

Beiträge zur Kenntniss der Protozoen.

Von

A. Schneider,

Professor in Giessen.

Mit Tafel XXI.

I. Actinosphärium Eichhornii.

Nachdem die Entwicklung dieses Thieres von CIENKOWSKI entdeckt war, wurde dieselbe von mir, GREEFF, F. E. SCHULZE und BRANDT¹⁾ genauer verfolgt. Jeder von uns kann den Anspruch erheben neue Thatsachen gefunden zu haben. Allein unsere Beobachtungen weichen noch in vielen Punkten von einander ab. Ich habe mich jetzt selbst überzeugen können, dass eine Anzahl von Beobachtungen, welche von den meinigen abweichen, richtig sind und bei anderen habe ich keinen Grund ihre Richtigkeit zu bezweifeln. Wir müssen deshalb versuchen diese Widersprüche in Einklang zu bringen. Entweder findet bei Actinosphärium Eichhornii eine mehrfache Art der Entwicklung statt, — eine solche Polymorphie wäre nicht unerhört —, oder unter dem Namen A. Eichhornii verbergen sich mehrere Species, welche in der Vegetationsperiode sich sehr ähnlich sind und nur während der Fructificationsperiode erheblich unterscheiden. Bei andern durch ihre Einfachheit aus-

1) CIENKOWSKI, Archiv für mikroskopische Anatomie Bd. I p. 229 (1865).

SCHNEIDER, d. Z. Bd. XXI, p. 507 (1874).

GREEFF, Sitzungsbericht der Gesellschaft zur Beförderung der ges. Naturwiss. zu Marburg Nov. 1873 p. 64.

F. E. SCHULZE, Archiv für mikroskopische Anatomie Bd. X, p. 342 (1874).

SCHNEIDER, d. Z. Bd. XXIV, p. 379 (1875).

BRANDT, Sitzung der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin März 1877 und Inauguraldissertation über Actinosphärium Eichhornii Halle 1877.◊

gezeichneten Protozoen, den Gregarinen, findet die ähnliche Erscheinung statt, dass man dieselben mit Sicherheit nur durch ihre Psorospermien unterscheiden kann. Ist man einmal aufmerksam geworden auf die Möglichkeit, dass es mehrere Species von Actinosphärium giebt, so werden sich wohl auch die Unterschiede während der Vegetationsperiode finden.

Nach dem Erscheinen der Untersuchungen von GREEFF u. F. E. SCHULZE beobachtete ich hier die Entwicklung eines Actinosphärium, welche wesentlich abwich von der zuerst von mir in Berlin beobachteten. Ich hatte diese zweite Species vor der Kenntniss ihrer Entwicklung für dieselbe wie die Berliner gehalten, doch fiel mir auf, dass ihre Lebensweise nicht die gleiche war. Die Berliner Species lebte in den grossen Canälen des Thiergartens. Ihre Nahrung bestand hauptsächlich aus Cyclopiden, welche sie in der Weise verzehrte, dass sie die Strahlen daran heftete und sich von dem lebhaft schwimmenden Cyclops schleppen liess, ihn dann aber wie eine Amöbe überzog und verdaute. Die Giessner Species lebte in Wiesengräben, die im Sommer nur spärliches Wasser haben, frass nie Cyclopiden, obgleich ich ihr dieselben in allen Grössen darbot, sondern nährte sich hauptsächlich von Chlamydomonas und frass von höheren Thieren nur kleinere Rotatorien. Sie besass, wie man schon an der schnellen Vermehrung in den Gläsern sehen konnte, eine grössere Neigung zur Theilung, als mir an der Berliner Species aufgefallen war. Um die Schnelligkeit des Theilungsprocesses zu beobachten isolirte ich am 22. November eine Anzahl in Uhrgläschen und versorgte sie gut mit Futter. Die Resultate an 3 Exemplaren waren:

No. 1. 23. N. Theilung beginnt. 24. 9 Uhr Morgens getrennt, um 4 Uhr Mittag zusammenfliessend. Gestalt als ob eine 3. Theilung beginnt. Um 5 Uhr in zwei getrennt. Bleiben unverändert bis zum 28.

No. 2 am 23. um 4 Uhr die Gestaltsveränderung, als ob 2. Theilung beginnen soll, um 5 Uhr wieder rund geworden. 25. unverändert, am 26. 2. Theilung, bleiben unverändert bis zum 28.

No. 3 unverändert bis am 25. 2. Theilung eintritt. 26. unverändert. 27. 9 Uhr 3. Theilung, davon 4 schon in 2. Theilung. 4 Uhr 6 Stück vorhanden, 28. 9 Stück.

Gehen wir nun über zur Vergleichung der verschiedenen Beobachtungen über die Entwicklungsgeschichte, so stimmen alle Beobachter darin überein, dass sich das Actinosphärium mit einer glashellen zuerst weichen dann festen dickwandigen concentrisch geschichteten Cyste umgiebt. Die Theilung kann nun entweder, wie ich angebe, vor der Bildung der Gallertcyste stattgefunden haben oder sie findet, wie die andern angeben, erst nach Bildung derselben statt. Das Verhalten

der Kerne wird nun verschieden angegeben. Nach mir und GREEFF findet die Theilung des Körpers in der Weise statt, dass in jedes Theilungsstück eine Anzahl Kerne übergehen. Nach SCHULZE, BRANDT und nach meinen Beobachtungen an dem Giessner Actinosphärium gehen die Kerne des vegetirenden Actinosphärium unter und es entstehen neue Kerne, von welchen dann je eins in ein Theilungsstück übergeht. Da ich beide Theilungsarten aus eigener Anschauung kenne, darf ich wohl behaupten, dass sie beide vorkommen. Meine erste Species und die GREEFF'sche würden sich nun weiter dadurch unterscheiden, dass bei mir je zwei Kugeln nach Beendigung des Theilungsprocesses in einer elliptischen Specialcyste oder vielmehr einem Specialraum der allgemein durchsichtigen Hülle liegen, bei GREEFF nicht, oder nicht immer, ferner dadurch, dass sich bei GREEFF nach Vollendung des Theilungsprocesses je 2 Kugeln wieder vereinigen, bei mir nicht; dass ferner bei mir die Kieselhülle, welche sich um jede Kugel bildet, einfach, bei GREEFF doppelt ist. Diese Unterschiede sind so gross, dass wir jedenfalls zwei Species beobachtet haben. Darin stimmen wir überein, dass in der Kieselcyste zuerst noch die Kerne des Actinosphärium zu finden sind, und dann nach Untergang der zahlreichen Kerne ein neuer Kern mit Kernkörper auftritt. Hier ist nur ein Unterschied in der Anschauung vorhanden, indem GREEFF vermuthet, dass das, was ich Kern nenne, das junge Actinosphärium sei.

Die zweite Gruppe von Beobachtungen, die von F. E. SCHULZE, BRANDT und mir, die zweite Form der Theilung zeigend, kommt auch darin überein, dass die Kieselhülle dünner als in der ersten Gruppe, bietet aber darin Unterschiede dar, dass BRANDT, ähnlich wie GREEFF, eine Conjugation je zweier Theilstücke fand, während F. E. SCHULZE und ich dieselbe vermissten. Die Species von F. E. SCHULZE scheint mir mit der von mir in Giessen beobachteten gleich zu sein. Die CIENKOWSKI'sche Species lässt sich nicht mit Sicherheit bestimmen. Aus diesen Untersuchungen geht aber hervor, dass die Species Actinosphärium Eichhornii in 4 Species zerfällt werden muss.

II. Entwicklung von Miliola.

Dass die Miliola lebendige Junge gebären hat GERVAIS¹⁾ entdeckt. MAX SCHULTZE²⁾ beschrieb zuerst genau wie diese Jungen aussehen, nämlich ähnlich der Gattung Cornuspira. Es ist mir gelungen, diese Beobachtungen nicht nur zu bestätigen, sondern auch zu

1) GERVAIS, Comptes rendus 4847. II, p. 467.

2) M. SCHULTZE, MÜLLER's Archiv 4856, p. 465.

ergänzen. Ich habe die Entwicklung von 2 Species beobachtet. An ihrer Schale habe ich dieselben nicht unterscheiden können. Es ist dies gewiss nicht zu verlangen, da CARPENTER¹⁾, der ausgezeichnete Kenner der Foraminiferen, erklärt, nicht im Stande zu sein, die verschiedenen Genera, welche d'ORBIGNY unter den Milioliden aufgestellt hat, mit Sicherheit unterscheiden zu können, geschweige denn die Species. Allein wir werden hier ein neues Beispiel kennen lernen wie die Entwicklungsgeschichte uns sehr scharfe Merkmale zur Trennung der Species darbietet.

Miliola von Föhr.

Diese Species fand ich im August im Hafen von Wyk auf der Insel Föhr. Die Pfähle des engen Canals bedeckte eine dichte Vegetation von Utricularia, auf welcher grosse Mengen dieser Thiere sassen. In einer Weinflasche nahm ich einige Stengel der Alge nach Giessen und konnte daran folgende Beobachtungen machen.

Nachdem ich den Inhalt der Flasche in ein Gefäss gegossen, in welchem das Seewasser etwa 3 Cm. hoch stand, bemerkte ich, dass die Thiere nicht wie die Miliola von M. SCHULTZE an den Wänden des Gefässes in die Höhe krochen, sondern entweder an der Alge oder in der dünnen Lage von Schlamm und Bacillarien blieben, welche sich auf dem Boden gebildet hatte. Die Schale war sehr dünn, der Inhalt zeigte die gewöhnliche Sarcode von rostbrauner Farbe. Ausstrahlung und Verbreitung von Strahlen konnte ich nicht beobachten. Ende September bemerkte ich in den Thieren bedeutende Veränderungen, welche sich bald als die Stufen einer Entwicklung herausstellten. Viele Exemplare zeigten noch keine Veränderung, da sie aber äusserlich keine Unterschiede von den sich entwickelnden darboten, so war die Untersuchung ziemlich mühsam, um so mehr, als man die Schalen erst aus einer Hülle von feinem Schlamm befreien musste. Bekanntlich gelingt es bei Miliola für gewöhnlich nicht Kerne wahrzunehmen. Hier zeigten sich nun deutliche Kerne. Als das früheste unter den von mir beobachteten Stadien betrachte ich Fig. 4. Das körnige Protoplasma hat sich in Ballen von verschiedener Grösse gesondert. Jeder enthält einen Kern aus heller fester Substanz, in welchem ein oder viele Kernkörper von stärkerer Lichtbrechung liegen. Der Kern und die Zahl der Kernkörper ist proportional der Grösse des Ballen. Schliesslich findet man Ballen, deren Kern nur einen Kernkörper einschliesst. Diese kleinsten

1) CARPENTER, Introduction to the study of the Foraminifera 1862. p. 73 etc.

Ballen waren von zweierlei Grösse und Form. Bei den kleineren (Fig. 2) war das Protoplasma nackt ohne erkennbare Membran, Die grösseren (Fig. 3) waren oval mit einer dünnen Membran versehen. Ich glaube, dass man die kleineren Zellen als Spermatozoen, die grösseren als Eier betrachten muss.

In andern Schalen fanden sich nun Keimkörper (Fig. 6), welche aller Wahrscheinlichkeit nach aus den Eiern entstehen. Dieselben bestanden aus einer Kugel mit doppelt contourirter Wand, welche nach aussen von einem durchsichtigen unregelmässigen Saum umgeben war. Der Inhalt zerfällt in zwei ungleiche Segmente. Das kleinere ist homogen fettartig glänzend, das grössere besteht aus durchsichtigem mit einzelnen feinen Körnern durchsetztem Protoplasma. Der fettglänzende Körper enthält, wie ich ausdrücklich bemerke, keinen Kalk. Dieses Stadium der Keimkugel ist offenbar das am längsten dauernde. Während man die Zellen nur selten findet, sind die Keimkugeln der gewöhnliche Fund. Ein zwischen dem Ei und der Keimkugel liegendes Stadium habe ich nicht beobachtet. Sind die Keimkugeln gebildet, so gehen die Schalen der Miliola spurlos unter. Nach einigen Wochen treten nun die jungen Miliolen auf. Sie sind kugelförmig (Fig. 8) mit einer dünnen Schale, welche eine grössere Oeffnung und einige kleinere besitzt, aus welchen Fortsätze hervorragen. Bewegungen derselben habe ich nicht beobachtet. Ein Kern ist nicht sichtbar. Zwischen diesem Stadium und der Keimkugel liegt das (Fig. 7) abgebildete, in welchem der glänzende Körper verschwunden ist und in der Eischale nur ein Protoplasmaballen liegt.

Das weitere Wachsthum der Schale findet in der Weise statt, dass sich an der Mündung ein Ansatz bildet, welcher die Gestalt einer hohlen Hand besitzt (Fig. 9). Anfang November war diese Keimkugelbildung vollendet. Die jungen Miliolen wuchsen während des Winters heran, und die Keimkugelbildung begann von Neuem. Allein jetzt scheint die Entstehung ungeschlechtlich zu sein. Niemals gelang es mir wieder die kleineren Spermatozoenzellen zu finden, obgleich ich gerade diesen eine besondere Aufmerksamkeit schenkte. Die Eizellen (Fig. 4 und 5) hatten immer einen gelben Kern. Ob ich diese Farbe bei geschlechtlich sich entwickelnden nur übersehen habe, mögen Andre ermitteln.

Das Gesetz des weiteren Wachsthums der Schale kann man aus einer jungen Schale erkennen, welche M. SCHULTZE¹⁾ abgebildet und von welcher ich eine Copie (Fig. 10) beifüge. Sie stellt offenbar ein

1) M. SCHULTZE, Ueber den Organismus der Polythalamien (1854), Taf. II, Fig. 10.

etwas älteres Stadium derselben oder einer ähnlichen *Miliola* dar. Ich selbst habe das Wachsthum der von mir gezogenen Jungen nicht weiter beobachten können.

Miliola von Helgoland.

In Helgoland kommen *Miliolen* unter gleichen oder ähnlichen Bedingungen wie in Wyk nicht vor. Man findet sie dort nur in grösseren Tiefen, besonders in den Rasen der *Corallina*. Sie unterscheiden sich von denen aus Wyk durch eine grössere Festigkeit der Schale. Ich nahm im August eine grössere Menge derselben mit nach Giessen, um die Beobachtungen zu wiederholen, welche ich eben mitgetheilt habe. Als ich im September damit beginnen wollte, schüttete ich den Inhalt des ziemlich hohen Standglases in ein flacheres Gefäss. Als ich das Standglas nochmals mit Seewasser ausspülen wollte, bemerkte ich auf dem Boden desselben runde Häufchen, welche mit einer Sandkruste bedeckt waren. Sie enthielten das Material zur Entwicklungsgeschichte einer andern *Miliola*.

Die etwa 2 Mm. langen und 1 Mm. hohen Häufchen waren halbkugelförmig und sassen mit der ebenen Fläche auf. Die Kruste war nach unten nicht vollkommen geschlossen, sondern an einer Stelle immer etwas offen. Diese Kruste enthielt eine durchsichtige mässig harte Substanz, welche keine Kieselsäure enthielt. Diese Substanz schloss etwa 15 kugelige Hohlräume ein, darin lag eine mit deutlicher Wandung versehene Kapsel, welche den Hohlraum beinahe ausfüllte. Unter diesen Kieselhäufchen konnte man mehrere Arten unterscheiden; die einen enthielten in ihren Kapseln ausser einer hellen Substanz mit dunkelcontourirten Körnern eine grosse Menge von hellen Körpern, welche sich in Gestalt und Bewegungsweise ähnlich wie der Körper einer *Euglena* verhalten (Fig. 42); eine Geissel besaßen sie jedoch nicht. Die andern (Fig. 43) enthielten in ihren Kapseln nur eine Protoplasmanasse. Eine dritte Art von Häufchen enthielt ganz leere Kapseln. Eine vierte Art (Fig. 44) enthielt in den Kapseln Schalen, die in einer Windung spiral gerollt sind und eine weite elliptische Windung besitzen. Alle diese Formen fanden sich gleichzeitig vor. Eine Anzahl dieser verschiedenen Formen isolirte ich und hob sie zwei Wochen auf. Nach dieser Zeit fanden sich nur die Kapseln dritter und vierter Form vor. Ein Auskriechen der die Schalen tragenden Thiere habe ich nicht beobachten können, sie scheinen alle vorher abgestorben zu sein.

Es ist nun wohl anzunehmen, dass die Häufchen der ersten Art

die Spermatozoen, die der zweiten Art die Eier, die der dritten Art die entleerten Spermakapseln, die der vierten Art die reifen Embryonen enthalten.

Das Meerwasser, in welches ich zahllose Miliolen gesetzt hatte, enthielt nicht eine mehr. Sie scheinen also wohl alle zu dieser Zeit die geschlechtliche Fortpflanzung durchgemacht zu haben.

Diese Untersuchungen beweisen, dass bei *Miliola* eine geschlechtliche Zeugung stattfindet. Bei der *Miliola* von Föhr habe ich auch nachweisen können, dass die Eier sowohl als die Spermatozoen kernhaltige Zellen sind. Wenn es bei der andern Species nicht gelang Kerne zu sehen, so bleibt die Möglichkeit offen, dass Eier und Samen auf der ersten Stufe ihrer Entstehung den Kern besitzen. Für die *Miliola* von Föhr ist eine ungeschlechtliche Fortpflanzung nachweisbar, für die *Miliola* von Helgoland würde es zu dem Nachweis noch weiterer Beobachtung bedürfen.

Mit der von SCHULTZE beobachteten Entwicklung stimmt, wie man sieht, keine der beiden Entwicklungsweisen überein. Die Gestalt des jungen Thieres zeigt, dass auch dort die erste Kammer (Fig. 3 bei SCHULTZE) kugelförmig ist, wie bei *Miliola* von Föhr. Allein dort geht das junge Thier offenbar schneller zur Bildung des röhrenförmigen gewundenen Abschnittes der Kammer über.

III. *Trichosphärium Sieboldii* (nov. gen. nov. sp.).

In Seewasser, welches aus den Austernparks von Ostende kam, entwickelte sich das oben genannte Thier in sehr grosser Menge. Schon mit blossem Auge machte es sich als ein feiner weisser Staub auf dem bräunlichen Schlamm bemerklich, welcher den Boden des Gefässes bedeckte. Es erreichte etwa die Grösse von 0,3 Mm. Unmittelbar auf den Objectträger gebracht war die Gestalt eiförmig (Fig. 14). Liess man aber den Objectträger etwa 24 Stunden in der Feuchtkammer stehen, so nahmen die Thiere verschiedene Gestalten an. Sie zogen sich mehr oder weniger in die Länge, indem die Enden dabei keulenförmige Anschwellungen bildeten, bald waren sie gestreckt oder in verschiedenen Winkeln gekrümmt (Fig. 15). Dies waren jedoch auch die einzigen Gestaltsveränderungen deren das Thier fähig war, auch geschahen dieselben so langsam, dass man sie mit dem Auge nicht verfolgen konnte. Ich kann auch nicht angeben, ob die oft sehr dünne Einschnürung zu einer Theilung führte. Die Oberfläche des Körpers war dicht wie mit gleich langen Borsten besetzt. In Kalilauge blieben dieselben unverändert, allein schon in sehr verdünnter Essigsäure und

Salzsäure waren sie, und zwar ohne Gasentwicklung, löslich. Löst man die Stacheln auf, so bemerkt man, dass das Thier von einer festen Haut umgeben ist, welche an vielen Stellen kurze querabgeschnittene cylindrische, röhrenförmige Fortsätze bildet (Fig. 16). Die Querschnitte dieser Cylinder bemerkt man schon am unversehrten Thiere. In der Mitte sind die Cylinder durchbohrt. Es tritt ein hyaliner Faden heraus, welcher nur wenig länger als die Borsten ist. Am unversehrten Thier bemerkt man diese fadenartigen Fortsätze nicht, ich kann daher auch nicht angeben, ob sich dieselben bewegen. Das Innere des Thieres ist mit einem feinkörnigen Protoplasma erfüllt, in welchem viele hyaline Kugeln (Fig. 14 b) eingebettet sind. Ich habe die Thiere in Essigsäure getödtet und mit Carmin und Anilin behandelt, aber kein sicheres Resultat in Bezug auf die Färbung von Kernen erhalten.

Die Thiere bemerkte ich zuerst im December, sie nahmen an Zahl zu und lebten bis in den April. In dieser Zeit wurden sie kugelig (Fig. 17). Die Stäbchen bildeten eine zusammenhängende Schicht, in welcher die runden Fortsätze deutlich unterscheidbar blieben. Nach Auflösung der Stäbchen konnte man aber erkennen, dass sich kein Protoplasma mehr in der Hülle befand. Im Juni war nichts mehr von den Thieren zu finden.

Systematisch wird man diese Geschöpfe wohl am besten bei den Foraminiferen unterbringen. Sie bilden einen Uebergang von der Lieberkühnia zu den echten kalkschaligen Foraminiferen.

IV. Chlamydomonas.

Diese Organismen sind, wie wohl überall, hier jedes Jahr zu finden. Gewöhnlich besteht die Hauptmenge der grünen Masse aus einer Species, welche identisch ist mit *Ch. pulvisculus* Ehrenberg (Fig. 20). Immer finden sich aber darunter einzelne Exemplare von zwei andern viel grösseren Species, welche ich als *Ch. tumida* (Fig. 19) und *Ch. radiosa* (Fig. 18) bezeichne. Bei *Ch. pulvisculus* liegt die Hüllhaut dem Primordialschlauch eng an und ist sehr dünn. Bei *Ch. tumida* ist die Hüllhaut sehr dick. Bei *Ch. radiosa* ist die Hüllhaut dünn, steht weit von dem Primordialschlauche ab, es gehen aber dünne Strahlen von dem Primordialschlauch nach der Hüllhaut. Der Raum zwischen der Hüllhaut und dem Primordialschlauch ist mit Flüssigkeit gefüllt, wie man an der Molekularbewegung der darin suspendirten Körner erkennen kann. Ausserdem sind jedoch noch andere wesentliche Unterschiede vorhanden, von denen ich zunächst hervorhebe, dass *Ch. tumida* vier Geisseln besitzt.

Einen rothen Augenfleck haben alle drei. An den beiden grösse-

ren Species kann man die Beobachtung machen, dass auf diesem rothen Fleck nach aussen ein kleiner stark lichtbrechender Körper — wenn man will eine Linse — sitzt. Es bedarf, um denselben zu finden, einer stärkeren Vergrösserung (HARTNACK, Immersion Nr. 9). Dann sieht man, während das Thier sich um seine Achse dreht, den stark lichtbrechenden Körper bei einer seitlichen Ansicht aufblitzen.

Das Chlorophyll ist in dem Protoplasma ungleich vertheilt. Bei *pulvisculus* und *tumida* bildet dasselbe eine grössere bläschenartige Anhäufung, die bei ersterer in der Mitte des Körpers excentrisch, in letzterer hinten axial liegt. Bei *radiosa* sind mehrere grössere Chlorophyllkörner vorhanden. Ausserdem ist ein Theil des Protoplasma durchweg grün gefärbt, aber in allen bleibt eine Stelle ungefärbt.

Bei *Ch. pulvisculus* ist die helle Stelle länglich dem Chlorophyllkorn gegenüber, bei *tumida* liegt sie am Vorderende axial, bei *radiosa* ähnlich, ihr Contour ist nur weniger deutlich. In dem hellen Fleck liegen immer der bläschenförmige Kern mit seinem Kernkörper und die beiden contractilen Blasen.

Durch die Untersuchungen von COHN, CARTER und PRINGSHEIM¹⁾ kennen wir die geschlechtliche Entwicklung der Volvocineen, die der einzeln lebenden Flagellaten ist meines Wissens nur von *Cryptoglena* durch CARTER bekannt. Es dringen bei derselben Microgonidien in die grössere sich noch bewegende Eizelle ein. Bei *Ch. pulvisculus* habe ich die geschlechtliche Zeugung häufig verfolgen können. Beobachtet man ein Gefäss, welches diese Wesen enthält, längere Zeit, so tritt endlich bei einer sehr grossen Zahl von Exemplaren eine Conjugation ein. Zwei gleich grosse Exemplare legen sich an einander und zwar mit dem Hinterende. Es sind die hellen Stellen beider, welche sich berühren. Die Hüllhaut des einen verwächst mit der des andern, indem sich ein dünner Canal zwischen beiden bildet (Fig. 21). Bei der fortschreitenden Vereinigung der beiden Individuen verbinden sich die hellen Stellen (Fig. 22). Die Chlorophyllkörper bleiben getrennt. Ist die Vereinigung noch weiter fortgeschritten, so schwinden die Geisseln, die Hüllhaut wird abgestossen (Fig. 23) und der Protoplasmaschlauch umgiebt sich mit einer neuen Hülle (Fig. 24). Gewöhnlich

1) COHN, FERD., Die Entwicklungsgeschichte der Gattung *Volvox*. Breslau 1875.

CARTER, On Fecundation in *Eudorina* and *Cryptoglena*. *Annals of nat. history* 1858, p. 237.

Ders., On Fecundation in the two *Volvoce*s and their specific differences. *Ebd.* 1859, p. 439.

PRINGSHEIM, N., Die Paarung von Schwärmosporen die morphologische Grundform der Zeugung im Pflanzenreich. *Monatsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, October 1869.

findet nun bald, noch während des ruhenden Zustandes, eine Zweitheilung statt. Die Hüllhaut der ruhenden Spore ist mit feinen Höckerchen versehen, wie man nach Behandlung mit Schwefelsäure sieht.

PRINGSHEIM hat in der oben angeführten, auch noch in anderen Beziehungen inhaltreichen, Abhandlung das Gesetz aufgestellt, dass im Pflanzenreich die Befruchtung immer an einer von Körnchen oder Farbstoff freien Stelle des Eies erfolgt. PRINGSHEIM hat das Vorkommen dieser farblosen Stelle — des Keimflecks — auch bei den höheren Cryptogamen und Phanerogamen nachgewiesen. Chlamidomonas folgt, wie man sieht, ebenfalls diesem Gesetz. Berührungsstelle braucht jedoch nach unserer Beobachtung nicht immer das Vorderende zu sein, wie PRINGSHEIM annimmt. Es kommen vielmehr alle denkbaren Modificationen vor. Bei den Algen berühren sich meist die Vorderenden, hier die Hinterenden, bei den Gregarinen berührt das Hinterende des einen Exemplares das Vorderende des andern.

Ich habe mich früher¹⁾ sehr eingehend mit *Polytoma uvella* beschäftigt, welche zwar nicht identisch mit *Ch. pulvisculus* aber nahe verwandt ist. Käme bei *Polytoma* eine ähnliche Conjugation wie bei *Chlamydomonas* vor, so würde sie mir schon damals wohl kaum entgangen sein. Allein auch jetzt bei erneuter Untersuchung habe ich eine geschlechtliche Fortpflanzung von *Polytoma* nicht finden können. Es folgt daraus nicht, dass *Polytoma* keine geschlechtliche Fortpflanzung besitzt. Wohl aber sieht man, wie es unmöglich ist, eine Erscheinung, selbst von der Wichtigkeit, wie die Fortpflanzung von einem Thier auf ein so nahe verwandtes, zu übertragen.

1) SCHNEIDER, A., Beiträge zur Naturgeschichte der Infusorien. MÜLLER'S Archiv 1854, p. 491.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXI.

Fig. 4—10 *Miliola* von Föhr betreffend.

Fig. 4 verschiedene Stadien der Bildung der Geschlechtszellen. Fig. 2 Spermazellen. Fig. 3 Eizellen. Fig. 4 Bildung der Eizellen aus der Zeit der ungeschlechtlichen Fortpflanzung. Fig. 5 fertige Eizelle aus dieser Zeit. Fig. 6 Keimkugel. Fig. 7 der fettglänzende Körper ist verschwunden. Fig. 8 erste Stufe der Entwicklung, kuglige Kammer. Fig. 9 zweite Stufe der Entwicklung, Beginn der röhrenförmigen Kammer. Fig. 10 Copie nach MAX SCHULTZE, junge *Miliola* mit kugliger und weiter entwickelter röhrenförmiger Kammer.

Fig. 11—13 *Miliola* von Helgoland betreffend.

Fig. 11 Spermatozoen. Fig. 12 Ei. Fig. 13a junge *Miliola* in der Kapsel von vorn, b dieselbe von der Seite gesehen.

Fig. 14—17. *Trichosphärium Sieboldii* betreffend.

Fig. 14a u. 15 verschiedene Formen (Bewegungserscheinungen) des *Trichosphärium*. Fig. 14b die kugelförmigen Körper aus dem Innern. Fig. 16 Stück der Haut nach Auflösung der Haare mit den Oeffnungen und dem heraustretenden Protoplasmafortsatz, stärker vergrößert. Fig. 17. Kugelförmiger Zustand vor dem Absterben.

Fig. 18 *Chlamydomonas radiosa*, das Auge mit der Linse.

Fig. 19 » *tumida*

Fig. 20 » *pulvisculus*

Fig. 21—23 geschlechtliche Fortpflanzung von *Chlamydomonas pulvisculus* betreffend.

Fig. 21 die Hüllhäute verwachsen. Fig. 22 die hellen Flecke vereinigt. Fig. 23 die Hüllhaut der beweglichen Form abgestossen. Fig. 24 die Hüllhaut der ruhenden Spore gebildet. Fig. 25 die Hüllhaut der ruhenden Spore nach Einwirkung von Schwefelsäure die feinen Höcker zeigend.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: [30 Supp](#)

Autor(en)/Author(s): Schneider Alfred

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntniss der Protozoen. 446-456](#)