Ende sollen rundliche Auftreibungen von 0.044 bis 0.055 mm Dicke sitzen. Die Verzweigung scheint nach einer der Figuren (Taf. 3, Fig. 13) reichlich zu sein. Im Text ist von diesem wichtigen Punkt leider nicht die Rede. Die besprochene Form dürfte *Girvanella amplefurcata* nach dem Gesagten recht ähnlich sein. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass sie mit ihr spezifisch übereinstimmt. Auch Spuren von Auftreibungen am scheinbaren Ende der Schläuche bemerkt man gelegentlich in meinem Material (Taf. I, Fig. 1, unten). Allerdings ist gerade dieses Merkmal nicht leicht sicher zu beobachten. Es ist ja klar, dass der Anschein einer knopfförmigen Endigung auch entstehen muss, wenn ein Faden, der vom Schliß longitudinal, aber nicht ganz axial getroffen ist, sich an einer Stelle plötzlich in die Schlißebene hineinbiegt, so dass der tangentielle Längsschnitt in einen Querschnitt übergeht, der jetzt erst die volle Dicke des Fadens zeigt. Da die französische Algè nicht benannt wurde, kommt sie ja übrigens für die reine Frage der Namengebung nicht weiter in Betracht.

Die Beschreibung devonischer Algen aus Kleinasien, die Delépine vor kurzem veröffentlicht hat, konnte ich leider noch nicht einsehen (vergl. Garwood, 1931, S. LXXXIV).

Da sich also bei den bisher benannten devonischen Girvanellen keine Anknüpfung für die untersuchte Alge aus Russland finden liess, schien es doch notwendig, noch andere, stratigraphisch etwas weiter entfernte Formen zu vergleichen, wenn auch weniger ausführlich.

2) VERGLEICH MIT ARTEN AUS DEM ORDOVIZIUM

Girvanella problematica Nich. et Eth. ist, wie ich unlängst (1932) dargelegt habe, offenbar eine Sammelart, in der mehrere recht verschieden grosse Formen zusammengeworfen sind. Die Angaben über die Dicke der Schläuche schwanken zwischen 0.006 und 0.04 mm. Ausdrücklich wird jedoch betont, dass die dichotome Teilung der Fäden nur selten klar zu

sehen ist (Garwood, 1914, S. 267). Das scheint ein wesentlicher Unterschied gegenüber unserer Art zu sein.

Strephochetus ocellatus Seely (Seely, 1885 und 1886) wird nach den Beschreibungen und Abbildungen sicherlich mit Recht zu *Girvanella* gestellt. Der äussere Durchmesser der Schläuche ist $1/1450$ (nach einer späteren Angabe—1902, S. 154—nur $1/2000$) inch = 0.0175 mm. Von Verzweigung ist in Zeichnungen nichts zu sehen. Die Art ist also offenbar von der untersuchten devonischen recht verschieden.

Seely hat (1886 und 1902) noch eine Reihe weiterer Spezies aufgestellt: *Strephochetus striatus*, *Str. brainerdi* und *Str. prunus*. Die beiden ersten sollen nach ihm dem inneren Bau nach übereinstimmen. Die gewöhnlichen, gegabelten und gewundenen Kanäle gehen in weitere von 0.05 bis 0.1 mm Durchmesser über. Diese sind oft so dicht zusammengedrängt, dass sie im Querschnitt polygonal erscheinen. Taf. 58, Fig. 7 (1902) erinnert stark an *Sphaerocodium munthei* Rothpl., aber nach fig. 8 scheint die Verzweigung nicht in einer Ebene zu erfolgen. Bassler (1915, S. 547) vermutet, dass *Streph. brainerdi* und *Str. prunus* mit *Str. ocellatus* zusammenfallen. Nach der Beschreibung ist dies für *Str. brainerdi* nicht gerade sehr wahrscheinlich, wenn es auch möglich ist, dass ein oder die andere Art von *Girvanella* in beiden Aggregaten auftritt. Die Abbildung von *Streph. prunus* (Seely, 1902, Taf. 58, Fig. 6) zeigt dicke Schläuche zwischen den dünnen, die in der Beschreibung nicht erwähnt werden. Die Struktur scheint nach Taf. 57, Fig. 5 mehr radial als konzentrisch zu sein, so dass es sich wohl nicht, oder doch nicht vorwiegend, um eine *Girvanella* handelt.

So viel ich sehe, haben alle diese Formen mit dem Fossil aus dem russischen Devon wenig zu tun.

Stromatocerium richmondense Miller (vergl. Bassler, 1915, S. 547) wird vielfach ebenfalls zu *Girvanella* gestellt. So weit ich aber die Beschreibung verstehe, verlaufen die Röhren grossenteils radial. Es mag sich also um eine andere Gattung handeln.

Stromatocerium moniliferum Seely (1904, S. 149, Taf. 73, unten u. Taf. 74, Fig. 3, 4) kann vielleicht eine Alge sein, unterscheidet sich von dem hier besprochenen Fossil aber jedenfalls durch die perlschnurähnlichen Röhrrchen, falls diese nicht nur durch Querschnitte neben einander liegender Verzweigungen eines Fadens vorgetäuscht werden (vergl. Rothpletz, 1913, S. 20, Taf. 4, Fig. 2).

James (1891, S. 51) stellt *Streptospongia labyrinthica* Ulrich zu *Girvanella*. Nach der Beschreibung und Abbildung (Ulrich, 1889, S. 244 und

Textfig. 8 auf S. 239) ist der Körper jedoch nicht aus Schläuchen, sondern aus Lamellen aufgebaut. Diese sind ausserdem so grob, dass man sie mit freiem Auge deutlich ausnimmt. Bassler hat jedenfalls recht, wenn er diese Art nicht zu den Kalkalgen zieht (1915, S. 1207).

3) VERGLEICH MIT ARTEN AUS DEM SILUR

Sphaerocodium gotlandicum Rothpletz (1908, S. 7; 1913, S. 19). Für einen Vergleich mit unserer Alge aus dem russischen Devon kommen zunächst die Endzellen dieser Art in Betracht. Sie sind 0.025 bis 0.040 mm breit, lebhaft gegabelt. Die Verzweigung erfolgt aber unter einem ganz spitzen Winkel (vergl. 1908, Taf. 2, Fig. 2) und fast nur in einer Ebene, was beides für die russische Art nicht zutrifft. Ausserdem bildet diese ganz glatte Knollen, die schwedische aber recht unebenflächige, manchmal sogar grobästige (vergl. bes. die Figur von Munthe, 1910, Fig. 3).

Nicht unähnlich mit *Girvanella amplefurcata* ist auch das Grundgewebe von *Sphaerocodium munthei* Rothpletz (1913, S. 23). Seine Schläuche sind im Durchschnitt 0.018 mm dick, also kleiner, als bei jener. Die Verzweigung ist reichlich, erfolgt aber scheinbar vorwiegend in einer Ebene. Die Form der Knollen ist dieselbe, wie bei *Sphaerocodium gotlandicum*.

Girvanella conferta Chapman (1907, S. 12, Taf. 6, Fig. 13 u. 14) hat nur einen Fadendurchmesser von etwa 0.017 mm. Bezeichnend soll sein, dass die Schläuche sehr dicht beisammen liegen. In der Abbildung Fig. 14 schliessen sie tatsächlich viel enger zusammen, als bei unserer Art. Schliesslich sollen Querwände vorkommen, was freilich anerkanntermassen schwer sicher zu beobachten ist.

Was Chapman (1907, S. 13) *Girvanella pisolithica* Wethered nennt, ist wegen der in kugelige Segmente gegliederten Fäden wohl eine besondere Art (vergl. jedoch die Bemerkung auf S. 7). Auch ist die Grösse viel bedeutender, als bei unserer Spezies (Durchmesser durchschnittlich 0.07 mm).

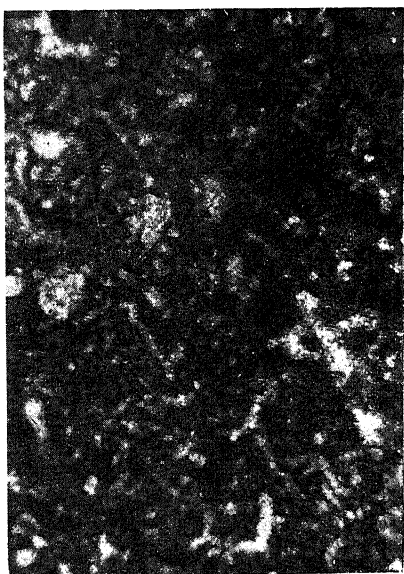
«*Girvanella cf. incrustans*» Chapman (ebend. S. 13) ist dagegen kleiner, als *Girv. amplefurcata*.

4) VERGLEICH MIT ARTEN AUS DEM KARBON

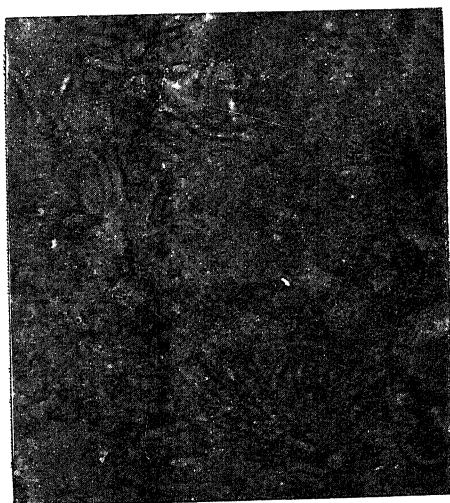
Wie ich anderer Stelle kurz dargelegt habe (Pia, 1932), glaube ich im englischen Kohlenkalk am besten nur zwei Arten von *Girvanella* zu unterscheiden, *Girv. ducii* Wethered mit etwa 0.02 mm Schlauchdurchmesser und *Girv. staminea* Garwood mit 0.006—0.007 mm Schlauchdurchmesser. Beide kommen wegen der geringeren Grösse und der Seltenheit von



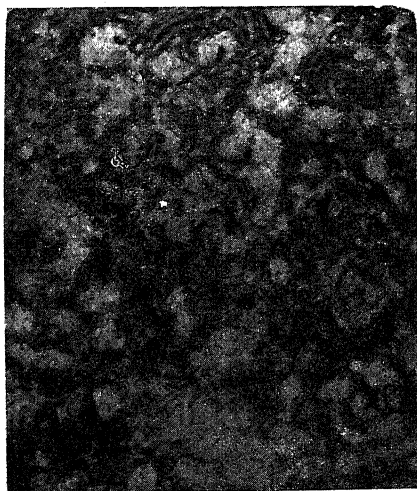
1



2



3



4

Gabelungen für einen Vergleich mit unserer Art nicht weiter in Frage. Maslov (1929) glaubt *Girv. ducii* auch im Donetz-Becken aufgefunden zu haben. Die Abmessungen stimmen überein.

Girvanella sinensis Yabe aus dem Karbon (?) von China. eine noch nicht sehr gut bekannte Art, enthält Zellfäden von nur etwa 0.01 mm Dicke (Yabe, 1912, S. 1).

Krumbeck (1922, Tabelle nach S. 20) erwähnt ein «*Sphaerocodium* cf. *Jornemanni*» aus oberkarbonem Fusulinenkalk von Nordpersien. Durch die Freundlichkeit Herrn Prof. E. Dacqués (München) konnte ich das von Niedermayer mitgebrachte Handstück untersuchen. Eine kurze Beschreibung mit Abbildungen wird vielleicht im Rahmen eines grösseren Berichtes über die Ergebnisse jener Expedition erscheinen. Unter den verschiedenen, die Knollen aufbauenden, wohl kaum alle zur selben Art gehörigen Schläuchen sind solche, die unserer russischen Art ungemein ähneln. Besonders die reiche und ziemlich stumpfwinklige Verzweigung erzeugt ein übereinstimmendes Gesamtbild. Die karbonische Form scheint durchschnittlich etwas, aber nicht viel grösser zu sein, als die devonische. Auch neigt sie an den meisten Stellen wohl mehr zu einem streng tangentialen Verlauf der Fäden. Ob das Unterschiede von spezifischem Wert sind, erscheint zweifelhaft. Einen Namen habe ich der persischen Art nicht gegeben, weil es zu schwierig war, die in denselben Knollen vergesellschafteten, nicht ganz übereinstimmenden Formen richtig aufzuteilen.

5) VERGLEICH MIT ARTEN AUS DEM PERM

Aus dieser Epoche werden Girvanellen bisher kaum angeführt. Dass sie trotzdem nicht fehlen, zeigt mir ein Dünnschliff aus dem Nachlass Prof. G. Steinmanns (Bonn). Er stammt aus der Gegend von Tarvis im österreichisch-italienischen Grenzgebiet und ist mit dem Manuskriptnamen «*Sphaerocodium permicum* Steinmann» bezeichnet. Die Form gleicht in der Grösse ungefähr unserer devonischen Art, die Fäden sind aber viel weniger gekrümmt und verzweigt. Sie umwächst eine andere Kalkalge, wohl ein *Gymnocodium*.

Aus der vorstehenden gedrängten Übersicht dürfte einigermassen sicher hervorgehen, dass unsere devonische Alge vom Kudeb Fluss unter keine der schon benannten *Girvanella*-Arten eingereiht werden kann. Da es sich offenbar um ein ziemlich reines und recht bezeichnendes Vorkommen einer einzigen Spezies handelt, hielt ich es für zweckmässig, einen neuen Namen zu geben. Ich fasse die Definition noch einmal kurz zusammen:

Girvanella amplefurcata nov. sp. bildet um Fossilbruchstücke glatte Knollen von einigen Zentimetern Durchmesser, in denen sie mit *Pycnostroma* vergesellschaftet ist. Schläuche sehr reichlich und unter grossem Winkel verzweigt, lebhaft gekrümmt, der Oberfläche des Knollens im einzelnen nicht sehr genau parallel, mit einem Durchmesser von etwa 0.03 mm.

Typischer Fundort der erste von den gleich zu nennenden.

Urstücke in der Sammlung des Zentralen Geologischen Museums in Leningrad.

Am meisten Ähnlichkeit besteht mit einer von Le Maître aus dem nordfranzösischen Devon beschriebenen und mit einer von Niedermayer im nordpersischen Oberkarbon gesammelten Art. Beide sind noch unbenannt (vergl. SS. 5 und 10).

Fundorte:

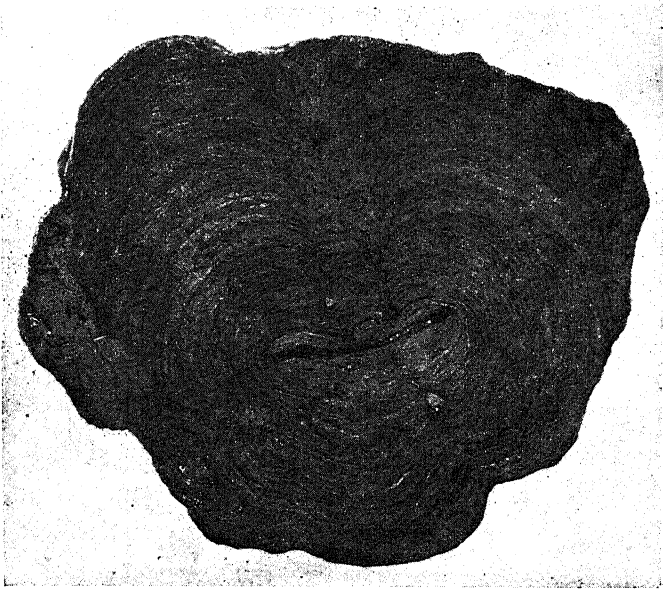
1) Kudeb, linker Nebenfluss der Welikaja, Aufschluss 10, Schicht 8; D₃¹, Svinord-Schichten. Ges. Hecker, 1930. Hier ist die Struktur am schönsten zu sehen. Die Beschreibung gründet sich deshalb im wesentlichen auf die Stücke von diesem Fundort. Aeusserlich sind die Knollen eher unscheinbar, von 2 bis *3 cm Durchmesser. Ein Kern aus einer Mollusken- oder Brachiopodenschale ist in der Regel zu erkennen, wenn die Phykopsephen auseinandergebrochen sind. Er liegt oft stark exzentrisch.

2) Kudeb, Aufschluss 8, Schicht 8. D₃¹, Svinord-Schichten. Ges. Hecker, 1930. Hier handelt es sich augenscheinlich ebenfalls um *Girvanella amplefurcata*, wenn die mikroskopische Struktur auch weniger gut erhalten ist. Da die äussere Form der Knollen und ihr Wachstum rings um ein anderes Fossil an einem Fundstück von diesem Aufschluss besonders schön zu sehen ist, bringe ich von ihm ein Habitusbild (Taf. II, Fig. 2).

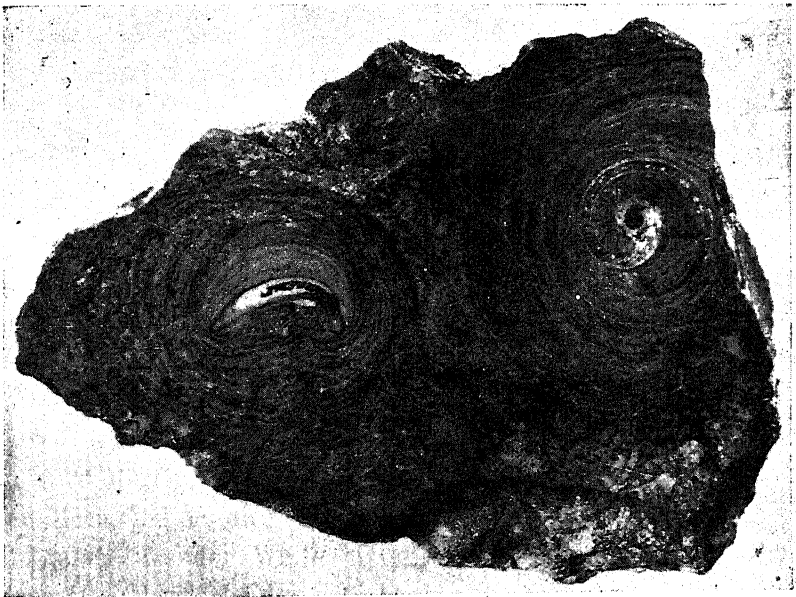
b) *Girvanella ducii* Wethered.

Fundort: Fluss Schelonj, Dorf Suchlova. D₃¹, Tschudovo-Schichten. Ges. Hecker, 1929.

Ziemlich unansehnliche Knollen von meist unter 1 cm grösstem Durchmesser. Die konzentrische Schichtung ist für das freie Auge nicht sehr deutlich. Unter dem Mikroskop erscheinen die Phykopsephen ziemlich dunkel braun. Hie und da sieht man in ihnen mehr oder weniger deutlich die Scheiden von Spaltalgen, die sich als fast schwarze Linien darstellen (Taf. I, Fig. 3). Ihre innere Ausfüllung ist nur selten hell, meist gleicht sie der umgebenden Masse des Knollens. Der Durchmesser der Schläuche beträgt



1



2

etwa 0.02 mm. Sie sind gekrümmt und gegabelt, beides aber viel weniger ausgiebig, als bei *Girvanella amplexifurcata*. Wie Beschreibung und Abbildung zeigen, besteht kein klarer Unterschied zwischen dem besprochenen Fossil und der unterkarbonischen *Girvanella ducii* Wethered (vergl. etwa Wethered, 1890, Tab. 11, Fig. 2; Garwood u. Goodyear, 1924, Taf. 19, Fig. 2). Da auch der zeitliche Abstand nicht allzu gross ist, dürfte es jedenfalls am besten sein, unsere Stücke mit der karbonischen Art zu vereinigen. (Vergl. über diese auch die Bemerkungen weiter oben, S. 1350—1351).

2. Pycnostroma

Es wurde schon erwähnt, dass auch diejenigen Knollen, in denen Algen sicher nachweisbar sind, die entsprechende Struktur durchaus nicht an allen Stellen zeigen. Dasselbe gilt von denjenigen, die Stromatoporen enthalten. Ausserdem lagen mir aber viele Schiffe vor, in denen nirgends eine deutliche organische Struktur zu erkennen war. Anorganische Entstehung ist für diese Gebilde trotzdem recht unwahrscheinlich. Die Stromatoporen sind, wie mir Herr Kollege Hecker mitteilt, dort, wo sie überhaupt auftreten, meist gut erhalten. Es ist also das Wahrscheinlichste, dass wir es in den besprochenen Fällen mit Spongiostromen zu tun haben (vergl. S. 1345). Frei im Gestein liegende, rundliche, nichttätige Spongiostromen bezeichne ich als Pycnostroma (Pia, 1928, S. 212, Fig. 1).

Ich hebe einige Fundorte solcher Fossilien hervor:

1) Am Fluss Schelonj, Dorf Suchlowa. D_3^1 , Tschudovo-Schichten. Hecker, 1929. Die Knollen sind bis 6 cm gross, glatt, gut geschichtet. Im Schliff erkennt man stellenweise Stromatoporen, ferner häufig kleine tierische Schalen, die offenbar passiv eingeschlossen wurden. Unregelmässige, ziemlich grobe, mit einer dunklen Masse ausgefüllte Hohlräume sind jedenfalls tierische Bohrgänge. Meist sind reichlich Kalkspatrhomboeder neu gebildet. Schliesslich bleibt nach Abzug aller dieser Strukturen eine wolkige Kalkmasse, die man wohl als wenig veränderten ursprünglichen Algenkalk ansehen wird dürfen. Manchmal glaubt man Spuren von Girvanellen zu erkennen, doch sind sie nirgends halbwegs sicher.

2) Linkes Ufer der Welikaja, unterhalb Ostrov; Dorf Motschalowo. Aufschluss 12, Oberfläche der Schicht 9. D_3^1 , Svinord-Schichten. Hecker, 1930. Ziemlich grosse, gut geschichtete Knollen, manchmal von auffallend länglicher Gestalt. Im Schliff ist kaum etwas zu sehen, als unregelmässige, mit Kalzit ausgefüllte Hohlräume, die hie und da in etwas bo-

gigen Lagen angeordnet sind und dadurch offenbar die megaskopisch so auffallende Schichtung bedingen.

3) Kudeb Fluss. D^1_3 , Svinord-Schichten. Hecker, 1930. Durchmesser der Knollen bis 8 cm. Sie sind teilweise weniger glatt, als die bisher besprochenen, sondern zerfallen manchmal durch tiefe, mit Sediment ausgefüllte Gruben oder Spalten in mehrere breite Aeste (Taf. II, Fig. 1). Sie bilden also einen Uebergang zu *Ottonosia* Twenhofel (vergl. Pia, 1928, S. 212, Fig. 1). Ein tierisches Fossil als Kern ist wieder sehr gut zu erkennen. Im Schriff und besonders bei Vergrößerung ist die Schichtung nicht deutlich zu sehen.

4) Kudeb Fluss, Borovoje — Trubino. D^1_3 , Svinord-Schichten. Hecker, 1930. Grosse, teilweise zerbrochene Knollen mit Molluskenschalen im Kern. Der Schriff zeigt gar keine organische Struktur.

5) Fluss Welikaja, unterhalb Pskow (Pleskau). D^1_3 , Snetnaia Gora — Schichten. Hecker, 1930. Etwas höckerige Knollen von etwa 5 cm Durchmesser. Dieser Fall ist etwas anders zu beurteilen, als die vorher besprochenen. Das Gestein ist nämlich dolomitisiert und dabei stark kristallin geworden. Im Schriff ist deshalb von der ursprünglichen Struktur nichts mehr zu erkennen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass vor der Dolomitisierung Girvanellen vorhanden waren. Man kann diese Stücke daher nur mit Vorbehalt zu *Pycnostroma* stellen.

Zum Schluss danke ich allen jenen, die mir beim Zustandekommen der vorliegenden Untersuchung behilflich waren, vor allem Herrn R. Hecker für die Ueberlassung des so seltenen Materiales. Bei der teilweise sehr schwierigen Beschaffung des notwendigen Schrifttumes gingen mir besonders die Herren Dr. R. Crookall (London) und Prof. G. H. Perkins (Burlington) in liebenswürdigster und wirksamster Weise an die Hand.

Naturhistorisches Museum, Wien.

ANGEFÜHRTE SCHRIFTEN

- Bassler R. S. 1915. Bibliographic Index of American Ordovician and Silurian fossils. Vol. 1 & 2. U. S. Nat. Mus. Bull. № 92, Washington.
- Chapman F. 1907. Newer Silurian fossils of Eastern Victoria. Part I. Rec. Geol. Survey Victoria, vol. 2, part 1, p. 5, Melbourne.
- 1917. Preliminary notes on new species of Silurian and Devonian fossils from North-East Gippsland. Ibid., vol. 4, part 1, p. 103.
- 1920. Paleozoic fossils of Eastern Victoria. Part IV. Ibid., vol. 4, part 2, p. 182.
- Garwood E. J. 1914. Some new rock-building organisms from the Lower Carboniferous beds of Westmorland. Geol. Mag., N. S., dec. 6, vol. 1, p. 265, London.
- 1931. Important additions to our knowledge of the fossil calcareous algae since 1913, with special reference to the Pre-Cambrian and Palaeozoic rocks. Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. 87, p. LXXIV.

- Garwood E. J. & Goodyear E. 1924. The Lower Carboniferous succession in the Settle District and along the line of the Craven Faults. *Ibid.*, vol. 80, p. 184.
- Hirmer M. 1927. Handbuch der Paläobotanik. Band I: *Thallophyta* — *Bryophyta* — *Pteridophyta*. Mit Beiträgen von J. Pia & W. Troll. München & Berlin.
- James J. F. 1891. Manual of the paleontology of the Cincinnati Group. Part I. *Journ. Cincinnati Soc. Natur. Hist.*, vol. 14, № 1, p. 45, Cincinnati.
- Krumbeck L. 1922. Stratigraphische Ergebnisse von Niedermayers Reise durch Persien. *Vorläufige Mitteilung. Ctbl. f. Min. usw.*, 1922, p. 19, Stuttgart.
- Le Maitre D. 1930. Observations sur les algues et les foraminifères des calcaires dévoniens. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, vol. 55, p. 42, Lille.
- Masloff W. 1929. Some microscopical algae of the Carboniferous Limestone of the Donetz Basin. *Bull. Com. Géol. USSR*, vol. 48, № 10, p. 1519, Leningrad.
- Munthe H. 1910. On the sequence of strata within Southern Gotland. *Geol. Fören i Stockholm Förhandl.*, vol. 32, p. 1397. — *Livret-guide des excursions en Suède du XI-e Congr. Géol. Internat.*, fasc. 19.
- Pia J. 1928. Die Anpassungsformen der Kalkalgen. *Palaeobiolog.*, vol. 1, p. 211, Wien & Leipzig.
- 1931 a. Algenkalkknollen aus dem russischen Perm. *Jahrb. Russ. Paläont. Ges.*, vol. 9 p. 147, Leningrad.
- 1931 b. Einige allgemeine an die Algen des Paläozoikums anknüpfende Fragen. *Paläont. Ztschr.*, vol. 13, p. 1, Berlin.
- 1931 c. Ergebnisse meiner Reise nach England anlässlich des botanischen Kongresses in Cambridge. *Verhandl. Zool.-Bot. Ges. Wien*, vol. 81, p. 29.
- 1932. Die Girvanellen des englischen Kohlenkalkes. Wird wahrscheinlich erscheinen in *Anz. Ak. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl.*, vol. 69.
- Rothpletz A. 1908. Über Algen und Hydrozoen im Silur von Gotland und Ösel. *Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl.*, vol. 43, № 5, Uppsala & Stockholm.
- 1913. Über die Kalkalgen, Spongiostromen und einige andere Fossilien aus dem Obersilur von Gotland. *Sverig. Geol. Undersökn.*, Ser. Ca, № 10, Stockholm.
- 1914. Über *Sphaerocodium Zimmermanni* n. sp., eine Kalkalge aus dem Oberdevon Schlesiens. *Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst.*, f. 1911, vol. 32, II, p. 112, Berlin.
- Schindewolf O. H. 1925. Einige Bemerkungen über das *Sphaerocodium*-Konglomerat von Alt-Liebichau bei Freiburg in Niederschlesien. *Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges.*, vol. 77, Abh., p. 84.
- Seely H. M. 1885. A new genus of Chazy sponge, *Strephochetus*. *Amer. Journ. of Sc.*, ser. 3, vol. 30, p. 355, New Haven.
- 1886. The genus *Strephochetus*:—Distribution and species. *Ibid.*, vol. 32, p. 31.
- 1902. Some sponges of the Chazy formation. *Rep. State Geologist Vermont*, vol. 3, p. 151. Montpellier.
- 1904. The Stromatoceria of Isle La Motte, Vermont. *Ibid.*, vol. 4, p. 144.
- Ulrich E. O. 1889. Preliminary description of new Lower Silurian sponges. *Amer. Geologist*, vol. 3, p. 233, Minneapolis.
- Wethered E. 1890. On the occurrence of the genus *Girvanella* in oolitic rocks, and remarks on oolitic structure. *Quart. Journ. Geol. Soc. London*, vol. 46, p. 270.
- 1892. On the microscopic structure and residues insoluble in hydrochloric acid in the Devonian limestones of South Devon. *Ibid.*, vol. 48, p. 377.
- Yabe H. 1912. Über einige gesteinsbildende Kalkalgen von Japan und China. *Science Rep. Tohoku Imper. Univers., Sendai*, ser. 2 (Geology), vol. 1, p. 1, Tokyo.

TAFELERKLÄRUNG

T a f e l I (phot. J. Pia)

Fig. 1 & 2. *Girvanella amplefurcata* nov. spec. Dünnschliff, 42 : 1. Devon, D₁₃, Svinord-Schichten. Kudab, Nebenfluss der Welikaja, Aufschluss 10, Schicht 8. Ges. R. Hecker, 1930.

Fig. 3. *Girvanella ducii* Wethered. Dünnschliff, 83 : 1. Devon, D₁³; Tschudovo-Schichten. Fluss Schelonj, Dorf Suchlowa. Ges. R. Hecker, 1929.

Fig. 4. *Sphaerocodium zimmermanni* Rothpletz. Dünnschliff, 83 : 1. Oberdevon. Schlesien, Kartenblatt Freiburg, Kalkgraben bei Alt-Liebichau. Ges. O. Schindewolf. Dickere und dünnere Schläuche, besonders rechts auch einige birnförmige Körper.

T a f e l II (phot. F. Felzmann)

Fig. 1. *Pycnostroma*. Uebergang zu *Ottonosia*. Polierte Gesteinsfläche, 1.3 : 1. Devon, D₁³, Svinord-Schichten. Fl. Kudeb. Ges. R. Hecker, 1930.

Fig. 2. *Girvanella amplexifurcata* nov. sp. + *Pycnostroma*. Polierte Gesteinsoberfläche, 1.2 : 1. Devon, D₁³, Svinord-Schichten. Fl. Kudeb. Aufschuss 8, Schicht 8, Ges. R. Hecker, 1930.

Ю. ПИА. ИЗВЕСТКОВЫЕ ВОДОРОСЛЕВЫЕ ЖЕЛВАКИ ИЗ РУССКОГО ДЕВОНА

РЕЗЮМЕ

В данной работе описываются следующие водоросли, собранные Р. Геккером в отложениях Главного девонского поля в пределах Ленинградской области.

1) *Girvanella*.

а) *Girvanella amplexifurcata* nov. sp. образует вокруг обломков раковин гладкие с поверхности, неправильно сферические, концентрически слоистые известковые желваки (фикопсефы) с поперечником в несколько см. Поперечник отдельных трубочек равен около 0.03 мм; они сильно изогнуты и обычно значительно разветвлены. Данная форма наиболее сходна и возможно идентична с формой, описанной Le Maître из среднего девона северной Франции (1930, табл. 3, фиг. 13). Основное местонахождение: р. Кудеб, левый приток р. Великой, ниже г. Острова. D₁³, свинордские слои.

б) *Girvanella ducii* Wethered, не отличимая от форм, описанных из нижнекаменноугольных отложений Англии. Р. Шелонь, д. Сухлова, D₁³, чудовские слои.

2) *Pycnostroma*. Эта форма спонгиостромид найдена в нескольких местах в области развития известняков верхнего девона; она образует известковые конкреции (иногда доломитизированные) либо в чистом виде, либо совместно с *Girvanella* или строматопорами. Иногда она представляет форму, переходную между *Pycnostroma* и *Ottonosia* (см. табл. II, фиг. 1).

ОБЪЯСНЕНИЕ К ТАБЛИЦАМ

Т а б л. I (фот. Ю. Пиа)

Фиг. 1 & 2. *Girvanella amplexifurcata* nov. sp. Шлифы × 42. Девон, D₁³. Свинордские слои. Р. Кудеб, приток р. Великой; обн. 10, слой 8. Колл. Р. Геккер, 1930.

Фиг. 3. *Girvanella ducii* Wethered. Шлиф × 83, Девон, D₁³. Чудовские слои. Р. Шелонь, около д. Сухловой. Колл. Р. Геккер, 1929.

Фиг. 4. *Sphaerocodium zimmermanni* Rothpletz. Шлиф × 83. Верхн. Девон. Силезия, лист Freiburg геологической карты, известковые ямы около Alt-Liebichau. Более толстые и более тонкие трубки и справа грушевидные образования. Колл. О. Шиндевольф.

Т а б л. II (фот. Ф. Фельцман)

Фиг. 1. *Pycnostroma*, переходная форма к *Ottonosia*. Полированная поверхность × 1.3. Девон, D₁³. Р. Кудеб. Свинордские слои. Колл. Р. Геккер, 1930.

Фиг. 2. *Girvanella amplexifurcata* nov. sp. + *Pycnostroma*. Полированная поверхность × 1.2. Девон, D₁³. Свинордские слои. Там же, обн. 8, слой 8. Колл. Р. Геккер, 1930.