

22. G. Lagerheim: Ueber die Süßwasser-Arten der Gattung Chaetomorpha Kütz.

(Mit Tafel IX.)

Eingegangen am 14. Mai 1887.

Neun Gattungen von unverzweigten Ulothrichaceen und Cladophoraceen sind gegenwärtig bekannt. Vier von diesen Gattungen sind Süßwasseralgen nämlich *Conferva* (L.) (*C. bombycina* Ag.), *Microspora* Thur. (*M. floccosa* Thur.), *Ulothrix* Kütz. (*U. parietina* (Vauch.) Kütz.), *Binuclearia* Wittr.; die Gattungen *Rhizoclonium* Kütz. und *Hormiscia* Aresch. (*H. zonata* (W. et M.) Aresch.) kommen sowohl in süßem als auch in salzigem Wasser vor; dagegen werden die Gattungen *Urospora* Aresch. und *Chaetomorpha* Kütz. als echte Meeresalgen angesehen. Es giebt jedoch ein Paar Arten der letztgenannten Gattung, die in süßem Wasser leben können, und wenigstens eine von diesen ist als eine echte Süßwasseralge anzusehen. In den folgenden Zeilen werde ich mir erlauben einige Beobachtungen über die in süßem Wasser vorkommenden Chaetomorphen mitzutheilen.

I. *Chaetomorpha Herbipolensis* nov. spec.

Taf. IX, Fig. 1—10.

C. adnata vel inter alias algas libere natans, filis setiformibus, obscure viridibus, varie curvatis, rigidis, cellulis junioribus cylindricis, veterioribus inflatis, doliiformibus; membrana firma longitudinaliter evidentissime striata. Zoosporae numerosae, oviformes, puncto rubro (semper?) carentes per orificium circulare in medio cellulae zoosporigenae situm elabentes, sine copulatione germinantes.

Lat. cell. 36—130 μ ; long. cell. 75—255 μ ; diam. orif. zoosporang. 12—18 μ .

Hab. in aquario aquae dulcis caldarii horti botanici Herbipolensis.

Während eines kurzen Besuches in Würzburg März 1887 wurde diese Art in einem Wasserbassin im Gewächshause des botanischen Gartens angetroffen.¹⁾ Die Art kam hier theils auf dem oberen Rand des Wasserbassins in Gesellschaft mit einem dünnen falsch verzweigten

1) Leider kam die Art so spärlich vor, das ich nicht genügend viel davon einsammeln konnte, um sie in einem Exsiccata zu vertheilen.

Rhizoclonium Kütz., theils auf Schnecken und theils in Form von zwischen Vaucherien lose liegenden Fäden auf dem Boden des Bassins vor.

Die älteren, dickeren Fäden waren ganz starr, so dass sie ihre Form behielten nachdem sie aus dem Wasser aufgenommen waren. Sie hatten die Dicke eines Haares und waren dunkelgrün gefärbt. Ich habe Fäden gemessen, die etwa 30 cm lang und nach verschiedenen Richtungen gebogen waren. Sicherlich kommen Fäden vor, die noch länger sind, da die längsten von mir gemessenen Fäden zerrissen waren.

Die Zellen der jüngeren Fäden waren gewöhnlich vollkommen cylindrisch und etwa $\frac{1}{2}$ —4 Mal so lang wie breit. Die unterste Zelle (die Hapterzelle, Warming, Taf. IX, Fig. 2) war oft besonders lang, wie es bei den festsitzenden marinen Chaetomorphen der Fall ist. Eine Hapterzelle, die ich gemessen habe, war 450 μ lang. Die Breite der Zellen ist, auch in demselben Faden, ziemlich variabel, weil bei den festsitzenden Exemplaren die Fäden am Scheitel am breitesten sind und gegen die Basis allmählich schmaler werden. Fig. 1, 2 auf Taf. IX mag dies verdeutlichen; Fig. 1 ist der oberste Theil eines Fadens dessen unterer Theil in Fig. 2 abgebildet ist. Von einem Faden habe ich den Scheitel und die Basis gemessen. Am Scheitel war der Faden 75 μ und an der Basis nur 18 μ breit. Zuweilen werden die Fäden auf einmal schmaler, so dass man zwei angrenzende Zellen finden kann, von denen die eine doppelt so breit ist als die andere. Die folgenden Zahlen geben das Verhältniss zwischen der Breite und der Länge der Zellen an.

Lat. cell.	Long. cell.
45 μ	180 μ
48 μ	75 μ
45 μ	84 μ
45 μ	90 μ
90 μ	240 μ
69 μ	120 μ
70 μ	115 μ
75 μ	90 μ
84 μ	255 μ
115 μ	135 μ
90 μ	75 μ
45 μ	120 μ
99 μ	120 μ
36 μ	135 μ
120 μ	135 μ
130 μ	150 μ

Im Allgemeinen kann man sagen, wie die oben mitgetheilten Zahlen zeigen mögen, dass die unteren Zellen verhältnissmässig länger als die oberen sind, und dass bei jüngeren Zellfäden die Zellen länger sind als diejenigen der älteren.

Die Fäden besitzen Spitzenwachsthum, wachsen aber auch durch intercalare Theilungen, wie es bei den übrigen festsitzenden Chaetomorphen der Fall ist. Die Zelltheilung geht auf dieselbe Weise wie bei *Cladophora* vor sich. Die Zellmembran ist fast auf dieselbe Weise wie bei den *Cladophora*-Arten gebaut. Die Querwände sind gewöhnlich etwas dicker als die Längswände (Taf. IX, Fig. 4, 5). Auf der Aussenseite sind die Längswände mit sehr deutlichen dicht liegenden, längs den Zellen laufenden, feinen Linien versehen. Die Membran der Hapterzelle scheint von weniger fester Konsistenz zu sein und ist weder so stark lichtbrechend noch mit so scharf markirten Kontouren versehen als die Membran der übrigen Zellen des Fadens (Taf. IX, Fig. 9). Der unterste Theil der Hapterzelle ist auf der Aussenseite der Membran mit einer schleimähnlichen, farblosen Ablagerung versehen, welche die Alge an der Unterlage befestigt. Bei älteren Exemplaren ist der unterste Theil der Hapterzelle mit unregelmässig, korallenähnlich verzweigten Membranauswüchsen versehen, wie es Fig. 3 auf Taf. IX zeigt und sehr oft von Ablagerungen von Kalk-Krystallen umgeben (Taf. IX, Fig. 2). Die Form des Befestigungsorgans fügt sich dem Substrat an, welchem es anhaftet. Das eben erwähnte Aussehen hatte gewöhnlich das Befestigungsorgan derjenigen Fäden, die auf dem Rande des Bassins wuchsen. Das Befestigungsorgan derjenigen Fäden, die auf Schnecken wuchsen, hatte andere Gestalt. Bei diesen hatte nämlich das Befestigungsorgan die Form einer runden Scheibe, die von dicht liegenden Rhizoiden gebildet war. Die Rhizoiden strahlten von der Basis des perpendicular gegen die Haftscheibe gestellten Fadens aus.

Was den Zellinhalt anbelangt, so hatte das Chromatophor das von SCHMITZ¹⁾ beschriebene Aussehen und ähnelte im Allgemeinen sehr den Chromatophoren der *Cladophoren*. Nachdem ich die Alge etwa 3 Wochen in Kultur gehabt hatte, waren die Zellen mit Stärkekörnern beinahe vollgepfropft (Taf. IX, Fig. 4).

Ueber die Zoosporenbildung habe ich folgende Beobachtungen gemacht. Die Zoosporen entstehen durch eine simultane Theilung des Zellinhalts, in grosser Menge in jeder Zelle. Wenn die Zoosporen zum Ausschwärmen reif sind, wird durch partielle Auflösung der Membran, auf dieselbe Weise wie es bei den übrigen Chaetomorphen und bei den *Cladophoren* der Fall ist, ein rundes Loch mit aufragendem, un-

1) SCHMITZ, Beobachtungen über die vielkernigen Zellen der Siphonocladaceen. Halle 1879.

ebenem Rand gebildet. Gewöhnlich wird nur ein Loch an der Mitte oder nahe der Mitte der Zelle gebildet; zuweilen entstehen 2 Löcher (Taf. IX, Fig. 5), und ein paar Mal habe ich Sporangien beobachtet die mit 3 Oeffnungen versehen waren. Die Grösse der Oeffnung beträgt 12—18 μ . Die frei umherschwimmenden Zoosporen, die ich nur einmal, eines Nachmittags um 4 Uhr, beobachtete, waren von einer eirunden Form und mit einem sehr kurzen, stumpfen farblosen Rostrum versehen (Taf. IX, Fig. 6). Da ich, als ich die Zoosporen beobachtete, kein Mittel zu deren Tödtung zur Hand hatte, kann ich leider keine Auskunft über die Cilien geben. Vermuthlich waren sie zu zwei. Ein „punctum rubrum“ habe ich nicht auffinden können. Nachdem die Zoosporen sich einige Zeit bewegt hatten, keimten sie ohne eine vorangegangene Kopulation. Die Dauer der Bewegung scheint nicht bestimmt zu sein. Ich beobachtete nämlich in einem theilweise schon entleerten Sporangium theils Zoosporen die unbeweglich liegend offenbar eben in Keimung waren, theils Zoosporen die schon mit einer dünnen aber deutlichen Membran umgeben waren und schliesslich Zoosporen die in lebhafter Bewegung waren. Es scheint mir als ob die Zoosporen von dem Licht nicht attrahirt werden. Im Glase, in welchem ich die *Chaetomorpha* kultivirte, wurde eine grosse Menge Zoosporen gebildet, sie sammelten sich aber nicht in der Wasserfläche an der dem Licht zugewandten Seite des Glases, sondern schwammen überall umher und keimten an jedem beliebigen Ort.

Wenn die Zoosporen zu keimen begannen hörte ihre Bewegung auf und die Cilien wurden eingezogen; hiernach umgaben sie sich mit einer dünnen Membran. Das junge Keimpflänzchen wuchs mehr und mehr in die Länge, besonders in demjenigen Theil, welcher vorher das Rostrum der Zoospore repräsentirte; der entgegengesetzte Theil dagegen wuchs mehr in die Breite, so dass das Keimpflänzchen das in Fig. 8 auf Taf. IX abgebildete Aussehen bekam. Falls die keimende Zoospore sich an irgend welchem Gegenstand befestigt hatte, wuchs sie weniger in die Länge und bekam die in Fig. 7 auf Taf. IX abgebildete Form. Wie ich schon erwähnt habe, kam es sehr oft vor, dass die Zoosporen in ihrer Mutterzelle keimten. Sie befestigten sich dann an der Wand derselben, bildeten aber keinen langen „stipes“. Nachdem sie nach Auflösung der Wand der Mutterzelle freigeworden, also ihre Unterlage verloren hatten, wuchsen sie stark in die Länge und bekamen bald dasselbe Aussehen wie diejenigen, welche bei der Keimung sich nicht befestigt hatten. Das zu einer gewissen Länge herangewachsene junge Keimpflänzchen theilte sich durch eine Querwand in zwei ungleiche Zellen, von denen die schmälere zur Hapterzelle wurde (Fig. 9, 10); wahrscheinlich theilte sich diese Zelle nicht, wogegen die andere Zelle sich weiter theilte und auf diese Weise einen

neuen Zellfaden aufbaute. Dies' habe ich nicht mit Sicherheit entscheiden können, weil ich in meinen Kulturen nur ein- oder zweizellige Keimpflanzen beobachtet habe.

II. *Conferva* (*Chaetomorpha*?) *Ansonii* Ag. β *brevis* Nordst.

Taf. IX, Fig. 11—13.

Diese zweifelhafte *Chaetomorpha* (aus süßem Wasser) ist in dem Exsiccacat von WITTROCK und NORDSTEDT, fasc. 9, No. 420 ausgegeben, und mit folgender Diagnose versehen: „Cellulae paullo breviores, diametro (30—32 μ) $1\frac{1}{2}$ —2 (1—2 $\frac{1}{2}$) — plo longiores. Brasilia in fossa ad Santa Rita prope Pirassununga 18 $\frac{15}{8}$ 79. Leg. A. Löfgren.“

Dr. O. NORDSTEDT in Lund hat mir mit gewohnter liebenswürdiger Gefälligkeit Exemplare von dieser Art zur Untersuchung zugeschickt. Die getrocknete Alge wurde mit Kalilauge aufgeweicht. Die Untersuchung ergab folgendes Resultat. *C. Ansonii* Ag. β *brevis* Nordst. bildet lange Fäden die aus cylindrischen 30—32 μ breiten Zellen zusammengesetzt sind. Die Zellwand war farblos und schien in derselben Weise gebaut zu sein wie es bei den *Hormiscia*-Arten (z. B. *H. zonata* (W. et M.) Aresch.) der Fall ist. Ich glaubte desshalb, dass ich eine Art von dieser Gattung vor mir hatte, insbesondere weil ich entleerte Zellen auffand, deren Membran mit einem kreisrunden Loch versehen waren. Aber als ich die Alge mit warmer Kalilauge behandelte und den Verband der Zellen durch Reiben mit dem Deckgläschen aufgelöst hatte, kam eine sehr deutliche *Conferva*-Struktur zum Vorschein (Taf. IX, Fig. 13), wie sie von ROSENVINGE¹⁾ und WILLE²⁾ beschrieben ist. Durch Zusatz von Jod-Jodkalium-Lösung nahmen die Zellmembranen eine schöne violette Farbe an, eine Reaction die für mehreren Arten der Gattung *Microspora* Thur. charakteristisch ist³⁾. Die betreffende Alge kann also keine *Chaetomorpha* Kütz. sein, welche Gattung eine ganz andere Membranstruktur besitzt.

Es ist jetzt die Frage, ob die Alge der Gattung *Conferva* Wille (incl. *Microspora* Thur.) zugehört. Wie schon erwähnt stimmt die Membranstruktur vollkommen mit derjenigen der *Microspora*-Arten überein. Wie bekannt⁴⁾ werden die Zoosporen der letztgenannter

1) ROSENVINGE, Bidrag til Kundskaben om Slaegterne *Ulothrix* og *Conferva*, (Botanisk Tidsskrift, 3 Raekke, 3 Bind), Kopenhagen 1879.

2) WILLE, Om Celledelningen hos *Conferva* (Christiania Vidensk. — Selsk. Forhandl. 1880 Nr. 5), Christiania 1880.

3) Diese eigenthümliche Reaction kommt auch bei anderen Algen vor; so hat z. B. Dr. F. BORNEMANN mitgetheilt, dass dies bei *Bangia* sp. der Fall ist.

4) Conf. THURET, Recherches sur les Zoospores des algues (Annales des Sciences Naturelles, Sér. 3, t. XIV et XVI), Paris 1851.

Gattung durch ein Auseinanderweichen der H-förmigen Membranstücke frei. Nun habe ich aber bei *C. Ansonii* Ag. β *brevis* Nordst. viele inhaltslose Zellen gesehen, die mit einem scharf ausgeschnittenen Loch versehen waren (Taf. IX, Fig. 11, 12). Es sind diese Zellen möglicherweise Sporangien die ihren Inhalt in Form von Zoosporen durch das runde Loch entleert hatten. Wenn dies wirklich der Fall ist, muss diese Alge eine neue Gattung bilden. Von dem Aussehen des Chromatophors im lebenden Zustande kann ich Nichts sagen, da der Zellinhalt durch das Eintrocknen seine Form total verloren hatte und nur unregelmässig geformte Klumpen darstellte (Taf. IX, 11).

Es ist doch immerhin möglich, das *C. Ansonii* Ag. β *brevis* Nordst. eine echte *Conferva* Wille ist. Ich stelle mir nämlich die Möglichkeit vor, dass die runden Löcher durch irgend einen Parasiten, z. B. eine *Vampyrella* oder einen ähnlichen Organismus, gebohrt sind, und dass der gesammte Zellinhalt von dem Parasiten verzehrt worden. Ich habe jedoch diesen fraglichen Parasiten nicht auffinden können, und die Frage, ob *C. Ansonii* Ag. β *brevis* Nordst. der Gattung *Conferva* Wille zugehört oder als ein Repräsentant einer neuen Gattung anzusehen ist, bleibt offen.

III. *Chaetomorpha Blancheana* Mont.

Von dieser Alge kenne ich nur die Diagnose in Montagne, Sylloge Generum specierumque Cryptogamarum, Paris 1856, die ich hier mittheile.

„*C. Blancheana* Mont. l. c. pag. 460. — in litt. ad celeb. Kuetzing. — filis simplicibus capillaribus tortuosis fuscis, articulatis ($\frac{1}{3}$ mm crassis); articulis diametro brevioribus (raro sublongioribus) aut aqualibus siccitate corrugatis vel alternatim constrictis.

‘Hab. in fossis, prope sylvulam Pinorum ad Beyrouth: Blanche.“

Nach dieser Diagnose kann diese Alge sehr wohl eine wirkliche Süßwasser-*Chaetomorpha* sein.

IV. *Chaetomorpha Linum* Kütz. et *C. implexa* Kütz.

Diese beiden Arten, die sonst Meeresalgen sind, werden von A. W. BENNET in seiner Abhandlung Fresh-water Algae (including Chlorophyllaceous Protophyta) of North Cornwall (Separatabdruck aus Journal of the Royal Microscopical Society, London 1887) pag. 7 erwähnt als vorkommend in „Freshwater stream, Mawgan, along with several species of *Spirogyra*.“ Wahrscheinlich ist wohl, dass das Wasser in dem Fluss wo diese beiden Arten vorkamen, zuweilen etwas brackisch, oder dass der Boden dort etwas salzig war. Die Thatsache dass auch *Spirogyren* dort vorkamen, beweist nicht, dass das dortige Wasser ganz süß war, da Arten dieser Gattung, z. B. *S. sub-*

salsa Kütz., auch in etwas salzigem Wasser vorkommen können. Bei Stockholm und an anderen Orten in Schweden habe ich mehrmals Gelegenheit gehabt dies zu konstatiren.

Auf meine Bitte um Auskunft über die *Chaetomorpha*-Lokalität bei Mawgan hat mir Dr. BENNET freundlichst folgendes geschrieben: „They were found in a freshwater stream, but within about 2 miles (English) of the sea. Other observers have also found them in similar localities. I have by me a list of „Devonshire Freshwater Algae“ by Mr. E. PARFITT (Exeter u. Devon Institute. Exeter, Devonshire). He records *C. linum* in ditches and pools near the sea. „*C. implexa*“ in brackish water ditches at Starciors and Jopshan.“ Also „The Freshwater Algae of the Land's End District Cornwall“ by Mr. E. D. MARQUAND (Alphington, Exeter, Devonshire) *Chaetomorpha implexa* but without any locality. With us in our sea-girl island it is not at-all uncommon to find maritime plants, both Cryptogamic and Phanerogamic, at a considerable distance from the sea, by the side of rivers, or growing in them. For example. *Aster Tripolium* grows at Worcester, on the Severn, fully 50 miles higher up the river than where it can be influenced by the salt water of the tides; they may probably be carried by birds.“ M. C. COOKE erwähnt auch diese beiden Arten in seiner Arbeit „British Freshwater Algae“. Da also *C. Linum* Kütz. und *C. implexa* Kütz. in beinahe süßem Wasser gedeihen können, ist es ja nicht unmöglich, dass sie sich für ganz süßes Wasser adaptiren können.

Wahrscheinlich giebt es noch mehrere *Chaetomorphen* als die oben erwähnten, welche echte Süßwasseralgen sind. Besonders lohnend wäre es die tropischen Gegenden hierauf zu untersuchen. Es ist möglich, dass *C. Herbipolensis* nov. spec. seine eigentliche Heimath dort hat und mit südlichen Wasserpflanzen nach Würzburg gekommen ist, wie es ja sicherlich mit *Pithophora Kewensis* Wittr. in London und einer *Pithophora* spec. ster., die ich in einem Süßwasseraquarium im botanischen Garten zu Dresden Herbst 1882 gefunden habe, der Fall ist, nicht zu reden von vielen anderen Algen die bei uns nur in den Gewächshäusern vorkommen und aus den Tropen stammen.¹⁾ Auch in dem nicht tropischen Theil der Vereinigten Staaten kommen möglicherweise Süßwasser-*Chaetomorphen* vor. Es hat sich nämlich heraus-

1) Z. B. *Trentepohlia lagenifera* (HILDEBR.) WILLE, *T. pleiocarpa* NORDST., *Protophloeum caldariorum* MAGN., *Porphyridium Witrockii* RICHT., *Mesotaenium Endlicherianum* NAEG. β) *caldariorum* LAGERH., *Phragmonema sordidum* ZOPF, *Glaucothrix gracillima* ZOPF, *Lyngbya roseola* RICHT., *Oscillaria caldariorum* HAUCK, *O. scandens* RICHT., *O. leptotrichoides* HANSG., *Aphanothece nidulans* RICHT., *Aphanocapsa biformis* A. BR., *Chroococcus varians* A. BR., *Rhodococcus caldariorum* HANSG. u. a. m

gestellt, dass die Algenflora, z. B. in Massachusetts, einen beinahe tropischen Charakter hat.¹⁾

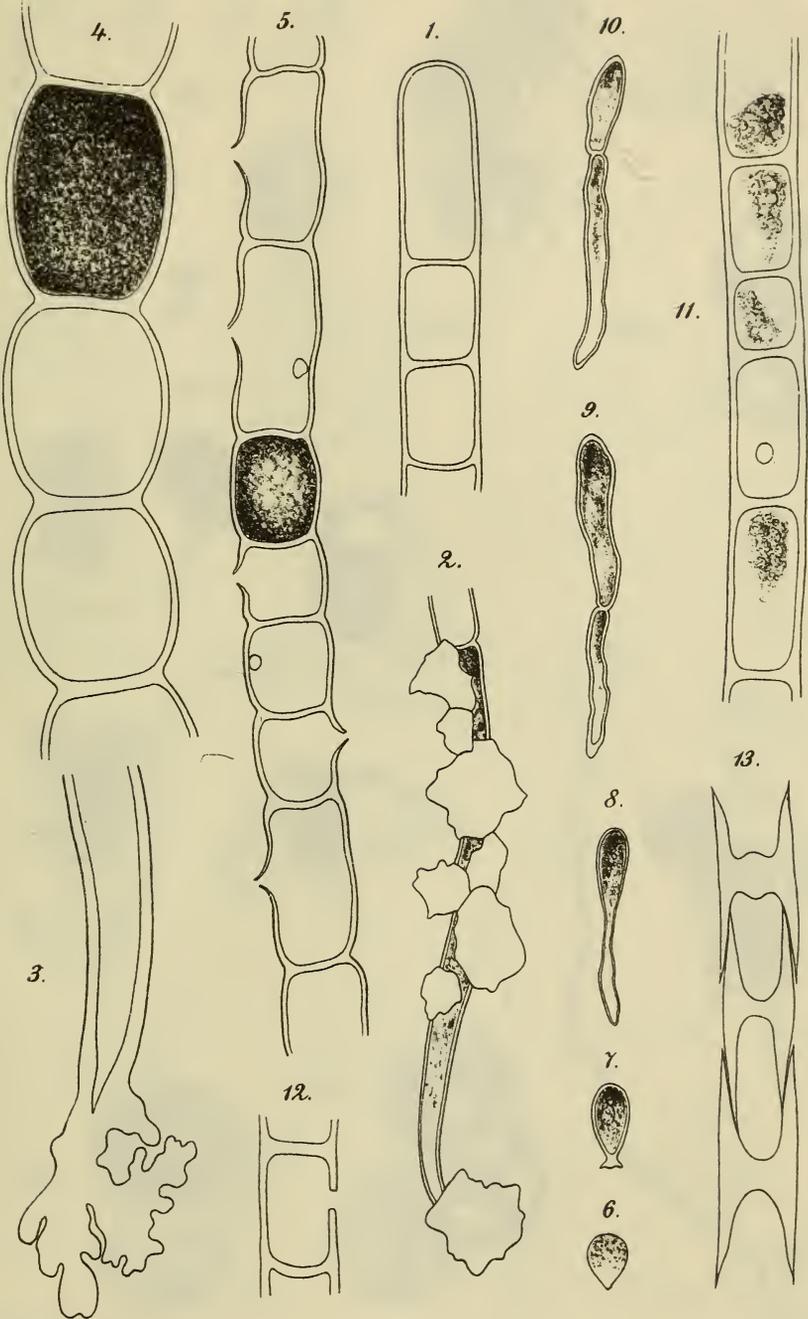
Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1, 2, 4, 5 sind mit NACHET's Obj. 2, Oc. 1, Figur 3, 6—13 mit NACHET's Obj 5, Oc 1 gezeichnet.

Fig. 1—10. *Chaetomorpha Herbipolensis* nov. spec.

- „ 1. Oberes Ende eines Fadens.
- „ 2. Hapterzelle desselben Fadens; die Zelle ist mit Kalkkrystallen besetzt, deren Conturen nur gezeichnet sind.
- „ 3. Haftorgan einer Hapterzelle.
- „ 4. Ein Theil eines älteren Fadens mit tonnenförmig aufgeblasenen Zellen. Der Zellinhalt ist nur in einer Zelle gezeichnet.
- „ 5. Ein Theil eines Fadens, bei welchem fast alle Zellen ihren Inhalt in Form von Zoosporen entleert haben.
- „ 6. Zoospore; die Cilien wurden nicht beobachtet.
- „ 7. Junges einzelliges Keimpflänzchen, welches sich auf die innere Wand seiner Mutterzelle befestigt hatte.
- „ 8. Keimpflänzchen.
- „ 9, 10. Zweizellige, junge Exemplare.
- „ 11—13. *Conferva Ansonii* AG. β) *brevis* NORDST
- „ 11. Ein Theil eines Fadens mit einer leeren Zelle, deren Wand mit einem kreisrunden Loch versehen ist (Sporangium?).
- „ 12. Ein Sporangium (?) im optischen Längsschnitt.
- „ 13. Ein Theil eines Fadens mit warmer Kalilauge erweicht.

1) Conf. WOLLE, Fresh. Water Algae VII, (Bull. of Torrey Bot. Club. Vol. X, 1883, Nr. 2); LAGERHEIM, Bidrag till Amerikas Desmidiéflora (Öfvers. of K. Vet.-Akad. Förhandl. 1885, Nr. 7), Stockholm 1885.



Lagerheim del.

C. Laue lith.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Lagerheim Gustaf v.

Artikel/Article: [Ueber die Süßwasser-Arten der Gattung Chaetomorpha Kütz 195-202](#)