

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesamtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und Dr. F. G. Kohl

in Cassel.

in Marburg.

Zugleich Organ

des

Botanischen Vereins in München, der Botaniska Sällskapet i Stockholm, der Gesellschaft für Botanik zu Hamburg, der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau, der Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala, der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, des Botanischen Vereins in Lund und der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors.

Nr. 17/18.

Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M
durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

1898.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen.
Die Redaction.

Wissenschaftliche Originalmittheilungen.*)

Ueber *Cyanothrix* und *Mastigocladus*.

Von

W. Schmidle.

(Mit 11 Figuren.)

Verschiedene Umstände legten mir nahe, *Cyanothrix vaginata***) einer neuen Untersuchung zu unterwerfen. Es war mir gelungen, aus dem Trockenmateriale, welches in harte und spröde, innen weisse, aussen verschiedenfarbige, doch meist blaugrüne, dicke Platten zusammengebacken war, gute mikroskopische Präparate zu erhalten. Ich behandelte dieselben einige Secunden mit

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

**) *Cyanothrix vaginata* Schmidle in Kneucker's Allgem. Bot. Zeitschr. 1896.

heisser Kalilauge, wusch sie dann gründlich aus, worauf die oberste Schicht derartig erweicht war, dass sich durch saches Streichen mit einer Nadel feine durchsichtige Gallertlamellen ablösten. Sie enthielten eine Masse unregelmässig gekrümmter und untereinander verflochtener Fäden, deren Verlauf jedoch auf weite Strecken hin zu verfolgen war.

Es war nun leicht, die früher meist an Alkoholmaterial erhaltene Beschreibung zu ergänzen und zu berichtigen.

Die Alge zeigt zwei deutlich verschiedene Vegetationsformen. Sie besteht einmal aus äusserst selten vorkommenden dicken Grundfäden, aus welchen dann sehr lange und schmale, vielfach gewundene *Hypheothrix*-artige Fäden nach links und rechts abgehen. Dieselben bilden weitaus die Hauptmasse des Lagers. Sie sind an ihren vorderen Partien stets bescheidet, der Inhalt besteht aus relativ kurzen, rechteckigen Zellen, welche meist 2—3 mal länger als breit sind, und sich an den Enden vielfach so innig berühren, dass die Trennungslinien schwer zu sehen sind (Tab. I, Fig. 1, 7, 10, 4, 11). Weiter einwärts septirt sich die Scheide, wie ich dieses schon früher, l. c., beschrieben habe.

Es bilden sich zunächst an beliebigen, oft ziemlich weit entfernten Stellen des Fadens zwischen je zwei Trichomzellen auf der Innenseite der Scheide Verdickungen, welche in das Innere des Fadens hineinwachsen (Tab. I. Fig. 2, 3) und die Scheidenwände bilden. An demselben Faden konnten nicht selten alle nur möglichen Zustände von der Anlage des Ringes bis beinahe zur ausgebildeten Scheidewand, welche nur noch in der Mitte eine kleine Pore zeigt (Tab. I. Fig. 3 unten, Fig. 9 unten) und bis zur vollendeten Septirung (Tab. I. Fig. 3, 6, 9) gesehen werden. Hat die Septirung einmal an einigen Stellen des Fadens begonnen, so scheint sie sich rasch fast zwischen allen Zellen des Schlauches zu wiederholen, so dass er zuletzt in lauter wohlmembranirte Zellen zerfallen ist.

Dieselben sind anfangs noch rechteckig. Meist jedoch tritt schon mit der ersten Anlage der Scheidewand eine leichte Einschnürung auf der Aussenseite der Scheide auf, und später schwellen die entstehenden Zellen in der Mitte an, der Faden wird torulös und erhält zuletzt ein völlig *Anabaena*-artiges Aussehen (Tab. I. Fig. 3 unten, Fig. 9). Nicht selten ist ein und derselbe Faden vorne *Hypheothrix*- und hinten *Anabaena*-artig mit nur wenigen Uebergangsgliedern, so dass also der Zusammenhang mit aller Sicherheit zu constatiren ist.

Dann und wann sind die entstehenden Segmente unförmig aufgeblasen, sehr gross, keulenförmig, bisquitförmig u. s. w. (Tab. I. Fig. 6 u. 8.)

Stets konnte ich bemerken, dass die *Anabaena*-Zellen ihre Membran noch etwas verdicken und einen reicheren blaugrünen Inhalt erhalten. Auch scheint es mir nach meinen Beobachtungen ziemlich sicher, dass zuletzt ein Fadenzerfall eintritt. Freilich kann dieses an toten Materiale nicht direct gesehen werden, aber es kommen einem während der Untersuchung viele Zustände zur

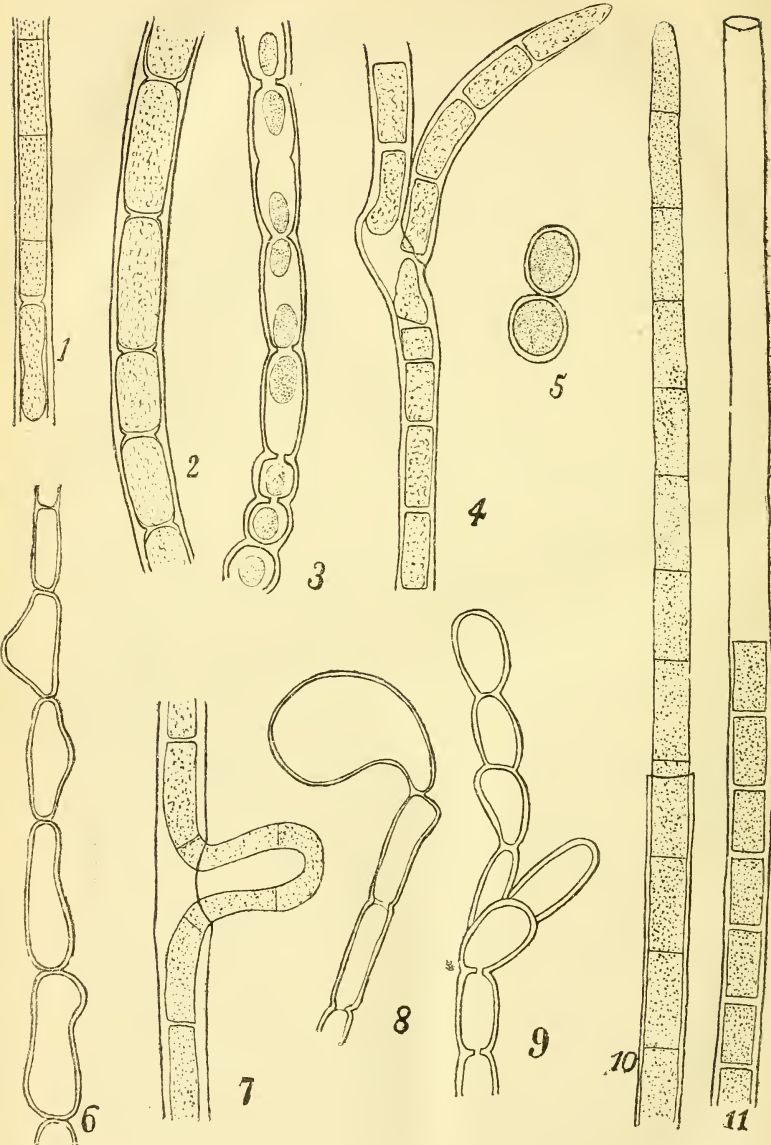
Beobachtung, welche keine andere Erklärung zulassen. In den innersten, völlig abgestorbenen Gallertpartien sah ich mehreremale solche Zellen nun mit stark blaugrün gefärbtem Inhalte haufenweise beieinander liegen (Tab. I. Fig. 5). Da das Material ganz rein war (die Alge bildet grosse Gallertzapfen), so glaube ich auch diese Zellen mit den *Anabaena*-Zellen in Verbindung setzen zu dürfen.

Wir haben hier eine Conidienbildung vor uns. Ich bin mir wohl bewusst, dass die Entstehung der Conidien unter Beihilfe der Scheide so zu sagen ein Novum ist, wenigstens für die Algen. Ich habe deshalb meine Beobachtungen wiederholt geprüft, ohne je zu einem anderen Resultate gekommen zu sein. Besonders das Alkoholmaterial ist für diese Beobachtungen, die in jedem Falle bei der Kleinheit der Alge gute Immersionsysteme voraussetzt, äusserst günstig. Die Scheide ist, wahrscheinlich in Folge der Alkoholeinwirkung, etwas verdickt, das Protoplasma dagegen stark contrahirt, die Scheide mit ihrer geschilderten Septirung tritt also sehr klar und unzweideutig hervor. Die Frage ist also nur die: Ist das, was ich bis jetzt als Scheide bezeichnet habe, wirklich als solche anzusehen oder nicht vielmehr als blose Zellenmembran?

Ich glaube für meine Auffassung folgende und zum Theile ausschlaggebende Gründe anführen zu können:

Einmal zeigt, wie schon dargelegt wurde, die Beobachtung des Alkoholmaterials, dass die ersten Septirungen in ziemlich grossen und sehr unregelmässigen Entfernungen angelegt werden, die dann durch neue, dazwischen eingeschobene Scheidewände immer mehr und mehr getheilt und verkürzt werden. Wir hätten also bei der Annahme einer ächten Zellmembran anfangs sehr lange Zellen vor uns, welche sich durch intercalare Theilungen immer mehr und mehr bis zur Grösse der *Anabaena*-Zellen verkürzen. Damit stimmt nun die Beobachtung des Trockenmaterials absolut nicht. Denn hier sind die Zellen stets von constanter Länge, welche, wie bei allen Blaualgen, nur wenig variirt und relativ sehr klein ist. Wir müssen also nothwendiger Weise annehmen, dass auch im Alkoholmaterial, in welchem das Protoplasma in verschiedene unförmige Klümpehen contrahirt daliegt, die langen unseptirten Fadenstrecken im intacten Zustande mit mehreren kurzen Trichomzellen angefüllt waren.

Weitere Beweise ergeben die Untersuchung der Fadenenden. Im Alkoholmaterial waren kaum je welche zu sehen, um so mehr im Trockenmaterial. Die Scheide schliesst sich der etwas zugespitzten Endzelle unten enge an und wird gegen die Spitze zu gewöhnlich unsichtbar. Nicht selten aber trifft man Fadenenden, welche in eine lange, völlig leere und oben offene Scheide ausgehen, während erst ziemlich weiter einwärts die Protoplasmafüllung sich zeigt, in die gewöhnlichen Trichomzellen zertheilt (Tab. I, Fig. 11.) Auch der umgekehrte Zustand kommt häufig zur Beobachtung. Die Scheide bricht hier meist ziemlich weit unterhalb der Fadenspitze plötzlich ab; die Abbruchstelle ist mit



aller Deutlichkeit wahrzunehmen, und über sie hinaus setzt sich das scheidenlose, gegliederte, meist sehr lange Trichom fort bis zur Endzelle (Tab. I, Fig. 10). Diese Beobachtungen scheinen mir für das Vorhandensein von langen Hormogonien zu sprechen, besonders da ich auch lange, scheidenlose Fadenstücke (Hormogonien) frei in den Präparaten fand. Jedenfalls aber zeigen sie, dass die Umhüllung ein Element für sich ist und Scheidewände noch fehlen, denn es wäre doch äusserst merkwürdig, dass auf weite Strecken hin solche hätten abbrechen können, ohne dass dadurch der Zusammenhang der Zellen eine Unterbrechung erleiden würde.

Der stärkste Beweis jedoch für das Vorhandensein einer Scheide liegt meines Erachtens in der Art der Verzweigung. Die selten vorkommenden Hauptfäden sind sehr reichlich verzweigt; die Verzweigung ist stets eine ächte. Die torulösen Partien der Nebenfäden zeigen ebenfalls ächte, wenn auch sehr selten vorkommende Verzweigungen (Tab. I, Fig. 9). Die *hypheothrix*-artigen Theile jedoch sind meistens *scytonema*-artig verzweigt, wenn auch äusserst selten, die Zweige bleiben stets sehr kurz (Tab. I, Fig. 4). Mehrere Male konnte ich hier die bekannten bruchsack-ähnlichen Anfänge solcher *scytonema*-artigen Verzweigungen sehen (Tab. I, Fig. 7). Solche Verzweigungen setzen aber die Existenz einer Scheide mit Nothwendigkeit voraus.

Es ist für mich sehr wahrscheinlich, dass die scheinbar ächten Zweige der *Anabaena*-Zustände wenigstens theilweise aus den unächtigen der *Hypheothrix*-Zustände in Folge der nachträglichen Scheidenseptirung hervorgegangen sind. Sie bleiben wie diese stets äusserst kurz.

Ich will nun freilich die Scheiden unserer Pflanze nicht in directe Parallele setzen mit denjenigen einer *Lyngbya* oder einer *Scytonema*. Denn diese nehmen, soweit es mir bekannt ist, an dem weiteren Leben der Pflanze keinen Antheil mehr. Vielmehr scheinen sie mir ein Mittelding, eine Uebergangsform zwischen einer Scheide und einer ächten Zellhaut zu sein. Wir können uns vielleicht vorstellen, dass die Scheide aus der ächten Zellhaut dadurch hervorgegangen ist, dass bei Pflanzen mit intercalarer Zelltheilung die Ausbildung der Querwände in Folge irgend eines Grundes vielleicht in Folge reichlicher Vegetation zuerst der Protoplasmatheilung nachhinkte und dann gänzlich unterblieb. Wenn dieses vorzüglich in den jüngsten Fadenpartien geschah, wo ja die vegetative Vermehrung am energischsten vor sich geht, so erhalten wir genau die Zustände, wie wir sie bei unserer Alge in der That sehen.

Schliesslich macht auch die ganze systematische Stellung unserer Alge das Vorhandensein einer Scheide wahrscheinlich. Sie gehört wohl sicher zu den *Sirophoniaceen*. Speciell mit *Mastigocladus laminosus* Cohn hat sie die dicken, reichverzweigten und seltenen Grundfäden gemeinsam, die Gallertumhüllung der Fäden, die lamellöse Gallertstruktur, die langen Zweige, welche bald einen *Anabaena*-, bald einen *Hypheothrix*-Zustand zeigen und die doppelte Art der Verzweigung. Aus den *Anabaena*-Zellen

gehen hier nach Hansgirg ähnlich, wie ich es beschrieben habe, Dauerzellen hervor (eine Bräunung der Membran konnte ich freilich nie sehen), Fadendicke, Zelldimensionen etc. stimmen, und schliesslich bleibt — abgesehen von der geschilderten Scheidenseptirung der Scheide — nur der eine Unterschied übrig, dass *Mastigocladus* Grenzzellen hat, unsere Alge nicht.

Doch auch dieser Unterschied ist hinfällig. Denn gerade als ich meine Untersuchungen abschliessen wollte, bemerkte ich in einem Faden eine solche. Ich habe vorher und seitdem keine mehr gesehen, und auch andere Algologen, welche meine Pflanze zum Theil eingehend untersuchten, sahen nie eine Grenzzelle, ein lehrreiches Beispiel, wie vorsichtig man bei der Gründung neuer Arten auf solche „negative Eigenschaften“ sein muss.

Ich bin seitdem überzeugt, dass unsere Alge, wie ich es im Anfang vermuthet und auch ausgesprochen hatte (l. c. pag. 4), mit *Mastigocladus laminosus* Cohn identisch ist und der Name *Crenothrix* als Synonym von *Mastigocladus* anzusehen ist. Ueber die Entstehung der *Anabaena*-Zellen ist freilich, soweit ich die Litteratur verfolgen kann, bei *Mastigocladus* nichts bekannt*). Ich glaube jedoch kaum, dass sie anders verlaufen wird. Jedoch wäre es wünschenswerth, auch europäische Exemplare, die sich in günstigen Zuständen befinden, daraufhin zu untersuchen. Leider sind mir solche bis jetzt nicht erhältlich gewesen.

Wenn nun unsere Alge, woran ich nicht zweifle, mit *Mastigocladus* identisch ist, so kann nach dem oben Gesagten die Unterordnung derselben unter *Hapalosiphon*, wie Hansgirg es gethan hat, nicht befürwortet werden. Das Vorhandensein *Anabaena*-artiger Zustände, die geschilderte Entstehung derselben, die Gallertumhüllung scheinen mir Merkmale, welche die Beibehaltung der Cohn'schen Gattung rechtfertigen.

Figurenerklärung.

- Fig. 1. Beginn der Septirung; unten.
 „ 2 u. 3. Weiteres Fortschreiten derselben bis zur Abschnürung der *Anabaena*-Zellen; unten.
 „ 1 u. 2 nach Trockenmaterial, Fig. 3 nach Alkoholmaterial.
 „ 4. *Scytonema*-artige Verzweigung.
 „ 5. Alte Conidien.
 „ 6. Unregelmässig abgeschnürte Zellen.
 „ 7. Bruchsackartiger Beginn einer *Scytonema*-Verzweigung.
 „ 8. Beginnende Abschnürung; oben hat sich bereits eine mönströs aufgeblasene Zelle abgetrennt.
 „ 9. Aechte (?) Verzweigung von *Anabaena*-Zuständen.
 „ 10. Hormogonienbildung (?).
 „ 11. Entleertes Hormogonium (?).

Alle Figuren sind bei Gebrauch der Oelimmersion $\frac{1}{12}$ von Zeiss mit Hilfe des Abbé'schen Zeichenapparates entworfen; und zwar Fig. 1 und 8 bei Anwendung des Oculars Nr. 2, die übrigen von Nr. 5.

*) Vergl. das in meinem früheren Aufsätze darüber Gesagte. p. 7. Anm.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [74](#)

Autor(en)/Author(s): Schmidle Wilhelm

Artikel/Article: [Ueber Cyanothrix und Mastigocladus. 97-102](#)