

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.

Anhang zu meiner Abhandlung „Ueber den Polymorphismus der Algen“.

Von

Prof. A. Hansgirk

in Prag.

Die Existenz von Schwärmzellen verschiedener Form (Kokken-Stäbchen und Spiralschwärmern) bei zahlreichen Spaltpilzen (Schizomyceten) ist in neuerer Zeit durch Beobachtungen vieler Botaniker, insbesondere durch die von Cohn, Warming, Zopf u. a. durchgeführten, nachgewiesen worden. Dagegen sind bei den, mit diesen Spaltpilzen nahe verwandten*), Spaltalgen (Schizophyceen, Phykochromaceen) bisher solche Schwärmzustände, wie es scheint, sehr selten beobachtet worden.

So viel mir bekannt ist, hat zuerst Reinke auf Schwärmzellen aufmerksam gemacht, die ihrer Färbung nach zu den Phykochromaceen gehören könnten.***) Folgendes bemerkt hat: „Andere Phykochromaceen dürften wohl eine grössere Mannigfaltigkeit der Fortpflanzungsverhältnisse zeigen, darauf deutet wenigstens das vom Ref. beobachtete Vorkommen von Schwärmsporenbildung bei *Merismopoedia*“. Da aber, wie bekannt, ein Theil der früher zu der Phykochromaceen-Gattung *Merismopedium* Meyen zugereichten Arten jetzt zu den Spaltpilzen gezählt wird†) und aus der vorhergehenden, kurzen Bemerkung nicht zu ersehen ist, ob G. eine echte, zu den Phykochromaceen gehörende *Merismopoedia* beobachtet hat, so kann auf diese Mittheilung in Bezug auf unser Thema kein grosser Werth gelegt werden.

Aus dem Nachfolgenden wird hoffentlich ersichtlich, dass, wie voraus zu sehen war und theilweise auch schon früher constatirt wurde, in der freien Natur echte Phykochromaceen-Schwärmer vorkommen; dadurch wird nun auch ein neuer Beweis geführt, dass die beiden Reihen der Schizophyten auch in dieser Hinsicht

*) Bekanntlich hat zuerst Cohn die sogen. Schizomyceten mit den Schizophyceen zu einer natürlichen Gruppe (Schizophyten) vereinigt (Beitr. z. Biol. der Pflanzen. Bd. I. 3. p. 201 u. f.); sein System wurde später von vielen Botanikern adoptirt. Auch Bütschli hält die Schizomyceten für eine saprophytisch lebende Parallelgruppe der Spaltalgen (Bronn's „Klassen und Ordnungen des Thierreichs“ Protozoa I. 26. p. 808).

**) Reinke „Ueber Phyllitis, Scytosiphon und *Asperococcus*“ p. 1. (Pringsheim's Jahrb. für wissensch. Botanik. Bd. XI.)

***) Ueber Borzi's „Note alla morfol. e biol. delle alghe ficocromacee“ (Botan. Zeit. 1880. p. 490).

†) Und zwar zu der mit *Merismopedium* Meyen analogen Spaltpilzgattung *Sarcina* Goods.; siehe Winter's „Die Pilze Deutschlands“ 1884. I. p. 49—51.

in ihrem Entwicklungsgange, wie zu erwarten war, wirklich übereinstimmen.

Mitte Mai l. J. wurde mir von einem mir befreundeten Herrn ein Gläschen voll Wasser, welches aus einem kleinen Tümpel in der nächsten Nähe von Prag herrührte, zur näheren mikroskopischen Untersuchung übergeben, und ich war nicht wenig erfreut, als ich in dem schwach bläulichgrün gefärbten Wasser in jedem Tropfen unter dem Mikroskope schön spangrün gefärbte, munter sich herumtummelnde, monadenartige Phykochromaceen-Schwärmzellen in grosser Menge entdeckte. Da ich diese blaugrüne Monade an ihrem Standorte nach drei Tagen nicht mehr angetroffen habe und früher seit mehr als fünf Jahren vergebens nach solchen blaugrünen Schwärmern gefahndet habe, und ähnliche Schwärmer, wie aus dem Vorhergehenden zu ersehen ist, bisher nur sehr selten beobachtet wurden, so scheint es, dass die Schwärmzellenbildung bei den Phykochromaceen noch seltener als bei den Spaltpilzen in der freien Natur eintritt, resp., dass sie von besonderen, selten im Freien zur Realisirung gelangenden Umständen bedingt ist.

In dem mir überbrachten, nicht allzu grossen Quantum Wasser, in welchem in unermesslicher Anzahl die weiter unten beschriebene blaugrüne Monade mit einigen wenigen kleinen Häufchen der *Oscillaria tenuis* Ag. und *Oscillaria Frölichii* Ktz. enthalten war, gelang es mir nicht, trotz öfters wiederholter Untersuchungen des frischen dazu geeigneten Materials, den genetischen Zusammenhang dieser Schwärmer mit der *Oscillaria tenuis*, deren einzelne Zellen ihrer Färbung nach vollkommen mit den blaugrünen Schwärmern übereinstimmten (weniger in ihren Dimensionen und ihrer Structur) durch directe Beobachtungen nachzuweisen. Aus diesem Grunde, sowie um diese neue Spaltalgen-schwärmerform von allen übrigen, insbesondere von den Spaltpilzschwärmern zu trennen*), will ich sie hier unter dem Namen *Chroomonas Nordstedtii* kurz beschreiben.

*Chroomonas Nordstedtii***) Hansg. Ch. unicellularis, ciliis binis, agilibus, unipolaribus, exeuntibus, ex anteriore parte cytoplasmatis hyalini, vacuolam contractilem unicam includentis et stomate quodam, parvo, ad radicem ciliorum inotruenti, chromatophoris (cyanophoris) simplicibus, laminaeformibus, parietalibus aerugineo-coeruleis, pyrenoides, ad 3 μ grandes, globosas includentibus, corpusculis chromatiicis pluribus, exiguis, praedita. Cellulae subglobosae vel oblongo-cylindricae, ad 6–8 μ latae, 9–12 μ longae, ciliis maxime hyalinis, tenuissimis, binis, uno

*) Diese letzteren sind meist unter den Monaden-Arten Ehrenberg's und Chromatium-Arten M. Perty's beschrieben worden. Nach Cienkowski gehören jetzt zu der von ihm emendirten Gattung *Monas* bloss solche Organismen, deren Schwärmzellen in Amoeben-Zustand übergehen und nach der Art der Amoeben fremde Körper als Nahrungsstoffe in sich aufnehmen (Archiv f. mikrosk. Anatomie 1865. p. 203).

**) Zu Ehren des rühmlichst bekannten schwedischen Botanikers Dr. Otto Nordstedt in Lund.

longitudine cellulam paulo superante vel aequali, altero paulo breviori munitae, membrana non contractili, tenerima, hyalina arcte inclusae. Cellulae quiescentes, ciliis carentibus mox expallescentes nonnumquam in 1—4 gonidia, immobilia, divisione successiva discendentes, quorum evolutio adhuc ignota est. *) Habitat in aqua stagnali in pratis prope Nusle ad Pragam. —

Schliesslich glaube ich in dieser vorläufigen Mittheilung noch hervorheben zu dürfen, dass ich in einer später zu publicirenden Abhandlung den genetischen Zusammenhang einiger bisher zu den Flagellaten gezählten *Euglena* Arten (insbesondere der sogen. *Euglena viridis* Ehrh.) mit den Phykochromaceen, resp. Oscillarien, nachweisen werde. Vorläufig will ich hier darüber blos bemerken, dass diesen Zusammenhang schon Ingen-Housz geahnt und in seiner Abhandlung „Ueber den Ursprung und die Natur der Priestley'schen grünen Materie“ **) auch zum Theil schon angedeutet hat.***) Später hat C. A. Agardh in seiner „Dissertatio de metamorphosi algarum“ 1820 die Entwicklung einer *Oscillaria*-Art (*O. limosa* ?) aus der eingetrockneten *Enchelis pulvisculus* Müll. (*Euglena*) beschrieben und in seiner Abwehr f) folgende wichtige Bemerkung beigelegt: „Die Beobachtung der Encheliden, aus deren Masse eine *Oscillaria* entstand, habe ich nachher mehrmals wiederholt und es schien mir dieses eine gewöhnliche Stufenfolge der Oscillarien-Bildung zu sein.“ Noch später hat Kützing die Entwicklung einer *Oscillaria*-Art (*O. brevis* Ktz.) aus *Enchelis pulvisculus* in seinem „Beitrage zur Kenntniss über die Entstehung und Metamorphose der niederen vegetabilischen

*) Die weitere Entwicklung dieser blaugrünen Schwärmzellen blieb mir leider unbekannt, da sowohl die ruhenden, wie auch die noch schwärmenden Zellen dieser Monade von den stark sich vermehrenden, nach einigen Tagen in der Cultur vorherrschenden Vorticellen und ähnlichen Infusorien, welchen sie zur Nahrung dienten, grösstentheils aufgezehrt wurden.

**) Ingen-Housz's „Vermischte Schriften“ 1784. II. Band.

***) So schreibt er (l. c. p. 164) „In diesem vollkommenen Zustande verblieben sie (Euglenen) nur etliche wenige Tage, indem sie eine sehr sonderbare Metamorphose untergingen, die ich bei keiner anderen Art dieser Insecten (Flagellaten n. a.) bemerkt habe.“ —

„Sie hörten sich zu bewegen auf, hängten sich an einander und machten zusammen eine grüne Kruste aus, ganz zusammengesetzt aus diesen runden Insecten (Euglenen) und aus einer klebrigen Materie, die sie zusammenkitten und von ihrer ferneren Bewegung abzuhalten schien.“ — (auf l. c. p. 152). „Untersucht man diese grüne Kruste etliche Wochen später, wenn sie nämlich noch mehr Consistenz erlangt hat, so wird man finden, dass die Metamorphose immer fortschreitet. Alles scheint eine verwirte Masse. — Reisst man diese Masse auseinander und beobachtet man die Ränder dieser Kruste mit einem guten Vergrösserungsglase, so erblickt man noch die nämlichen ursprünglichen grünen Körperchen, so zu sagen, die Bruchstücke der ersten Insecten (Euglenen), etwas entstellt, von einer schleimigen Materie umwickelt und durchflochten mit durchsichtigen Fasern. — Diese Fasern (Oscillarien ?) sind mit einer recht augenscheinlichen Bewegung begabt.“ — (l. c. p. 153). „Manchmal bemerkt man an ihnen sogar eine wurmförmige Bewegung, die sich von dem einen Ende der Faser bis zum anderen fortpflanzt und einer peristaltischen Bewegung ähnlich ist.“

f) Nova Acta Acad. Cæs. Leop. Carol. 1829. p. 747.

Organismen“ *) kurz beschrieben und durch einige Abbildungen zu erläutern versucht. **)

Was nun meine eigenen Beobachtungen über diesen Gegenstand betrifft, so erlaube ich mir hier bloß zu bemerken, dass ich, sowohl an frischem, aus der freien Natur herrührenden Materiale, als auch an den im Zimmer cultivirten Euglenen die eigenthümliche Umwandlung dieser zu Oscillarien ermittelt habe; doch will ich hier darüber, da die Entwicklung dieser fadenförmigen blaugrünen Spaltalgen aus den fast chlorophyllgrünen einzelligen Euglenen vor allem guter Abbildungen erheischt, vorläufig nichts Näheres veröffentlichen. Mit Rücksicht auf diejenigen, welchen der hier behauptete genetische Zusammenhang zweier, bisher von einander im Systeme weit getrennter Organismen im Vorhinein unwahrscheinlich erscheinen sollte, will ich hier aber doch noch auf einige Uebereinstimmungen im Körperbau, sowie in der Lebensweise dieser Organismen hinweisen.

1. Wie die bewegungsfähigen Oscillarien, so enthalten auch junge, agil sich bewegende Euglenen in ihrem Zellinhalte viel Glykogen. ***) 2. Der blaugrüne Farbstoff einiger Oscillarien kann unter gewissen Umständen in einen ebenso grünen sich umwandeln, wie derjenige ist, welchen Euglenen in ihren Chromatophoren enthalten. 3. Wie bei den Oscillarien, so besteht auch bei den Euglenen die Zellhaut aus einem Zellhautstoff †), der leicht verschleimt, so dass Euglenen, ebenso wie Oscillarien im Stande sind, an der Wasseroberfläche hautartige schleimige Ueberzüge zu bilden, in welchen sie sich auch wie Oscillarien bloß kriechend vorwärts bewegen und die unter Einfluss der Sonnenstrahlen wie die der Oscillarien sich auf die Wasseroberfläche heben oder unter diese senken; auch zeigen die von mir untersuchten Euglenen dieselben phototaktischen Bewegungen, wie die von mir in dieser Hinsicht geprüften Oscillarien. 4. Wie Oscillarien und andere Phykochromaceen, so bilden auch Euglenen, trotzdem dass sie grün gefärbte Chromatophoren enthalten, keine echte Stärke. 5) Wie bei den Euglenen, so kommen auch bei den einzelligen

*) Linnaea 1833. p. 342 u. f.

**) So schreibt er (l. c. p. 342—343): „Diese Kugeln (encystirte Euglenen) haben anfangs an den Enden, welche dem Kopf und Schwanzenden entsprechen, ihre ganze Durchsichtigkeit noch und der grüne Inhalt ist noch darin in Form einer Querbinde gelagert, späterhin trüben sich aber diese Stellen und es bildet sich in der Mitte der Kugeln ein Ring, welcher wieder aus kleineren Kügelchen besteht (Taf. VI., Figur 1.); endlich platzt die Kugel, der Inhalt tritt heraus, dem Protoecoccus an Gestalt ganz ähnlich, nur in der Vereinigung grösserer Massen schleimig und daher eher als Palmella erscheinend. In dieser Periode fängt nun gewöhnlich an sich eine Oscillaria zu bilden.“

***) Dass Oscillarien Glykogen enthalten, hat schon Errera erkannt; siehe dessen Abhandlung „L'épiplasme des ascomycètes et le glycogène des végétaux“ 1882. p. 49.

†) Nach Klebs enthält diese Membran ausser dem Zellhautstoff wahrscheinlich (bei jungen durch Metabolie ausgezeichneten Individuen) auch noch einen zweiten Stoff, welcher eiweissartiger Natur ist (vergl. Bütschli's „Mastigophora“ p. 679).

Entwicklungsstadien der Oscillarien (z. B. bei *Aphanocapsa cruenta* [*Porphyridium cruentum*]) besonders ausgeformte Chromatophoren mit deutlichen Pyrenoiden und Zellkernen vor, auch geisselartige Cilien, mund- und schlundförmige Einsenkung der Zellhaut*) dicht bei der Cilienbasis in dem hyalinen Körpervordertheile und contractile Vacuolen sind an blaugrünen Schwärmzellen, z. B. an der im Vorhergehenden beschriebenen, den Oscillarien nahe stehenden *Chroomonas Nordstedtii* beobachtet worden.**)

6. Wie die Fäden der Oscillarien, so sind auch geissellose Zellen der Euglenen im Stande, langsam vorwärts auf einer Unterlage zu kriechen, was sowohl bei diesen wie auch bei jenen mit einer Längsachsendrehung verbunden ist.***)

7. Wie die Oscillarien in ihren einzelligen Entwicklungszuständen, so können auch die Euglenen in ihrem Ruhezustande durch fortgesetzte Zweitheilung in 2, 4, 8 etc. unbewegliche Tochterzellen zerfallen, die entweder nackt (*Chroococcus*-artig) oder umhüllt (*Glococapsa*-artig) und nicht selten, indem sie sich gegenseitig abplätten und aneinander legen, zu ansehnlichen, pflanzlichen Zellgeweben, nicht unähnlichen hautartigen Ueberzügen vereinigt sind.

8. Wie alle blaugrünen Algen, so entbehren auch die grünen Euglenen, soviel bisher bekannt ist, geschlechtlicher Fortpflanzung (Copulation).†)

Endlich sei mir noch erlaubt, hier zu bemerken, dass die pflanzliche (Algen)-Natur der Euglenen nach C. A. Agardh und Kützing auch Perty, Bergmann, Leukhart††) und Carter †††) und in neuerer Zeit insbesondere Cienkowski*†) anerkannt haben.

*) Selbst Stein, der die Euglenen wegen ihres sog. Mundes und Schlundes für absolut gewiss thierische Organismen hielt, gibt zu, „dass durch diesen Mund wohl niemals feste Nahrungspartikeln eingeführt werden“ (Stein's „Infusorien“ III. p. 145). Meiner Meinung nach sind diese Gebilde, welche bei den Euglenen direct mit den contractilen Vacuolen in Verbindung stehen, zugleich mit diesen hauptsächlich dazu bestimmt, die wässrige Flüssigkeit (resp. das Wasser), durch welche die Bewegungen dieser und anderer Algenschwärmer wesentlich bedingt ist, aus dem Körper dieser Organismen abzuleiten.

**) Auch der sogenannte Augenfleck der Euglenen, welchen Stein (Infusorien, I. p. 65) und Perty (Zur Kenntniss kleinster Lebensformen. p. 118) für eine Modification des gewöhnlichen Chlorophylls hält, ist, wie bekannt, bei anderen Algenschwärmern nachgewiesen worden. Ueberdies fehlen diese sog. Stigmata einigen Varietäten von Euglenen häufig und können auch zugleich mit dem Chlorophyll unter gewissen Umständen gänzlich verschwinden.

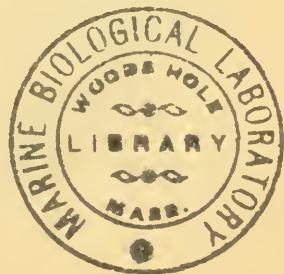
***)) Durch die schraubige Streifung ihres Körpers erinnern einige Euglenen einigermaassen an die schraubenförmigen Formen der Oscillarien (Spirulinen.)

†) Vergl. darüber auch Bütschli's „Mastigophora“ p. 778.

††) Vergl. Bütschli. l. c. p. 803.

†††) Vergl. Stein's „Infusorien“ III. p. 143.

*†) Vergl. auch Bütschli. l. c. p. 803.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Hansgirg Anton

Artikel/Article: [Wissenschaftliche Original-Mittheilungen. Anhang zu meiner Abhandlung „Ueber den Polymorphismus der Algen“ 229-233](#)