

# Ueber einige von Professor Hansgirg in Ostindien gesammelte Süsswasseralgen.

Von W. Schmidle.

Mit Tafel VIII—X und 2 Textfiguren.

Herr Professor Dr. A. Hansgirg hatte auf seiner Tropenreise in Vorderindien und Ceylon im Jahre 1895 eine Reihe von Algen-exsiccataen gesammelt und mir dieselben, wofür ich ihm hier herzlichst danke, zur Bestimmung übergeben. Das Material war, wie es bei einem so bekannten und im Algensammeln erfahrenen Botaniker nicht anders zu erwarten war, äusserst reichhaltig, so dass ich mir bewusst bin, dasselbe in Hinsicht auf einige Algengruppen (z. B. Oedogoniaceen, Pallmellaceen, Chroococcaceen, Lyngbyaceen) nicht völlig erschöpft zu haben.

Um Platz zu sparen, habe ich bei der folgenden Aufzählung den Weg eingeschlagen, zuerst die überall oder doch in den Tropen verbreiteten Algen nur kurz zu erwähnen, und erst bei den interessanteren Formen die Standorte genauer zu beschreiben. Denn es ist doch für die Wissenschaft völlig gleichgültig, die genauen zufälligen Standorte solcher Ubiquisten zu kennen.

Einige Algen wurden in den Schedae ad Cryptogamas exsiccatas in den Annalen des k. k. Hofmuseums 1898 pg. 82 u. ff. veröffentlicht. Dieselben sind hier nicht aufgeführt.

## A. Ubiquitäre oder in den Tropen verbreitete Algen.

*Coleochaete orbicularis* Prghsh. Igatpuri, *C. scutata* Breb. Igatpuri, Poona, Volkeshwar, *C. soluta* Prghsm. Bombay. *Oedogonium Landsboroughi* Ktzg. Parel, *Oe. obtusatum* Wittr. Matronga Parel, *Oe. Walleanum* Matronga, *Oe. indicum* Hirn Matronga.<sup>1)</sup> *Hormidium murale* Ktzg. Igatpuri, *Hormiscia subtilis* e) stagnorum Kirchner Bombay, d) *variabilis* Kirchner Ponsonby Spring, *H. rigidula* Ktzg. Mahableshtar. *Rhizoclonium hieroglyphicum* Stockmayer Khandalla, Mumba, Bombay. b) *macromeres* (Wittr.) Stockm. Mahalaksmi. *Cladophora fracta* Ktzg. Nassik. *Pithophora polymorpha* Wittr. Poona. *Stigeoclonium tenue* Rabh. Matheran, *Pilinia ramosa* Ktzg. Poona. *Trentepohlia aurea* Hariot Mahableshtar. *Pediastrum tetras* Ralfs Parel, Matonga, *P. duplex*

<sup>1)</sup> Die Bestimmung dieser Oedogonien besorgte Hirn.

Meyen Parel, Byculla. *Polyedrium tetraedricum* Naeg. Parel, *P. bifurcatum* (Wolle) Schmidle Parel<sup>1)</sup> *Rhaphidium minutum* Naeg. Parel, *Protococcus cinnamomeus*. Ktzg. Igatpuri, Pr. *viridis* Ag. Bombay (u. a.) *Spirogyra longata* Ktzg. Igatpuri. *Cylindrocystis Brebissonii* Menegh. Poona. *Penium minutissimum* Nordst. Matonga. *Closterium Dianae* Ehrbrg. Parel. Cl. *Venus* Ktzg. Parel, *Euastrum inermius* (Nordst.) Turner<sup>1)</sup> Bombay. *Cosmarium laeve* Rabh. Bombay. C. *Meneghinii* Breb. Parel, var. *concinnum* Rabh. Parel, forma apud Borge Sveringes *Chlorophyllophyceer* p. 9, fig. 10 Bombay, C. *crenulatum* Naeg. Parel. C. *pygmaeum* Archer Parel, C. *punctulatum* Breb. Parel, C. *subcrenatum* Hantzsch Parel, Mantonga, var. *Nordstedtii* Schmidle Parel. C. *pseudobroomei* var. *Madagascariense* W. et G. West Bombay<sup>1)</sup> *Staurastrum depressum* Naeg. f. *aperta* Turner Parel<sup>2)</sup> *St. dilatatum* var. *indicum* Turner Parel.

*Dichothrix Baueriana* Bor. et Fl. Neral. D. *Orsiniana* Bor. et Fl. Igatpuri, Bombay. *Calothrix fusca* Born. et Flah. Matheran, *Fischerebella ambigua* (Ktzg.) Gomont Cumballa-Hill<sup>3)</sup> *Stigonema panniforme* (Ktzg.) Hieronymus Igatpuri, *St. hormoides* Bor. et Flh. Panchgani, *St. minutum* Hass. Igatpuri, Matheran, Mahableschwar<sup>4)</sup> *St. ocellatum* Thuret Poona, *Scytonema Hofmanni* Agh. Mahim, Igatpuri, Danger Point, Bombay, Mahableschwar Panchgani (var. *symplocoides*) Poona (var. *calicolum* Hsg.), Mumba, Mount Lavinia (Ceylon) Byculla, *Sc. varium* Ktzg. Neral, *Sc. ocellatum* Thuret Mahableschwar, Poona, *Sc. figuratum* Ag. Igatpuri, Bombay, Panchgani, Mahableschwar. *Nostoc muscorum* Ag. Panchgani, *N. microscopicum* Carm. Matheran, *N. commune* Vaucher Neral, *N. sphaericum* Vaucher Neral, *N. hederulae* Menegh. Mahalaksmi, *Anabaena sphaerica* Bor. et Flh. Dadar, *Schizothrix Mülleri* Naeg. Matheran, *Sch. Lamyi* Gomont Panchgani; *Hydrocoleum heterotrichum* (Ktzg.) Gomont Parel, Matonga, *Microcoleus chthonoplastes* Thuret Dadar, *Porphyrosiphon Notarisii* Ktzg. Matheran, *Plectonema Wollei* Farlow. *Khandella Lyngbya aestuarii* Liebm. Dadar, Parel, Matonga, Mahalaksmi, *Phormidium Valderiae* (Delp.) nob. Mahalaksmi, Dadar. Ph. *Retzii* Gomont Ponsonby

<sup>1)</sup> Scheint eine weitverbreitete Tropcnalge.

<sup>2)</sup> Schon bekannt aus Indien.

<sup>3)</sup> Die Alge bildet schwärzliche, ca. 1 mm dicke, krustige Ueberzüge, die Fäden sind symploccaartig aneinander gelagert; Grenzzellen sind selten. Die kriechenden Fäden mit den ächten Verzweigungen waren vielfach zu konstatiren. Von dem Materiale, welches Gomont in No. 1314 der *Algae exsiccatae* vertheilte, ist unsere Alge durch das symploccaförmige Lager, die dünneren Fäden (4—5  $\mu$  breit), die fehlende Kalkincrustation, die Zellgestalt, wohl verschieden. Gomont jedoch, welchem ich deshalb die Alge übersendete, und welcher dieselbe in liebenswürdigster Weise untersuchte, schrieb mir, dass sie recht gut mit dem in seinem Besitze befindlichen Originalmaterial übereinstimmt.

<sup>4)</sup> Vergl. auch pag. 180.

Spring, Parel, Ph. papyraceum Gomont Poona, Ph. inundatum Ktzg. Bombay, Ph. fragile Gom. Mahalakshmi. *Oscillatoria sancta* Ktzg. Bombay, *O. formosa* Bory Poona. *Aphanothece microscopica* Naeg. Mahim (u. a.). *A. pallida* Rabh. Matheran. *Gloeocapsa violacea* Rabh. Igatpuri. *Gl. crepidinum* Thuret Poona. *Cladrocystis aeruginosa* Henfr. Igatpuri, Bombay. *Gloeocystis rupestris* b. *trepidantium* Hsg. Matheran. (u. a.). *Chroococcus turgidus* (Ktzg.) Naeg. Parel. (u. a.). *Chamaesiphon fuscus* (Rstf.) Hnsg. Danger Point.

## B. Neue und bemerkenswerthe Arten.

### *Cladophora* Ktzg.

*Cl. Beneckeii* Moeb. in Beitrag zur Kenntniss der Algenflora Javas in Ber. D. bot. Gesellschaft 1893 tab. X, fig. 8, pg. 120.

In Sümpfen bei Dadar nächst Bombay an Schneckenschalen (ohne Datum).

Nach Moebius l. c. ist für unsere Alge, die bis zu 2 mm lange Endzelle, ihre Fiederverzweigung, ihre Kurztriebe, ihr lockeres Lager bei spongomorphaartiger Verzweigung charakteristisch. In dem Materiale, welches Benecke später auf Java gesammelt hat, und welches Moebius mir zur Bearbeitung übergab, kommt diese Alge ebenfalls vor, und sie stimmt bis auf die kleinsten Einzelheiten mit der Moebius'schen Beschreibung. Seitdem sah ich dieselbe auch in der Algensammlung des Königl. Bot. Museums in Berlin, welche demselben von Dr. Stuhlmann übergeben wurde, gesammelt in einer Wasserpflütze in der Stadt Sansibar und an einer undichten Stelle der Wasserleitung, 31./V. 1888. Auch hier sind all die genannten, charakteristischen Eigenschaften zu sehen, nur sind die afrikanischen Exemplare etwas dünner, die Endzelle ist bei der javanischen Form 40  $\mu$  breit, bei der afrikanischen bloss 24—32, ihre Länge ist ferner höchstens  $\frac{3}{4}$  mm und ausserdem ist sie meist gerade. Die indischen Exemplare nähern sich etwas mehr den afrikanischen, die Alge scheint in den Tropen weit verbreitet zu sein.

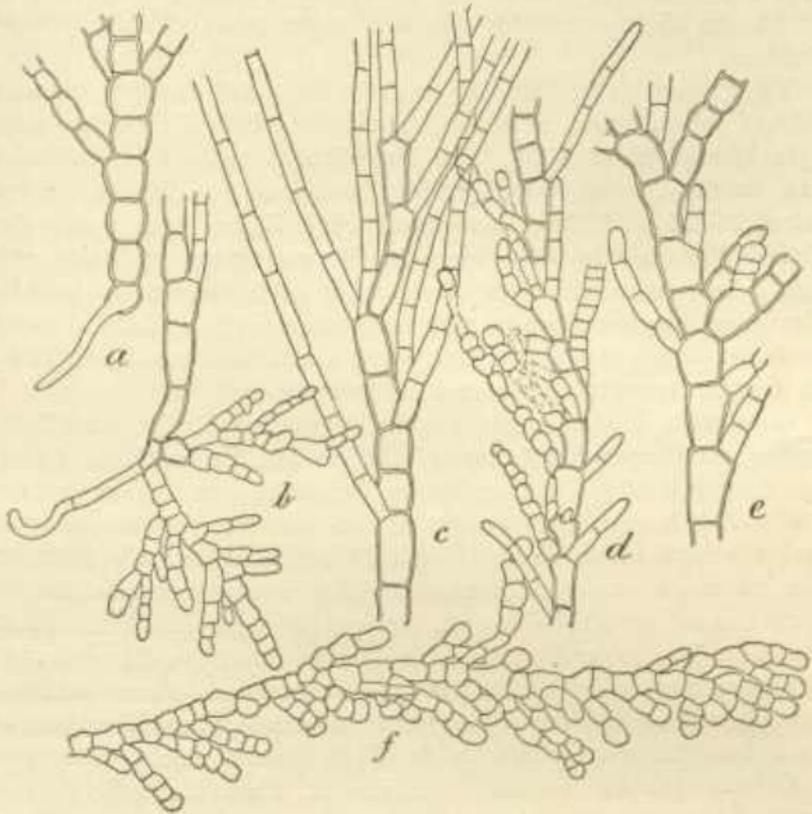
### *Stigeoclonium* Ktzg.

*St. macrocladium* (Nordst.) nob. var. *tomentosum* n. var. Textfigur I.

Die Pflanze bildet ein dicht verflochtenes, ca. 1 mm dickes Lager, welches Steine überzieht, ohne auf denselben angewachsen zu sein. Es löst sich deshalb glatt ab. Die einzelnen Pflänzchen erreichen in den untersten Partien eine Dicke von 24—40  $\mu$ . Am Grunde verschmälern sie sich nicht und enden ganz abweichend von allen *Stigeoclonien* in eine unten abgerundete Zelle, welche nach abwärts, genau wie dieses an einigen *Pithophora*-Arten der Fall ist, in grössere oder kleinere abwärts wachsende, am Ende abgerundete

oder in Greiforgane (helicoid cells nach Wittrock) umgewandelte Rhizoide ausgehen, wodurch die auch sonst durcheinander wachsenden Stämmchen noch enger verflochten werden. Dabei ist bemerkenswerth, dass diese Rhizoide oft wieder in regelmässige Zweige enden.

Der unterste Theil der Stämmchen hat eine sehr robuste, hyaline Zellhaut mit angeschwollenen, tonnenförmigen, und ein- bis



Textfigur I.

*Stigeoclonium nudiusculum* var. *tomentosa* nob.

Fig. a u. b. Basaltheile; Fig. c. Mittlerer Stammestheil, steril, mit Haarzweigen; Fig. d und e. dasselbe, fertil; Fig. f. Fertiler Zweig erster Ordnung.

zweimal längeren als breiten Zellen. Nach aufwärts verschmälern sie sich zunächst nur langsam, und werden in den mittleren Partien meist mehr oder weniger unregelmässig und bemerkbar länger, nicht selten jedoch sind sie auch hier wie unterhalb torulös. Schon einige Zellen oberhalb der Basis beginnt eine ausserordentlich reiche Verzweigung, so dass fast von jeder Zelle an ihrem oberen Ende ein oder mehrere Zweige unter spitzem Winkel abgehen. Diese Zweige sind in der Zellgestalt vom Hauptstamm verschieden.

Im sterilen Zustande sind sie bis  $1\frac{1}{2}$  mm lang, selten wieder verzweigt, in den untersten Partien  $16\ \mu$  dick, und bestehen aus langen, fast rechteckigen, an den Enden etwas eingeschnürten Zellen, die 3—6mal länger als breit sind. Sie verschmälern sich allmählich, werden völlig rechteckig und gehen in ein mehr oder weniger farbloses, am Ende abgerundetes, und ca.  $8\ \mu$  breites Haar aus. Solche Stämmchen scheinen bei schwacher Vergrößerung sich alsbald in ein dichtgedrängtes Büschel langer und schlanker Zweige aufzulösen.

Völlig verschieden ist der sterile Zustand, so dass man den Eindruck einer ganz andern Art erhält. Die vielen schlanken langen Zweige fehlen völlig. An ihrer Stelle sind ebenso zahlreiche kurze, haarlose, anliegende, torulöse Zweigchen getreten, mit kugelförmigen,  $8\text{--}16\ \mu$  dicken, isodiametrischen Zellen, den Sporangien, während freilich das Aussehen der Hauptstämme und der spärlichen grösseren Seitenzweige unverändert geblieben ist. Dazwischen findet man kleinere Zweige mit noch rechteckigen Zellen, welche jedoch nur wenig länger als breit sind, eine Dicke von  $8\ \mu$  erreichen und in einer vorne abgerundeten Zelle endigen.

In diesem Zustande hat unsere Alge eine Reihe von Eigenschaften mit *Drapernaldia macrocladia* Nordst., *Stigeoclonium Askenasyi* Schmidle, und *Stig. spicatum* Schmidle gemeinsam, so dass diese 4 Algen eine engverwandte, von den übrigen *Stigeoclonien* ziemlich verschiedene Gruppe bilden. Bei allen ist die Stammesdicke für die Gattung *Stigeoclonium* eine relativ beträchtliche und ungefähr dieselbe; alle haben nur wenige grössere, dem Hauptstamm gleichende Zweige und dafür eine Menge kleine, anliegende,  $8\ \mu$  dicke Fruchtzweige. Alle haben im Hauptstamm einen medianen Chlorophorenring in der Zelle, und in den kleinen Zweigen ein Chlorophor, das die Oberfläche der Zelle ganz bedeckt; alle haben am Grunde endlich Verstärkungsrhizoide. Dass diese Formen im sterilen Zustande, wie unsere Alge, relativ breite und lange Haare haben, glaube ich nach Analogie unserer Alge ziemlich sicher schliessen zu dürfen, denn ihr ganzes übriges Aussehen zeigt (*Drapernaldia macrocladia* Nordst. kenne ich aus einem von Nordstedt mir geschenkten Präparate), dass dieselben im fertilen Zustande gesammelt sind.

Daneben sind freilich wohl bemerkbare Unterschiede vorhanden, welche es nicht erlauben, diese Formen ohne Weiteres zu einer Art zu verschmelzen. Ich erwähne von diesen nur diejenigen, welche mir am bedeutungsvollsten erscheinen, weil sie am Hauptstamme auftreten, einem Organ, dessen Aussehen, wenigstens bei Pflanzen desselben Standortes, stets konstant ist. Unsere Alge und *Drapernaldia macrocladia* Nordstedt haben hier aufgeschwollene

Zellen mit beträchtlichen Längedimensionen; bei St. Askenasyi sind dieselben rechteckig und meist sehr kurz (der Basaltheil des Stämmchens ist hier überhaupt ganz anders beschaffen), Stig. spicatum hat ebenfalls rechteckige und durchweg etwas längere Zellen, welche sich an der Basis des Stämmchens verschmälern.<sup>1)</sup>

Ob zu dieser Algengruppe nicht noch einige andere Arten zu ziehen sind, kann ich nicht entscheiden, bevor ich authentisches Material gesehen habe, da aus den vorliegenden Diagnosen und Abbildungen keine sicheren Schlüsse zu ziehen sind. Speciell nahe scheint jedoch Stig. nudiusculum Ktzg. zu stehen, besonders wenn man die Diagnose bei Hansgirg<sup>2)</sup> in Rücksicht zieht. Weniger freilich scheint dieses der Fall zu sein nach den Diagnosen De Toni's<sup>3)</sup> und Rabenhorst's<sup>4)</sup> und den einzigen Abbildungen, die existiren, nämlich in Kützing's<sup>5)</sup> Tab. phyc. und in Wolle's Freshw. Algae.<sup>6)</sup> Sehr nahe steht wohl auch Stig. amoenum var. novizelandicum Nordst.<sup>7)</sup>

<sup>1)</sup> Vergl. auch De Wildmann in Ann. Jard. Buit. I Suppl.

<sup>2)</sup> Hansgirg Prodomus I. p. 68.

<sup>3)</sup> De Toni, Sylloge Algarum I. p. 200.

<sup>4)</sup> Rabenhorst, Flora Europaea III. p. 380.

<sup>5)</sup> Kützing, Tab. phyc. III, tab. 15, II und 16, I.

<sup>6)</sup> Wolle, Freshw.-Algae, tab. 98. fig. 1—3.

<sup>7)</sup> Durch die Liebenswürdigkeit von Herrn Prof. Hieronymus erhielt ich aus dem königl. bot. Museum in Berlin etwas Kützing'sches Material unter der Aufschrift: Ex herb. Kützing: Drapernaldia nudiuscula. Tab. ph. III, 15—16, Eilenburg, an Nitella. Durch Behandlung desselben mit warmer Milchsäure, nachherigem Auswaschen und Färben mit Gentianaviolett konnte dasselbe wieder völlig aufgeweicht (blosses Einlegen in Wasser, wie Brand im Bot. Centralblatt 1899 angiebt, genügt bei diesem alten, zarten Materiale nicht) und zufriedenstellende Präparate hergestellt werden. Es zeigt sich, dass die Alge sehr gut mit der Diagnose und Abbildung bei Kützing l. c. tab. 15, II (nicht tab. 16, I) übereinstimmt, so dass kein Zweifel existiren kann, dass hier die Kützing'sche Dr. nudiuscula vorliegt. Nur eine Abweichung war zu konstatiren, die Dimensionen sind in der Zellbreite viel kleiner, als z. B. De Toni angiebt, sie betragen höchstens 16  $\mu$  am Grunde der Fäden (statt 24—40  $\mu$ ).

Diese Alge hat ferner nichts mit der obengenannten Gruppe von Stigeoclonien zu thun. Dazu ist die Zellhaut ihrer Stammeszellen viel zu fein, ihre Dimensionen viel zu gering, am Grunde fehlen die Rhizoide (dafür ist eine ausgebreitete Sohle vorhanden, deren Fäden weithin oft in radialer Richtung nebeneinander auf der Unterlage hinziehen und welche reichlich Zweige nach aufwärts entsenden), die Zellgestalt des Hauptstammes ist eine andere, die kleinen Seitenzweige sind sehr kurz, nur 4  $\mu$  breit und enden spitz, die grösseren Zweige sind wie der Hauptstamm beschaffen, und haben dieselben langen, etwas bauchigen Zellen. Die Alge nähert sich sehr dem Stig. amoenum, zu welcher ich sie wohl gezogen hätte, wenn die Kützing'sche Bestimmung nicht vorliegen würde. Die Alge ist steril, die kurzen Zellen im obern Theil (siehe auch die Figur bei Ktzg. l. c.) sind aber wohl entstehende Sporangien.

Nicht unnütz erscheint mir ferner eine kurze Besprechung, ob diese Formen zu *Drapernaldia* oder *Stigeoclonium* zu ziehen sind. Denn nach den Gattungsdiagnosen bei Wille<sup>1)</sup> ist der hauptsächliche Unterschied der, dass bei *Stigeoclonium* der Hauptstamm wie die Zweige beschaffen ist, bei *Drapernaldia* verschieden, ferner soll *Stigeoclonium* ein Pyrenoid in der Zelle besitzen und die ganze Zellfläche vom Chromatophore bedeckt sein, *Drapernaldia* aber mehrere Pyrenoide und nur ein ringförmiges medianes Chromatophor haben. Darnach müssten wohl all die genannten Formen *Drapernaldien* sein. Ich kann dieser Trennungsweise jedoch nicht beipflichten. Denn was das erste Unterscheidungsmerkmal angeht, so haben auch ächte *Drapernaldien* Verzweigungen, welche dem Hauptstamme gleichen, und umgekehrt *Stigeoclonien* Zweige, die vom Hauptstamm verschieden sind (z. B. *Stig. amoenum*, *fasciculare*). Es zeigen ferner gerade meine Beobachtungen an vorliegender Alge, dass auch die scheinbar differencirten Zweige aus solchen haarförmigen, sterilen, nicht torulösen hervorgegangen sind, und dass aus den letzteren bei der Fertilisation die so charakteristischen torulösen Fruchtzweigchen entstehen. Was endlich den zweiten Unterschied angeht, so habe ich bei sicheren *Stigeoclonium*arten (z. B. *Stig. lubricum*) im Hauptstamme mehrfache Pyrenoide nachweisen können, und dasselbe kann sehr leicht selbst an den getrockneten Exemplaren von *Stig. amoenum* in den *Algae exsiccatae* No. 1068 geschehen; von *Stig. insigne* Naeg. giebt Wille l. c. p. 87, fig. 52 dieses selbst an. Diese Formen haben zudem (nebst einer Reihe anderer) im Hauptstamm mediane Chromatophoren. Wenn man zwischen beiden Gattungen einen Unterschied machen will, so kann er nur in der für *Drapernaldia* charakteristischen wirtelig-büscheligen Verzweigung liegen, wie das z. B. bei *De Toni*, etc. geschehen ist. Dann aber gehören all diese besprochenen Formen zu *Stigeoclonium*.

In kleinen Sümpfen am Ufer des Meeres zwischen *Cumbella Hill* und *Volkenswar* 15./XI. 1895 in wahrscheinlich salzigem Wasser.

### **Pithophora** Wittr.

*P. pachyderma* Schmidle in *Kneucker's Allg. bot. Zeitschr.* 1900, p. 17. Tab. VIII., fig. 1—7.

Ziemlich schlank, der Hauptstamm an der Basis 60—80  $\mu$  dick (selten bis 100  $\mu$ ), mit Verzweigungen bis zum zweiten (oder dritten?) Grad, die Zweige ersten Grades meist, die des zweiten stets einzeln abgehend, Endzellen 35—40  $\mu$  dick, Zelllänge variabel. End- und Mittelsporen bei völliger Reife fast genau kugelförmig, selten länglich rund, 88 bis 147  $\mu$  dick und lang (selten bis zum 1½fachen länger),

<sup>1)</sup> Wille, in *Engler & Prantel, Pflanzenfamilien*, I. Th., II. Abth., p. 91 und 92.

mit äusserst dicker (10—20  $\mu$ ) hyaliner, geschichteter Zellhaut und braunrothem Inhalt, Mittelsporen sehr selten völlig cylindrisch, 80  $\mu$  dick und 1- bis 4mal länger, mit etwas abgerundeten Ecken. Doppelsporen nicht selten, gleichgestaltet. Subsporale Zweige sind selten, Rhizoide und helicoide Zellen fehlen völlig.

In Sümpfen bei Mahalakshmi, 14./XI. 1895.

Die reichlich fruktificirende Alge ist durch ihre, im reifen Zustande rothbraunen, fast stets kugeligen Sporen mit der dicken Zellhaut und durch das Fehlen der Rhizoide leicht erkenntlich. Rein cylindrische Sporen wurden einige Male gesehen, doch hatten sie stets eine zu den Kugelsporen noch relativ dünne Zellhaut und keinen rothbraunen Inhalt, und es ist deshalb, wie aus dem Folgenden hervorgeht, nicht unmöglich, wenn auch nicht wahrscheinlich, dass diese Cylindersporen sich noch in runde verwandeln.

Die Dicke der Zellhaut liess eine etwas abweichende Entstehungsweise der runden Dauersporen erkennen.<sup>1)</sup> Bekannt ist, dass sich bei der Sporenbildung zunächst alles oder fast alles Plasma am Vorderende der Zelle sammelt. Während nun dieses geschieht, bildet sich an diesem Vorderende durch Apposition eine dünne, sich stärker färbende Schicht innerhalb der Zellmembran, Tab. VIII, fig. 5. Dieselbe faltet sich gegen ihr hinteres Ende (sie verschwindet hier allmählich) ringförmig ein, und zuletzt schliesst sich der Ringwulst in der Mitte. Während sich nun der so abgeschnürte Zelltheil am vordern Ende mehr und mehr ausweitert, zieht sich in Folge dessen die hintere Wand immer mehr und mehr nach vorn. Dadurch trennt sich die angesetzte Zellhautschicht am hinteren noch cylindrischen Ende deutlich von der ursprünglichen Membran, und es entstehen Bilder wie Fig. 4, Tab. VIII, wo die Trennungslinie in der Membran bis gegen die Mitte des abgeschnürten Zelltheiles zu verfolgen ist, und wo die Sporenhaut am hinteren Ende deutlich dünner ist, als am vorderen, und sich nach vorn zu allmählich und deutlich verdickt. Diese Differenz in der Zellhautdicke nimmt nun bei weiterer Abrundung immer mehr und mehr ab, und die abgerundete Spore hat eine überall gleichdicke Membran. Bemerkenswerth ist, dass sich die Sporenhäute bei Anwendung von Haematoxylin, Gentianaviolett etc. viel stärker und in anderem Tone färben, als die andern Zellmembranen.

### Endoderma Lagrh.

E. immane Schmidle l. c. p. 17, tab. VIII., fig. 8—11.

Fäden zwischen den Schichten der Zellmembran obiger Pithophora kriechend, zuletzt auf derselben, wenig verzweigt, oft kurz,

<sup>1)</sup> Vergl. Wittrock: Pithophoraceae Upsala 1877. p. 11 u. ff.; Moebius: Beitrag z. Kenntniss d. Algengttg. Pithophora in B. d. D. bot. Ges. 1895. p. 356.

meist gerade, sehr selten geschlossene Flächen bildend. Zellen ohne Haare, mit vielen Pyrenoiden im Inhalt, an sehr jungen Fäden oder an den Enden älterer  $16\ \mu$  breit und  $40\text{--}60\ \mu$  lang, rechteckig, an den Enden wenig verschmälert, mit kräftiger hyaliner Membran (Endzellen von der Seite gesehen am Aussenrande zugespitzt, von oben abgerundet), in der Mitte der Pflanze (und von da gegen die Enden zu weiterschreitend) sehr bald stark torulös werdend, oft kugelig, mit einer Dicke von  $20\text{--}40\ \mu$  und mit sehr dicker ( $3\text{--}4\ \mu$ ), stark geschichteter Membran. Zuletzt besteht der ganze Faden aus solchen Zellen.

Mit vorhergehender Alge.

Die geschwellenen Zellen stellen vielleicht Sporangien dar. Sie zerreißen zuletzt die darüber liegende dünne Membranschicht der Pithophora und entlassen so wahrscheinlich die Sporen in das freie Wasser. Fig. 10.

### **Trentepohlia Mart.**

*Tr. aurea* var. *acutata* Schmidle n. var. Tab. VIII., fig. 12 und 13.

Die eigenthümliche Form verdient wohl eine Bezeichnung, vielleicht stellt sie eine besondere Art dar.

Die Alge bildet getrocknet gelbgrüne, ausgebreitete, aus locker verflochtenen Fäden bestehende Gewebe an Baumrinde. Die Fäden sind bis  $29\ \mu$  breit, ziemlich reich verzweigt, mit fast senkrecht und stets von der Mitte der Tragzellen abgehenden langen Zweigen, welche sich (wie der Hauptfaden) allmählich verschmälern und nicht selten am Ende, oft ziemlich plötzlich, meist jedoch sehr langsam, in eine fast scharf zugespitzte und hyaline Endzelle ausgehen. Stets sind auch die vorhergehenden Zellen hyalin. Sonst sind die Zellen ziemlich rechteckig und  $1\frac{1}{2}$  bis  $2\frac{1}{2}$  mal so lang als breit. Im ganzen Verlaufe ist ausserdem der Faden mit zerstreut stehenden, sehr kurzen und bloss  $10\ \mu$  breiten, stets zugespitzten und mit hyalinen Endzellen versehenen Zweigchen besetzt, die meist wieder mit einen oder zwei ebensolchen senkrecht abgehenden (oft gegenständigen), hyalin zugespitzten Zweigchen versehen sind. Die Sporangien sind kugelig und sitzen entweder seitlich direkt auf der Mitte der Fadenzelle, oder (selten) endständig am Zweige.

Auf Baumrinde bei Mahableschwar, 24./X. 1895.

Die eigenthümliche Beschaffenheit der kurzen Zweigchen, besonders wenn sie an ihrer Basis gegenständig verzweigt sind, mit den zugespitzten hyalinen Endzellen erinnert etwas an *Tr. pinnata* Schmidle, mit welcher Alge die unsrige jedoch sonst nichts gemeinsam hat. Ich muss bemerken, dass die langen Zweige nicht selten kaum oder fast nicht verschmälert mit breit abgerundeter Zelle endigen, die zugespitzten Enden sind oft sogar relativ selten. Der

Grund liegt darin, dass, wie man oft zu beobachten Gelegenheit hat, die feinen hyalinen Enden abbrechen. Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass unverletzte Fäden stets auf die charakteristische Weise endigen.

*Tr. monilia* De Wildem. forma *hyalina* Schmidle l. c. p. 18. Tab. VIII., fig. 14.

Im Palmenwalde bei Mahim nächst Bombay, 10./XI. 1895.

Die ausgebreitete, getrocknet hellgrüne Räschen bildende und ziemlich reichlich verzweigte Pflanze stimmt im Aussehen und den Dimensionen der Zellen mit der Hauptform völlig überein; es sind jedoch die Zellhäute ausnahmslos hyalin, äusserst dünn und glatt. Von der Hauptform sind keine Sporangien bekannt; unsere Alge fructificirte reichlich. Die Sporangien sind gross (25  $\mu$  ca. im Durchmesser), kuglrund, dünnhäutig und sitzen oft zu zwei hintereinander meistens seitlich direkt der Mitte der Fadenzelle an, seltener sind sie endständig am Ende der Zweige.

Nach Hariot<sup>1)</sup> ist *Tr. monilia* De Wild. mit *Tr. torulosa* De Wild. identisch und beide gehören zusammen zur Hariot'schen Art *Tr. rigidula* (Müller). Gegen diese zwei Behauptungen protestirt De Wildeman<sup>2)</sup> und hebt als Unterschied der beiden Arten ausdrücklich hervor: 1. die verschiedene Zellgestalt und 2. die gelbe Zellhaut von *Tr. monilia* im Gegensatz zur weissen von *Tr. torulosa*. Unsere Alge hat nun die Zellgestalt der einen und die Farbe der andern, ein Verhältniss, welches ich schon einmal fand.<sup>3)</sup> Damals kam die Alge sehr vereinzelt und steril auf Baumblättern vor, hier jedoch sehr reichlich, in grösseren Räschen und fertil. Diese Vorkommnisse scheinen in der That für diese Ansicht Hariot's zu sprechen, obwohl nicht ausgeschlossen ist, dass unsere Pflanze einer intermediären Art angehört.

### **Hydrodictyon** Roth.

*H. reticulatum* (L.) Lagerh.

In einem See in der Stadt Poona, 20./X. 1895.

Bisher ist diese Alge nur in der nördlich gemässigten Zone gefunden worden, ihr Vorkommen in den Tropen war mir überraschend. Sollte es sich nicht, wie der Standort vermuthen lässt, um eine Einschleppung handeln?

### **Zygnema** Ag.

*Z. (Zygonium) Hansgîrgi* Schmidle n. sp. Tab. VIII., fig. 23—27.

Die Fäden sind kurz, vereinzelt, oft aus wenigen Zellen bestehend, häufig mit seitlichen, rhizoidartigen Aussackungen am Vorder-

<sup>1)</sup> Hariot: Notes sur le genre *Trentepohlia* in Journ. de Bot. 1889/1890.

<sup>2)</sup> De Wildeman: Notes sur quelques espèces de *Trentepohlia*. Bruxelles 1894.

<sup>3)</sup> Schmidle in *Hedwigia* 1898, p. 61.

oder Hinterende einer Zelle, welche meistens nicht durch eine Scheidewand abgetrennt sind, oft aber auch mit wenigzelligen, abgetrennten, abstehenden Zweigchen, die selbst wieder Aussackungen tragen können. Die Zellen sind 8—12  $\mu$  breit und 3—5 mal so lang, rechteckig, mit hyaliner dünner Membran und gelbbraunem oder grünlichem Inhalte.

Einzelne Zellen schwellen an, ein Theil, oder das gesammte Plasma contrahirt sich in der Anschwellung, umgiebt sich mit einer braunen, dicken, von kurzen breiten abgestutzten meist viereckigen dicht und regellos gestellten Protuberanzen bedeckten Membran von elliptischer oder elliptisch-viereckiger Gestalt.

Igatpuri an alten Mauern, 3./VI. 1895.

So wie die Alge im Vorhergehenden beschrieben ist, steht sie ohne Zweifel dem *Z. javanicum* Martens, welches De Wildeman<sup>1)</sup> kürzlich beschrieben hat, besonders seiner terrestren Form am nächsten. Seine Beschreibung der Entstehung und Entwicklung der Dauersporen gilt auch für unsere Alge. Unterschiede liegen in der gelbbraunen Färbung des Zellinhaltes und der zierlichen Membranstruktur der Sporen.

Mit Jod-Jodkalium gelang es mir wiederholt, sowohl in den vegetativen Zellen, als in den Autosporen zwei Pyrenoide nachzuweisen, wodurch die Zugehörigkeit unserer Alge zu *Zygnema* gesichert erscheint.

### **Spirogyra** Link.

*Sp. rupestris* Schmidle in Kneucker's bot. Zeitschr. 1900. pag. 18.

An feuchten Felsen zwischen Neral und Matheran, 18./X. 1895.

An feuchten Felsen ist bis jetzt meines Wissens bloss *Sp. Fiorinae* Mont. in Italien gefunden worden.

### **Mesotaenium** Breb.

*M. Hansgirgi* Schmidle l. c. p. 18. Tab. VIII, fig. 18.

Die Zellen liegen in kleinen Gallertkugeln oft mehrfach gloeocystisartig in geschichteten, dicken Gallerthüllen eingeschachtelt. Die äusseren Hüllen sind meist hyalin, die inneren violett oder stahlblau, der Chlorophyllinhalt ist grün, die Zellen klein, 8  $\mu$  breit und 12—16  $\mu$  lang, cylindrisch, mit abgerundeten Enden oder länglich elliptisch.

Igatpuri an alten Mauern, 3./XI. 1895.

### **Cosmarium** Corda.

*C. Seelyanum* Wolle.

In Sümpfen an der Bahn bei Parel nächst Bombay, 20./XI. 1895.

Diese charakteristische, leicht erkennbare Species ist aus folgenden Gegenden bekannt: N. Jersey (Nordamerika), Australien (Queensland).

<sup>1)</sup> De Wildeman: Observations sur les algues rapportées par. M. J. Massart etc., p. 82.

*C. Hansgirgianum* Schmidle l. c. p. 18. Tab. VIII, fig. 15.

Die Zellen sind  $24 \mu$  lang und  $22 \mu$  breit, mit gerader, enger Einschnürung. Die Halbzellen sind mehr oder weniger halbkreisförmig mit abgerundeten untern Ecken und abgestutztem und etwas vorgezogenem Scheitel. Die Seiten sind convex mit jederseits 3—4 an der Spitze abgestutzten bis abgerundeten, gegen die Basis zu verschwindenden, Ausbuchtungen. Die Zellhaut ist sonst glatt und in jeder Halbzelle ein Pyrenoid. Scheitel und Seitenansicht sind nicht tumirt.

Die Zygoten sind rund,  $26 \mu$  im Durchmesser gross, und mit kurzen, breit abgestutzten Prominentien bedeckt, welche auf der abgestutzten Oberseite mehrere spitze Graneln tragen.

In kleinen Sümpfen am Ufer des Meeres zwischen Cumbella Hill und Volkenswar unter *Enteromorpha spec.*, *Lynghya Aestuarii* und *Stigeocl. tomentosum nob.* (wahrscheinlich in salzigem Wasser). 15./XI. 1895.

Die Alge steht dem *C. calcareum var. Nordstedtii nob.* am nächsten, unterscheidet sich aber durch die fehlende Granulierung und Tumirung.

*C. phaseolus* Breb. forma *trinotata* Schmidle n. f. Tab. VIII., fig. 16.

Die Zellen sind  $28 \mu$  lang und  $25 \mu$  breit, und am Scheitel durch drei Grübchen ausgezeichnet. Die Scheitelansicht ist breit aufgeschwollen.

An Baumrinde in dem Rasen von *Tr. aurea var. acutata nob.* bei Mahableswar, 24./X. 1895.

Vielleicht liegt auch eine Form von *C. bicardia* Reinsch vor.

*C. striatum* Boldt var. *hexalobum* Schmidle n. var. Tab. VIII., fig. 22.

Die fast quadratischen Zellen sind  $20 \mu$  lang und  $14 \mu$  breit, mit enger, gerader Einschnürung. Die Seiten fast senkrecht ansteigend, etwas convergent, auf jeder Seite der Halbzelle mit drei abgestutzten oder etwas abgerundeten Läppchen; der Scheitel ist gerade abgestutzt und mit abgerundeten Ecken, die Zellhaut am Scheitel in senkrechten Reihen fein granulirt und ebenso an den Seiten (doch hier kaum bemerkbar) und im Uebrigen glatt. Die Scheitelansicht ist elliptisch und schwach tumirt. An Baumrinde mit vorhergehender.

Die Alge steht in der Mitte zwischen *C. crenatum* Ralfs und *C. striatum* Boldt.

*C. spec.* Tab. VIII., fig. 17.

Die Zellen sind hoch abgerundet, mit seichter, enger Einschnürung, ca.  $32—40 \mu$  lang und  $26—29 \mu$  breit. Die untern Ecken der Halbzellen sind etwas abgerundet. Die Zellhaut ist mit kleinen, concentrisch gestellten, abgefachten Wärzchen dicht besetzt,

welche in der Halbzellmitte verschwinden und dort einen glatten Raum freilassen. Die Scheitelansicht ist elliptisch, nicht tumirt, die Seitenansicht fast cylindrisch, in der Mitte wenig eingeschnürt und an den Enden hoch abgerundet.

Mit obiger an Baumrinde.

*C. bifurcatum* Schmidle l. c. p. 34, fig. 9 u. 10.

Mit obiger an Baumrinde.

Die interessante Pflanze steht der Zellform nach dem *Cos. pseudamoenum* Wille am nächsten, resp. auch dem *C. amoenum* var. *annulatum* Eichler et Gutw., unterscheidet sich durch die völlig runde Scheitelansicht und besonders durch die eigenthümliche Bestachelung. Vielleicht liegt auch eine *Penium*art vor; die Chlorophyllstruktur war nie zu sehen.

### **Euastrum** Ehrbrg.

*E. mirificum* Schmidle. = *C. mirificum* nob. l. c. p. 18, fig. 1—4.

Mit obiger an Baumrinde.

Ob die merkwürdige Alge zu *Cosmarium* oder *Euastrum* zu ziehen ist, dürfte zweifelhaft sein. Bei den *Cosmarien* findet sich nirgends diese merkwürdige Zellhautstruktur. Wenn man ganze Exemplare sieht, so gleichen sie in ihrer viereckigen Gestalt entschieden etwas dem *E. verrucosum*, namentlich einigen Varietäten, wie  $\beta$  *Wallichii* Turner. Doch muss man stets in Rücksicht ziehen, dass die Stellung der Tumoren am Scheitel auch hier eine andere ist; sie sind nämlich *e fronte* nicht randständig, sondern bilden von oben gesehen eine Ellipse.

Die Grösse der Alge variirt sehr, und ich fand viele Exemplare, die nur ungefähr halb so gross als die beschriebenen waren.

*E. Hansgirgii* Schmidle l. c. p. 34, fig. 5—8.

Mit obiger an Baumrinde.

Auch von dieser Alge wurden so zu sagen verkrüppelte Exemplare gefunden. Die einen der zwei Halbzellen waren dabei immer *cosmarium*artig, mit rauher runzeliger Zellhaut und einer sehr charakteristischen Depression am Scheitel. Tab. VIII., fig. 20. Bei einem Exemplar, tab. VIII. fig. 19, war sogar die eine Halbzelle zu einer runden, stacheligen Kugel ausgebildet, welche relativ klein war. Da ich im Material auch sonst solche Kugeln (oft mit noch daranhängender, deformirter *Desmidiacee*) fand, so zweifle ich nicht, dass hier ein Fall von *Autosporen*bildung vorliegt, wie er ja auch schon bei *Spirogyra* gefunden wurde.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Ich habe schon früher meine Zweifel ausgesprochen, ob der *aerophytische* Standort für die kleine, durch ihre Formen merkwürdige *Desmidiaceen*-flora der ursprüngliche ist; denn nicht ein einziges Exemplar hatte noch seinen grünen Zellinhalt, alle waren leer. Die reichlich vorkommenden *Zygoten* von *E. mirificum* waren dagegen grün und auch die *Parthenosporen* von *E. Hans-*

### **Staurastrum** Meyen.

St. Sonthallianum Turner  $\beta$  minor Schdle. n. var.

Die Zellen sind bloss 26  $\mu$  lang und 32  $\mu$  breit.

An einer Wasserleitung in Bombay, 31./X. 1895.

### **Leptochaete** Bzi.

L. Hansgirgi Schmidle l. c. p. 34. Tab. IX., fig. 4—8.

Die Pflanze bildet ausgebreitete Räschen auf Baumblättern. Das horizontale, sehr dünne, vielschichtige Lager besteht aus unregelmässig gestellten, 2—4  $\mu$  grossen, runden Zellen, die nicht selten zu 2—4—6 im Lager bei einander stehen. Die aufsteigenden Fäden sind äusserst dichtstehend, sehr dünn, im Anfange bloss 1,7—2  $\mu$  breit, wie das horizontale Lager blaugrün, mit hyaliner, an der Basis jedoch gelblicher Scheide, bloss 120—200  $\mu$  lang und nach der Spitze nicht verschmälert, aus sehr kurzen rechteckigen Zellen bestehend mit undeutlichen Scheidewänden. Später verbreitern sie sich an der Basis bis zu 4  $\mu$ , die Scheidewände werden erkenntlicher und die kurzen Zellen meist etwas torulös. Solche Fäden verschmälern sich gleichmässig gegen die 2  $\mu$  dicke Spitze zu.

Auf Bäumen. An Baumblättern im Victoria-Garten zu Bombay sehr verbreitet, 10./VIII. 1895.

Einigemale konnte ich beobachten, dass sich ältere, an der Basis verbreiterte Fäden noch calothrixartig verzweigten. An der Zweigbasis fehlte stets eine Grenzelle.

### **Rivularia** (Roth.) Ag.

R. Hansgirgi Schmidle l. c. p. 34. Tab. IX., fig. 23—25.

Die Alge bildet ausgebreitete, an Moos angeheftete, nostocartige, gallertartige, flache, papierdünne Massen von schwarzer bis schwarzbrauner Farbe und fester Consistenz. Die langen Fäden wachsen in denselben horizontal, sind meist verworren und gekrümmt, selten fast gerade und parallel, dicht gehäuft, an ihrem Grunde tragen sie 1—2 kugelige, ca. 8  $\mu$  dicke, hyaline Grenzellen, in ihrem Verlaufe sind sie selten verzweigt, die Zweige am Grunde wieder mit Grenzellen versehen, und vom Hauptfaden nicht verschieden. Intercalare Grenzellen sind äusserst selten. Vom Basaltheile aus, welcher nie

---

girgii. Noch eine dritte Zygosporie fand sich, doch konnte die dazugehörige Desmidiacee nicht ermittelt werden. Tab. VIII. fig. 21. Dagegen sah ich zwei grüne Exemplare von Closterium, das eine war höchst wahrscheinlich Cl. gracile Breb., das andere Cl. Venus. Bis auf E. mirificum, das ziemlich reichlich vorkam, waren alle übrigen Arten sehr selten. Von anderen Pflanzen fanden sich noch vor (und zwar beim Einsammeln offenbar lebend) Oedogonium spec., Scytonema Hofmanni Ag., Scyt. subtile Moeb., Stigonema minutum Hass. (mit Dauersporen!), Synechococcus aeruginosus Naeg. und einige Diatomeen. Alle diese Algen waren im Rasen der Tr. aurea var. acutata nob. eingeschlossen.

zwiebel förmig angeschwollen ist, verschmälern sich die Fäden äusserst langsam und unmerklich, ihre mittlere Dicke beträgt ca.  $6 \mu$ . Sie enden meist in 2—4 ca.  $4 \mu$  dicke, farblose, stark torulöse Zellen, nur selten sieht man hinter diesen noch ein meist kurzes farbloses Haar. Die Scheiden sind dünn, farblos oder schwach gelblich, anliegend, die Trichome blaugrün oder gelblich, mit körnigem Inhalt, die Zellen rechteckig (selten etwas torulös), die Scheidewände besonders bei gelblichem Zellinhalt sehr schwer erkennbar. Die Zelllänge ist gleich der Zellbreite oder an der Basis etwas kleiner.

Igatpuri, zwischen Moosen (am Boden?), 3./XI. 1895.

Merkwürdig ist das Ende der kaum sich verschmälern den Fäden. Ein Haar ist nur selten vorhanden. Einigemale sah ich Fäden, welche sich von einer mittelständigen Grenz zelle aus nach beiden Seiten (camptothrixartig) verschmälerten. Unsere Alge steht der R. Vieillardi Bor. et Flah. am nächsten, unterscheidet sich aber schon durch die engen, nicht geschichteten Scheiden.

### Gloeotrichia Ag.

Gl. Indica Schmidle l. c. p. 35. Tab. IX., fig. 18, 19.

Die Pflanze bildet 1 bis 2 mm grosse, hohle (oder solide?) weiche Kugeln mit radialen Fäden. Dieselben sind 200—300  $\mu$  lang und bestehen ausser der Spore bloss aus 2—3 torulösen ca.  $8 \mu$  breiten und etwas längeren Zellen und einem sehr langen, dünnen Haare mit rechteckigen Zellen. Die Sporen sind 60—70  $\mu$  lang und ohne Epispor 16—20  $\mu$  breit (mit demselben 20—26  $\mu$ ). Das Epispor ist dick, anliegend, nicht zerfasert, zuerst hyalin, später braungelb und auf der Oberfläche fein granulirt.

In einem See bei Igatpuri, 3./XI. 1895.

Die Pflanze steht der Gl. punctulata Thuret am nächsten, unterscheidet sich aber durch ihren Standort im süs sen Wasser, durch die kleineren Sporen, das lange Haar und die längeren vegetativen Zellen.

### Calothrix Ag.

C. Hansgirgi Schmidle l. c. p. 35. Tab. IX., fig. 22.

Die Pflanze ist äussert klein, nicht von Kalk incrustirt und sitzt heerdenweise auf andern Algen, unverzweigt, senkrecht abstehend, ohne basale Grenz zelle, nach aufwärts verschmälert, und in ein kleines Haar endigend, oft gekrümmt, oft gerade, und oft zu zweit am Grunde verwachsen. Die Scheiben sind zart, hyalin, am Ende nicht zerfassert, eng anliegend, die Zellen cylindrisch, äusserst kurz, und ca.  $4 \mu$  breit, die Scheidewände schwer sichtbar, der Inhalt violett. Die ganze Pflanze ist nur 20—60  $\mu$  lang, nicht selten jedoch am Ende offen und Hormogonien bildend.

An Pflanzen auf Steinen im See von Danger Point nächst Matheran.

Wenn ich ein horizontales Lager gesehen hätte, so würde ich die Pflanze ohne Bedenken zu *Leptochaete* ziehen. Von den grenzzellenfreien *Calothienarten* ist sie leicht zu trennen.

### **Hapalosiphon** Naeg.

H. *Baronii* W. et G. West. Tab. nostr. IX., fig. 28.

Unsere Pflanze stimmt nicht ganz mit der kurzen Beschreibung in W. et G. West: Alg. Madag. p. 89, doch glaube ich nicht, dass eine andere Art vorliegt.

Sie bildet an Wasserpflanzen kleine 1—2 mm grosse Räschen von blaugrüner oder gelbbrauner Farbe, die liegenden Fäden sind dicht untereinander verworren, oft stark verzweigt und stets einreihig. Die Zellen sind viereckig oder viereckig rund, isodiametrisch, oder etwas länger oder bis um die Hälfte kürzer, oft rund, und 5—6  $\mu$  breit, mit blaugrünem oder an alten Exemplaren goldfarbigem Inhalte. Die Scheide ist stets hyalin, dünn und stark, die seltenen Grenzzellen fast quadratisch oder breit rechteckig, gelblich, die aufsteigenden Fäden sind 20—200  $\mu$  lang, dichtstehend, im Uebrigen wie die Hauptfäden, und wie diese 7—10  $\mu$  breit, am Aussenrande oft etwas torulös. Die Sporen sind gross, rund, und messen ca. 13  $\mu$  im Durchmesser.

Im See bei Igatpuri, 3./XI. 1895.

### **Mastigocladus** Cohn.

M. *flagelliforme* Schmidle l. c. p. 53. Tab. X., fig. 13—18.

Die Alge bildet schwärzlich grüne, feine und sehr kleine Gelflechte. Die Hauptfäden sind bis 10  $\mu$  dick, torulös, mit sehr feiner hyaliner, selten etwas gelblicher Haut und blaugrünem, homogenem Zellinhalt. Die Zellen sind elliptisch oder rundlich, so lang als breit, länger oder selten bis um die Hälfte kürzer, meist im Faden einfach, äusserst selten doppelt. Die einseitig abgehenden Zweige sind in der Länge sehr variabel, bis zu 500  $\mu$  lang und von den Hauptfäden sehr verschieden. Am Grunde sind sie ca. 6  $\mu$  dick und haben dort noch einige torulöse Zellen, rasch aber verschmälern sie sich bis auf ca. 4  $\mu$ , eine Breite, die sie oft auf weite Strecken beibehalten, ihre Zellen sind dann rechteckig, oder fast rechteckig, die Länge  $1\frac{1}{2}$ —3mal grösser als die Breite; am Ende verschmälern sie sich allmählich bis auf eine Breite von 2  $\mu$  mit sehr schwachem Protoplasmahalt. Kurze Zweige erhalten dadurch ein charakteristisches geisselförmiges Aussehen. Im Verlaufe grösserer Zweige sind lange, meist etwas bauchige Grenzzellen, meist breiter als der Faden, mit hyaliner Membran. Eine Scheide scheint zu fehlen.

Diese Zweige können sich in ihrem Verlaufe verdicken und wie die Hauptfäden torulöse Zellen bekommen. Fig. 16, 14.

Hauptfäden sowohl wie Zweige bilden miteinander ein dichtes Gewirr, welches um so schwerer zu lösen ist, als die Fäden (speciell die torulösen) sehr zerbrechlich sind; nicht selten liegen aber auch die Zweige mehr oder weniger parallel nebeneinander. Vielfach sind die Fäden mitcinander verklebt infolge der verschleimenden und dann oft rauhen undeutlichen Zellhäute. Zur Bildung eines Gallertlagers kommt es nie.

Die Fäden können in einen stark torulösen Zustand übergehen. Die torulösen Zellen verlassen die nun deutliche Scheide und bilden Conidien, ähnlich wie es Wille<sup>1)</sup> für *Nostochopsis lobatus* beschrieben hat. Fig. 15.

Auf feuchten Felsen zwischen Neral und Matheran bei Bombay; 18./X. 1895.

Es ist sehr schwer, diese Alge einer bekannten Gattung unterzuordnen. *Hapalosiphon* hat Zweige, welche aufwärts nicht verdünnt sind, *Fischerella* ebenso, *Mastigocladus* hat ein gallertartiges Lager, *Mastigocoleus*, welches haarförmig verdünnte Zweige haben kann, hat seitliche Grenzzellen. Wenn die Zweige unserer Alge sich auch auf sehr geringe Dimensionen verschmälern, so kann doch nicht von Haaren gesprochen werden, da sich die Zellen nicht merklich verlängern und nicht inhaltsleer werden. Die Endzellen sind an der Spitze abgerundet. Schwierig ist die Entscheidung, ob Scheiden vorhanden sind oder nicht. An gewöhnlichen Fäden (sowohl Grundfäden wie Zweigen) möchte man ihr Vorhandensein verneinen, wenn die Zweige jedoch in torulösem Zustande sind, glaubt man solche zu sehen, und nicht selten findet man Fadenstücke mit leeren Scheiden, in welchen noch einzelne Zellen liegen. Die Scheiden (resp. Zellhäute) verschleimen, die Grenzlinien werden undeutlich, die Oberflächen rauh.

Ebenso bin ich nicht klar darüber geworden, ob die Hauptfäden horizontal kriechen und die Zweige aufsteigen. Jedenfalls sind die letzteren schlaff und sinken wieder nieder, oft liegen sie parallel nebeneinander.

Von der Gattung *Mastigocladus* weicht unsere Alge wesentlich im Habitus ab. Denn sie bildet weder ein schleimiges Lager, noch (wie es scheint) Hormogonien, sondern die torulösen Fäden zerfallen wie bei *Nostochopsis* in Coccen. Wahrscheinlich ist sie eine besondere Gattung.

M. Hansgirgi Schmidle l. c. p. 54. Tab. IX., fig. 13—16.

Die Alge bildet dünne, fast einschichtige, schön blaugrüne Ueberzüge. In denselben sind die Fäden unregelmässig verflochten

<sup>1)</sup> Wille: Sydamerikas Algenflora, Stockholm 1894, p. 9.

Begründet 1852 durch Dr. Rabenhorst

als

»Notizblatt für kryptogamische Studien.«

# HEDWIGIA.

Organ

für

Kryptogamenkunde

und

Phytopathologie

nebst

Repertorium für Literatur.

Redigirt

von

Prof. Georg Hieronymus

unter Mitwirkung von

Paul Hennings

in Berlin.

Band XXXIX.

1900.

Heft 4.

**Inhalt:** W. Schmidle, Ueber einige von Professor Hansgirg in Ostindien gesammelte Süßwasseralgen (Schluss). — Victor Schiffner, Hepaticae Massartianae Javanicae. — H. Rehm, Beiträge zur Pilzflora von Südamerika VIII (Nachtrag) bis IX (Anfang). — Beiblatt No. 4.

Hierzu Tafel XI.

Druck und Verlag von C. Heinrich,  
Dresden-N., kl. Meissnergasse 4.

Erscheint in zweimonatlichen Heften.

Abonnement für den Jahrgang 20 Mark  
durch alle Buchhandlungen.

Ausgegeben am 10. August 1900.

# An die Leser und Mitarbeiter der „Hedwigia“.

Zusendungen von Werken und Abhandlungen, deren Besprechung in der Hedwigia gewünscht wird, Manuscripte und Anfragen redaktioneller Art werden unter der Adresse:

Prof. Dr. G. Hieronymus,

Berlin, Botanisches Museum, Grunewaldstrasse 6/7,  
mit der Aufschrift

„Für die Redaktion der Hedwigia“

erbeten.

Um eine möglichst vollständige Aufzählung der kryptogamischen Literatur und kurze Inhaltsangabe der wichtigeren Arbeiten zu ermöglichen, werden die Verfasser, sowie die Herausgeber der wissenschaftlichen Zeitschriften höflichst im eigenen Interesse ersucht, die Redaktion durch Zusendung der Arbeiten oder Angabe der Titel baldmöglichst nach dem Erscheinen zu benachrichtigen; desgleichen sind kurz gehaltene Selbstreferate über den wichtigsten Inhalt sehr erwünscht.

Im Hinblick auf die splendide Ausstattung der „Hedwigia“ und die damit verbundenen Kosten können an die Herren Autoren, die für ihre Arbeiten honorirt werden, Separate nicht geliefert werden; dagegen werden den Herren Mitarbeitern, die auf Honorar verzichten, 50 Separate kostenlos gewährt. Ausser diesen Freixemplaren werden auf Wunsch weitere Separatabzüge hergestellt, für welche dem Autor Druck und Papier laut nachstehender Tabelle berechnet wird:

Für 10 Expl. in Umschlag geh. pro Druckbogen	M 1.20,	pro einfarb. Tafel	80 M —.50
„ 20 „ „ „ „ „ „	„ 2.40,	„ „ „ „	80 „ 1.—
„ 30 „ „ „ „ „ „	„ 3.60,	„ „ „ „	80 „ 1.50
„ 40 „ „ „ „ „ „	„ 4.80,	„ „ „ „	80 „ 2.—
„ 50 „ „ „ „ „ „	„ 6.—,	„ „ „ „	80 „ 2.50
„ 60 „ „ „ „ „ „	„ 7.20,	„ „ „ „	80 „ 3.—
„ 70 „ „ „ „ „ „	„ 8.40,	„ „ „ „	80 „ 3.50
„ 80 „ „ „ „ „ „	„ 9.60,	„ „ „ „	80 „ 4.—
„ 90 „ „ „ „ „ „	„ 10.80,	„ „ „ „	80 „ 4.50
„ 100 „ „ „ „ „ „	„ 12.—,	„ „ „ „	80 „ 5.—

In Rücksicht auf den Umfang der Zeitschrift sollen die einzelnen Abhandlungen die Länge von 5 Bogen gewöhnlich nicht überschreiten, auch dürfen einer Abhandlung in der Regel nicht mehr als 2 Tafeln beigegeben werden.

Von Abhandlungen, welche mehr als 3 Bogen Umfang einnehmen, können nur 3 Bogen honorirt werden.

Die Originalzeichnungen für die Tafeln sind im Format 13×21 cm mit möglichster Ausnutzung des Raumes und in guter Ausführung zu liefern, wie auch die Manuscripte nur auf einer Seite zu beschreiben sind.

Die Zahlung der Honorare erfolgt jeweils beim Abschlusse des Bandes.

Redaktion und Verlag der „Hedwigia“.

und gekrümmt, oft auch ziemlich parallel und gerade, oft cylindrisch, oft torulös, oft mit vielen, oft fast ohne Grenzzellen, mit sehr dünnen, hyalinen, anliegenden Scheiden, welche zerfließen und die Fäden phormidiumartig mit einer spärlichen Gallerte verkleben. Die Fäden sind  $8\ \mu$  dick, verschmälern sich allmählich bis auf  $3\ \mu$ , äusserst lang, so dass die Verschmälерung nicht direkt bemerkbar ist, fast stets unverzweigt, höchst selten scytonemaartig verzweigt, mit meist einzeln, selten doppelt abgehenden, stets äusserst kurzen, fast anliegenden, scheinbar unbescheideten Zweigen; die Zellen sind rechteckig, die Ecken oft etwas abgerundet,  $6-8\ \mu$  breit, ebenso lang, oder fast um die Hälfte länger, selten kürzer, mit etwas granulirtem, blaugrünem, im Alter gelblichem Inhalt. Die Endzelle ist  $3\ \mu$  breit, konisch zugespitzt und etwas länger. Die Grenzzellen sind länglich oval, oder rechteckig, in der Länge variabel, stets breiter als die vegetativen Zellen, ihre Zellhaut ist hyalin.

Alte Fäden, welche einen gelbbraunen Inhalt erhalten, zerfallen Zelle für Zelle in Conidien. Die Fäden erhalten eine Breite von  $8-10\ \mu$ . An ihrer Bildung nimmt die Scheide des Fadens, entgegen der Conidienbildung von *Cyanothrix vaginata* Schmidle,<sup>1)</sup> keinen Antheil. Denn die meist elliptischen, selten runden Conidien mit einer eigenen, dünnen, hyalinen Zellhaut liegen innerhalb der alten Fadenscheiden nebeneinander, getrennt sind sie durch eine gallertartige (mit Gentianaviolett leicht färbbare) Masse. Durch Zerbrechen oder Verschleimen der alten Scheide werden sie frei, und ich traf sie einige Male in regellosen Haufen beieinander liegen.

In Sümpfen bei Matonga nächst Bombay, 20./XI. 1895, und bei Parel. 20./XI. 1895.

Obwohl ich an dieser Alge nie eine charakteristische, ächte Verzweigung bis jetzt gesehen habe, so scheint mir doch eine *Mastigocladus* vorzuliegen. Solche Verzweigungen sind wohl noch zu finden. Denn unsere Alge hat ganz den Habitus von *Mastigocladus laminosus* Cohn, und es ist bekannt, dass man auch bei *M. laminosus* oft vergeblich nach ächten Verzweigungen sucht. Dagegen hat sie mit *Mastigocladus* gemeinsam: 1. die verschleimenden Scheiden und das gallertige Lager, 2. die langen, sich sehr allmählich verschmälерnden Fäden, 3. die sehr kurzen und seltenen scytonemaartigen Verzweigungen, 4. den eigenthümlichen anabaenaartigen Zustand. Ob jedoch derselbe dem Anabaenzustand von *Hap. laminosus* Cohn zu coordiniren ist, lasse ich dahingestellt. Von *H. laminosus* ist unsere Alge sehr verschieden und zwar: 1. durch ihren Standort in Sümpfen, 2. das dünne, kalklose Lager, das viel weniger

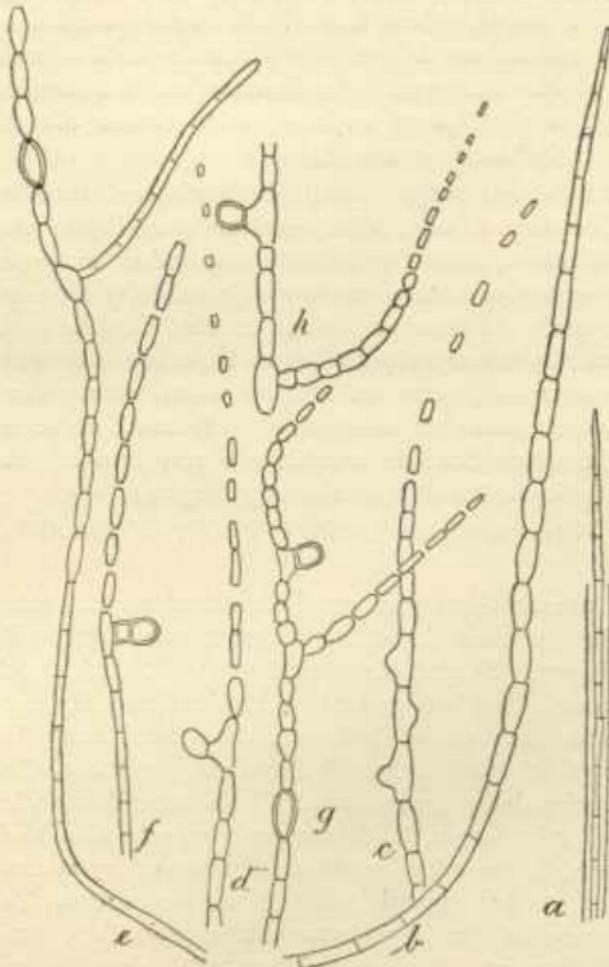
<sup>1)</sup> Vergl. Kneucker's allg. bot. Zeitschrift 1896 u. Botanisches Centralblatt 1898.

verschleimt ist, 3. die kürzeren Zellen mit körnigem Inhalt und 4. vor Allem durch die grössere Dicke der cylindrischen Fäden.<sup>1)</sup>

### Nostochopsis Wood.

*N. Hansgirgi* Schmidle. *N. rupestris* Schmidle l. c. p. 77. Textfigur II.

Die Alge bildet kleine, gelblich-braune, gallertige, feste, ausgebreitete, rundliche oder unregelmässige Lager an feuchten Felsen. Die mehr oder weniger radialen Fäden sind gerade, oder in den unteren Theilen dann und wann korkzieherartig gekrümmt und



Textfigur II.

*Nostochopsis Hansgirgi* nob.

Fig. a bis h aufeinanderfolgende Entwicklungszustände.

höchstens  $\frac{1}{2}$  mm lang, meist bedeutend kürzer und liegen in einer festen, theils hyalinen, theils gelblich-braunen Gallerte. Im jugendlichen Zustande sind diese Fäden fast völlig cylindrisch, an der Basis ca. 1 bis  $1,6 \mu$  dick, nach aufwärts verbreitern sie sich bis auf ca.  $2 \mu$  und zugleich beginnen hier die Zellen schwach torulös zu werden. Von hier an verschmälern sie sich mehr oder weniger rasch in eine äusserst feine, höchstens  $0,6$  bis  $0,9 \mu$  breite, etwas abgerundete Spitze. Scheiden sind nicht bemerkbar, auch keine Grenzzellen und Zweige, auch oft nur schwer die

<sup>1)</sup> Nach dem, was bis jetzt bekannt ist, wäre die Alge als *Scytonema* aufzufassen und müsste dann *Scytonema phormidioides* nob. heissen, vide pg. 184.

Zellscheidewände. Die Zellen erreichen eine Länge von 5—6—8  $\mu$ . Fig. b.

Dieses sich verschmälernde, haarförmige Ende löst sich nun in einzelne Zellen auf, welche in der Gallerte nach aufwärts sich zerstreuen. Fig. c, d, h. Es sind dieses offenbar Gebilde, welche den Coccer Willes<sup>1)</sup> an die Seite zu setzen sind. Zugleich verbreitern sich die torulösen Zellen noch etwas mehr (bis ca. 3  $\mu$ ), ihre Gestalt wird noch runder, sie sind cylindrisch mit abgerundeten Enden oder lang-elliptisch. So wird nun der am Grunde immer noch cylindrische Faden nach oben immer breiter und endet mit den breitesten torulösen Zellen. Von der verdünnten Spitze ist zuletzt nichts mehr zu sehen.

Aber noch eine andere Veränderung geht vor sich. Die torulös gewordenen Zellen beginnen während dieser Entwicklung sich zu verzweigen. Fig. c. Die Zweige sind bei unserer Alge nicht gerade häufig (aber auch nicht selten). Sie gehen stets von der Mitte der Tragzelle meist unter fast rechtem Winkel ab, schlagen aber bald eine parallele Richtung ein. Im Anfang sind auch sie cylindrisch und wie der Hauptfaden beschaffen, und machen genau dieselbe Entwicklung durch.

Mit der beginnenden Verzweigung erfolgt auch im Hauptfaden das Auftreten von Grenzzellen, welche aus beliebigen vegetativen torulösen Zellen dadurch hervorgehen, dass ihr Inhalt immer mehr und mehr verblasst und eine deutliche Membran erscheint. In voller Ausbildung sind sie 4—5  $\mu$  dick und 6—10  $\mu$  lang, hyalin, lang-elliptisch oder beiderseits etwas zugespitzt und am Ende oft mit einem hellen Knöpfchen versehen. Fig. e und g. Solche Grenzzellen sind nicht gerade häufig, und stets einzeln.

Daneben finden sich noch am vollentwickelten, am Ende torulösen, dicken und verzweigten Faden seitliche Grenzzellen, und zwar in grosser Zahl. Dieselben sind rund oder halbrund, 5  $\mu$  breit, hyalin; sie sitzen dem Faden entweder direkt seitlich an (wie ein Zweig mitten an einer Tragzelle), Fig. g und h, nicht selten aber auch am Ende kurzer, wenigzelliger Zweige, und zwar meistens dann einzeln oder zu zweit nebeneinander (selten zu drei), und zwar so, dass die äusserste Grenzzelle meist etwas grösser ist als die innere. Häufig besteht ein Zweig aus zwei solcher Grenzzellen allein. Fig. f.

Der Zellinhalt der vegetativen Zellen ist homogen, schwach blaugrün, gelbbrau oder graublau.

An feuchten Felsen zwischen Neral und Bombay, 18./X. 1895.

Von *Nostochopsis lobatus* Wood. ist unsere Alge wesentlich verschieden. In erster Linie sind die Dimensionen unserer Alge in jeder Hinsicht geringer. Die Verzweigung ist eine viel spärlichere, die Gestalt

1) Wille: Sydamerikas Algenflora, Stockholm 1894, p. 7 u. ff.

der Gallerte eine andere, ebenso ihre Farbe und die Zellform. Der Habitus von *N. lobatus* in der Form wenigstens, in welcher sie von Sumatra aus dem Herbarium Askenasy bekannt und von Bornet et Flahault bestimmt ist<sup>1)</sup> und welche mir zum Vergleiche vorliegt, ist ein völlig anderer.

Bis jetzt ist *Nostochopsis* nur in der zweiten, verzweigten, mit Grenzzellen versehenen, entwickelten Form beschrieben worden, deren Fäden am Ende sich verdicken und torulös werden. Dass in der Jugend diese Fäden cylindrisch sind und in ein fast haarartiges, feines Ende ausgehen, war nicht bekannt. Die Exemplare von *Nostochopsis lobatus* im Herbarium Askenasy lassen indess auch ein so beschaffenes Ende vermuthen, und ebenso die Abbildung W. et G. West's von einer zarten afrikanischen Form dieser Alge.<sup>2)</sup> Unsere Gattung nähert sich dadurch noch mehr dem *Masticocoleus Lagerh.*, dessen Fäden nicht selten in ächte Haare ausgehen.

Ich konnte indess bei unserer Pflanze, wenn auch nicht häufig, noch Fäden beobachten, welche zweifellos ebenfalls in den Entwicklungskreis unserer Alge gehören, und einen dritten Entwicklungszustand vorstellen, der von allen der jüngste ist. Fig. a. Diese Fäden hatten (incl. Scheide) eine Breite von  $2\ \mu$ , waren völlig gerade, cylindrisch und unverzweigt. Sie waren mit einer gelblichen, verschleimenden und abstehenden, dünnen Scheide versehen, das in ihnen liegende Trichom war bloß  $0,6$  bis  $1\ \mu$  breit und schwach blaugrün oder gelbbraun. Das verschmälerte (und fast zugespitzte Ende) schaute stets aus der vorher plötzlich abbrechenden Scheide frei heraus. Wille l. c. zeichnet ähnliche bescheidete Fäden als Zweige torulöser *Nostochopsis*-Stämme.<sup>3)</sup> Solche Zweige kommen bei unserer Alge nicht vor. Offenbar vergallern bei unserer Alge die Scheiden der Hauptstämme sehr früh und bilden die gleichgefärbte Gallerte, in welcher dann die beiden in obiger Diagnose beschriebenen scheidenlosen Zustände liegen.

Ueberraschend war mir die Aehnlichkeit unserer Alge mit *Brachytrichia Zanardini*, von welcher mir jedoch nur die Abbildung bei Kirchner<sup>4)</sup> bekannt ist. Sollte diese Gattung nicht besser zu den *Chamaesiphonaceen* genommen werden?

### **Stigonema Ag.**

*Stig. minutum* Hassal. Tab. IX. Fig. 9—12.

Da von dieser Pflanze an einem Standorte Dauersporen gefunden wurden, so soll sie, um ihre Stellung jederzeit erkennbar zu machen, nochmals besonders diagnosticirt werden.

<sup>1)</sup> Revision p. 81.

<sup>2)</sup> W. et G. West.: *Algae from Central Africa Journ. of Bot.* 1896. tab. 361. fig. 1.

<sup>3)</sup> Wille l. c. tab. 1. fig. 10 u. ff.

<sup>4)</sup> Kirchner in Engler Nat. Pflanzenf. I. Theil 1.

Die Alge bildet kurze Räschen und Polsterchen von schwarzer Farbe. Sie bestehen aus kurzen, 200—300  $\mu$  langen, aufsteigenden, dichtgedrängt stehenden Fäden, welche am Grunde 14—20  $\mu$  dick und einreihig sind, nach aufwärts sich keilförmig verbreitern, mehrreihig und 20—30  $\mu$  breit werden. In den obersten dicksten Partien sind sie mit kurzen, abgerundeten Aestchen dicht besetzt, ähnlich wie *Stig. mammosum* Ag. Tab. IX, Fig. 12. Meist sind die Fäden gerade, seltener gebogen. Die Scheide ist dick, gelbbraun, fest und nicht gelatinös, am keilförmigen Ende meist schwarzbraun, die Zellen sind blaugrün, ca. 3—8  $\mu$  dick und von einer ebenfalls braungelben, dicken Scheide umgeben. Die Grenzzellen sind klein, seitenständig.

Am Grunde sind nicht selten mehrere solcher Fäden miteinander verwachsen. Die Dauersporen tragenden Fäden waren stets vereinzelt im Rasen der *Tr. aurea* var. *acutata*, im Uebrigen aber mit der Beschreibung völlig übereinstimmend. Die Dauersporen stehen meist endständig oben in den kurzen Seitenzweigen, oder grundständig am einreihigen Ende, nicht selten aber auch im Fadenverlaufe. Bei ihrer Bildung verdickt sich zunächst die Zelle und umgiebt sich mit einer besonderen Haut. Dieselbe wird zuletzt, wenn sie eine respektable Dicke erreicht hat, schwarzbraun bis schwarz und bleibt glatt. Auch der Inhalt dunkelt nach, wird körnig und erhält zuletzt immer eine zentrale, hellere grosse Vacuole. Reife Sporen sind mit der Haut 16—18  $\mu$  dick. Tab. IX, Fig. 9, 10, 11.

An Baumrinde bei Matheran, Bombay, 13./X. 95, bei Igatpuri an Baumrinde, 3./XI. 95, bei Mahableswar ebenso mit den beschriebenen Dauersporen, 24./X. 95.

Von *Stigonema* sind bis jetzt bloß von Borzi Dauersporen gefunden worden. Ihre Bildung verläuft nach den kurzen Angaben von Bornet und Flahault<sup>1)</sup> oder Kirchner<sup>2)</sup> entsprechend wie bei unserer Alge.

### **Camptylonema** Schmidle.

Fäden einen mehr oder weniger halbkreisförmigen Bogen bildend, mit medianen, später auch mit seitlichen Grenzzellen, beiderseits aufwärts wachsend, am Grunde des Bogens sich auflösend und zuletzt oberhalb mit echten und unechten Seitenzweigen, einreihig, bescheidet, und an den Enden bescheidete Pseudohormogonien abschnürend.

*C. indicum* Schmidle = *Stigonema indicum* l. c. p. 34. Tab. X, Fig. 1—12.

Die Pflanze bildet krause, 1—2 mm dicke, sehr lockere Räschen zwischen Lebermoosen von gelblich-brauner oder weisgelber Farbe. In den unteren Theilen bestehen sie aus farblosen, leeren Scheiden, die verschleimend oft aneinander geklebt sind und mehr oder weniger schief aufsteigen. Erst in den oberen Theilen erscheinen sie all-

<sup>1)</sup> Revision p. 63.

<sup>2)</sup> In Engler's Pflanzenfamilien I. 1. p. 81.

mählich mit Inhalt gefüllt, und zu der gelbbraunen Scheide tritt dann noch eine zweite äussere, welche breit, sehr schleimig und hyalin, selten gelbbraun ist.<sup>1)</sup> Der Gestalt nach sind die Fäden verschieden. Im Allgemeinen sind sie nicht torulös, nicht verzweigt (oder sehr selten scytonema- oder tolyporthrixartig). Ihre Breite beträgt gewöhnlich 5—12  $\mu$  (excl. der schleimigen hyalinen Scheide). Meist verschmälern sie sich vom deutlich torulösen Grunde (Fig. 7) zunächst etwas, um sich dann gegen das Ende zu (wo die Zellen dann und wann wieder torulös werden) etwas zu verbreitern. Sonst sind die Zellen rechteckig, isodiametrisch, oder etwas länger oder kürzer, schwachgefärbt, gelblich, blaugrün, gelbbraunlich oder schwärzlich-violett, mit schwer sichtbaren Scheidewänden und grob gekörntem Inhalt. Die Grenzzellen sind hyalin, zusammengedrückt rund, oder länger, rechteckig mit abgerundeten Ecken.

Im unteren torulösen Theile sind die Fäden dann und wann stark verdickt und erreichen eine Breite von 12—16  $\mu$ . Hier sind sie dann fast auch stets echt verzweigt. Fig. 11 und 12. Die echten Zweige gehen einzeln nach beiden Seiten ab, stehen meist zerstreut, sind kurz, oder lang, wie der Hauptfaden beschaffen und verbreitern sich auch stets etwas nach aufwärts gegen das Ende zu.

Am oberen Ende schnüren sich (sowohl von den Zweigen wie Hauptfäden) die oft cylindrischen, oft torulösen und breiteren Zellen mit samt der Scheide ab, und der Faden zerfällt so in kurze, wenigzellige, bescheidete Stücke, welche ich Pseudohormogonien nenne. Fig. 9 und 10. Nicht selten bilden auch ganze Aestchen, indem sie sich mit der Scheide vom Faden lösen, solche Pseudohormogonien. Fig. 4. Dieselben wachsen (bei günstiger, d. i. horizontaler, Lagerung) nach beiden Seiten gleichmässig weiter, und in ihrer Mitte bildet sich eine runde, abgeplattete Grenzzelle. Fig. 2 und 3. Zugleich krümmen sie sich beiderseits aufwärts, so dass sie einen mehr oder weniger gekrümmten Bogen vorstellen, welcher nun an beiden Enden weiter wächst. In der Mitte des Bogens rings um die Grenzzelle ist er breit und die Zellen stark torulös, nach beiden Enden verschmälert er sich etwas, die Zellen werden rechteckig und erst am verbreiterten Ende erscheinen bisweilen wie bei den grossen Fäden

<sup>1)</sup> Diese innere gelbbraune, enge, nie fehlende Scheide ist erst erkennbar, wenn das Trichom contrahirt ist. An frischem Materiale übersieht man sie fast stets, weil das Trichom eine sehr schwache Färbung hat, die Scheide eng ist und sich enge an das sie völlig ausfüllende Trichom anschliesst. Fig. 8 und 9. Bei den innersten Fadenpartien, wo die Trichomzellen torulös geworden sind, ist diese innere gelbbraune Scheide stark verdickt und man erkennt unschwer an ihr zwei stärker gefärbte Schichten, eine innere und eine äussere. Fig. 6.

Die hyaline äussere Scheide verschwindet meist am Ende der Fäden, oft scheint sie überhaupt zu fehlen. Fig. 2, 4, 8, 3. An den Pseudohormogonien sah ich sie nie.

wieder schwach torulöse Zellen. Nur selten ist das Wachsthum beiderseits ein völlig gleichmässiges, denn die meisten Pseudohormogonien liegen gemäss ihrer Entstehungsweise so, dass das eine Ende der Oberfläche des Rasens näher liegt, und so mehr Licht empfängt und naturgemäss etwas rascher wächst, während das andere kürzere dann stark dem Lichte zugebogen ist.

Solche camptothrixartige, gekrümmte Fäden liegen nun in allen Grössen an den obersten Partien des Räschens gehäuft, so dass der Verlauf der grösseren Fäden durch sie unklar und verwirrt erscheint.

Es kann nun kein Zweifel bestehen, wie diese letzteren aus den ersten hervorgehen. Dadurch dass die gebogenen Fäden an den beiden Enden dem Lichte zu immer weiter wachsen, kommt die ursprüngliche Fadenmitte immer tiefer in das weiterwachsende Räschen zu liegen, und die Zellen gehen hier zu Grunde. Und so entstehen aus jedem anfangs gebogenen Faden zwei der zuerst beschriebenen aufsteigenden. Uebergänge wurden mehrmals gesehen. Wie freilich die Zellen an der Biegungsstelle verschwinden, konnte nicht constatirt werden. Bemerkenswerth ist jedoch, dass der untere Theil des Räschens stets mit gloeocapsaartigen gelben Zellen angefüllt ist, so dass die Möglichkeit vorliegt, dass dieselben aus den leeren Zellen der Basis hervorgegangen sind. Einen sicheren Beweis jedoch sah ich nicht.<sup>1)</sup>

Im Palmenwalde bei Mahim nächst Bombay, 10./XI. 95.

Interessant scheint mir diese Gattung durch die Ausbildung der Pseudohormogonien und das camptothrixartige beiderseitige Wachsthum von einer medianen Grenzzelle aus. Bei *Crenothrix vaginata* habe ich ähnliche Pseudohormogonien gesehen, welche jedoch stets einzellig waren, sich jedoch ebenfalls mit der Scheide abschnürten.<sup>2)</sup>

### **Scytonema Ag.**

*Sc. subtile* Moebius.

An Baumrinde bei Mahableshwar, 25./X. 95.

Die Alge ist bis jetzt nur aus Australien bekannt. Unsere Exemplare, die sich vereinzelt im Rasen von *Tr. aurea* var. *acutata* befanden, stimmen gut mit der Beschreibung von Möbius. Die Fadenbreite ist jedoch nur  $10\ \mu$  (bei Möbius  $12\text{--}17\ \mu$ ), das Trichom jedoch wieder  $3\ \mu$ . Die hyaline oder schwach gelbliche, nicht be-

<sup>1)</sup> Eine nochmalige Untersuchung dieser Verhältnisse macht mir den Zusammenhang beider Formen äusserst wahrscheinlich, und zwar werden die gloeocapsaartigen Zellen genau auf dieselbe Weise entstehen, wie ich dieses früher bei *Anabaena oscillarioides* (Ber. d. D. bot. Gesellsch. 1896 p. 394 und ff.) beschrieben habe; ich hoffe darauf nochmals zurückzukommen.

<sup>2)</sup> Bot. Centralblatt 1896, No. 17 und 18.

sonders klar geschichtete Scheide ist  $3\ \mu$  dick, die Zellgrenzen sind schwer sichtbar. Der grüne Inhalt ist mit stark glänzenden Körnchen, Moebius nennt sie Vacuolen, angefüllt.

W. et G. West beschreiben aus verschiedenen tropischen Orten (Indien, Afrika) ein *Sc. ambiguum* Ktze., welches vielleicht auch hierher gehört.

*Sc. maculiformis*. Schmidle l. c. p. 78.

Die Alge bildet schwarze ca. 1—3 mm grosse, meist runde Flecken auf Baumblättern, genau wie *Phycopeltis Treubii* Karsten. Dieselben bestehen aus vielfach gewundenen und verflochtenen, horizontal kriechenden Fäden, deren Enden aufgebogen sind, und die kurze, höchstens  $200\ \mu$  lange, unverzweigte, gleichgestaltete, nicht verklebte Zweigchen aufwärts senden. Die Fäden sind 8—10  $\mu$  breit, die Scheide stark gelbbraun, nicht gelatinös, anliegend, zerbrechlich, an den Enden meist verdickt und schwarzbraun, so dass dort der Faden ca.  $12\ \mu$  breit ist. Die Trichome sind blaugrün, der Inhalt körnig, die Zellen cylindrisch, mit schwer sichtbaren Grenzen, quadratisch, oder länger oder kürzer, die Heterocysten häufig, hyalin, verschiedengestaltig. Die Verzweigungen fast stets doppelt.

Mahableswar auf Blättern; 25./X. 95.

*Sc. Hansgirgi* Schmidle l. c. p. 78. Tab. IX. Fig. 17.

Die Alge bildet schwarze Gewebe, welche Rindenstücke auf weite Strecken überziehen. Die Fäden sind in denselben kraus, oft winkelig verbogen, meist aufsteigend, zerbrechlich, kurz, wenig verzweigt, 12—18  $\mu$  breit (meist  $16\ \mu$ ), an der Spitze nicht verschmälert, meist gebogen und mit einer halbkreisförmigen, oder ein noch grösseres Kreissegment bildenden, nicht oder sehr fein bescheideten, schwach gelblichen Zelle endigend. Die Zweige sind kurz, meist einzeln, selten zu zweit, die Scheiden stark braungelb, dünn (blos 1—2  $\mu$  dick), zerbrechlich, an alten Fäden nicht selten doppelt (die äusseren dann meist abgebrochen und stärker gefärbt), enge anliegend. Die Trichome sind nicht torulös, 14—16  $\mu$  dick, die Scheiden ausfüllend, die Zellen rechteckig, äusserst kurz (gewöhnlich um das 4—8fache kürzer als breit), ihr Inhalt blaugrün, feinkörnig; Grenzzenen nicht zu häufig, gelblich, kurz, abgerundet und so breit, wie das Trichom.

Auf Baumrinde bei Poona, 20./X. 95.

Die Alge ist von allen aërophytischen Scytonemenarten leicht zu trennen. Anklänge hat sie an *Sc. cinnatum* Thuret oder *Sc. nigrum* Hsg. Sie unterscheidet sich durch ihren Standort, die gebogenen, zerbrechlichen, krausen, mit Heterocysten versehenen, reichlicher verzweigten Fäden.

**Hassallia** Berkeley.

*H. ceylonica* Schmidle l. Tab. IX. Fig. 3.

Die Alge bildet ausgebreitete, grüne, olivgrün oder schwarzgrüne, dünne, sehr weiche und zerbrechliche Ueberzüge auf Holz. Die Fäden sind in denselben parallel aufrecht gerichtet, durch die Scheiden oft etwas verklebt, am Grunde stets in leere Scheiden ausgehend, sehr zerbrechlich, meist gerade, sehr selten verzweigt, an der Basis meist  $12\ \mu$  dick und bis zum abgerundeten Ende allmählich bis auf  $8\ \mu$  verschmälert, sehr kurz, und höchstens  $200\text{--}300\ \mu$  lang. Die Scheide ist gelb, oder in den jüngsten Theilen hyalin, zerbrechlich, aussen stets sehr rau, dünn (nur in den untern, sich auflösenden Partien oft etwas dicker), ohne deutliche Schichtung. Die Trichome sind stark blaugrün, mit homogenem Inhalt, in den jüngeren Partien stets cylindrisch, in den älteren dann und wann etwas torulös, Scheidewände sind schwer sichtbar; die rechteckigen Zellen sind quadratisch oder um die Hälfte kürzer oder länger. Heterocysten sind häufig, gelb, in Gestalt und Grösse variabel. Die Zweige sind kurz, gehen unter spitzem Winkel an einer Grenzzelle stets einzeln ab. Nicht selten bricht an der Verzweigungsstelle der Hauptfaden ab.

Ceylon am Mont Lavinia bei Colombo.

Die Alge ist durch ihr grünes Lager, die Kürze der Fäden, durch ihre Breite und ihre cylindrischen längeren Zellen leicht erkennbar. Da nach Kirchner<sup>1)</sup> *Hassalia* zu *Tolypothrix* zu ziehen ist, so ist in diesem Falle unsre Alge *Tolypothrix ceylonica* Schmidle zu benennen.

**Anabaena** Bory.

*A. Hansgirgi* Schmidle l. c. p. 78. Tab. IX. Fig. 1, 2, 26, 27.

Fäden einzeln, gekrümmt, seltener zu mehreren in mikroskopischen Häufchen beisammen, theils im, meist auf dem Schleime einer Nostoc- und Gloeothecart liegend, nie eine schleimige Masse bildend, im sterilen Zustande ca.  $5\ \mu$  breit mit sehr dünnen hyalinen, nicht verschleimenden Scheiden, und blaugrünem, torulösem Trichom. Die Zellen des letzteren sind verschieden gestaltet, doch stets am Fadenende verschmälert, theils so lang als breit, rechteckig mit abgerundeten Ecken, oder fast kugelig, oder zusammengedrückt kugelig, theils bis zum 2- und 3fachen länger als breit, fassförmig oder fast rechteckig. Der blaugrüne Inhalt ist homogen und später körnig, die Heterocysten hyalin und wie die vegetativen Zellen äusserst variabel. Sporen sind äusserst häufig, zu vielen gereiht (bisweilen ist die Reihe von einzelnen vegetativen Zellen unterbrochen), mit gelbbrauner, fester, glatter Zellhaut, in Gestalt und Länge ebenfalls sehr variabel, meist fast rechteckig mit schwach abgerundeten Ecken,

<sup>1)</sup> Kirchner in Engler's Nat. Pflanzenfamilien I. 1.

bisweilen fassförmig in der Mitte angeschwollen, theils kürzer als lang, theils so lang als breit, häufig jedoch 3—4 mal länger, zuletzt dicker als der vegetative Faden und bis zu 8—9  $\mu$  dick, mit grobkörnigem Inhalt. Fast stets bleiben die den Grenzzellen beiderseits benachbarten 1—3 Zellen steril, während alle übrigen in Sporen verwandelt sind, und selbst diese können in Sporen übergehen. Ihre Entwicklung ist centrifugal.

An Baumrinde und Holz bei Matheran nächst Bombay, 16./X. 97.

Diese Alge fand ich fast nur fructificirend, sterile Zellen habe ich wenige gesehen, und sterile Fadenstücke erst nach langem, systematischem Suchen. Es zeigte sich dabei die biologisch interessante Erscheinung, dass, soweit die Fäden in den Nostocgallerten lagen, dieselben meist steril waren, alle aufliegenden aber Sporen trugen.

Durch die Gestalt und Farbe der zu langen Fäden gereihten Sporen, die nicht verschleimenden, dünnen Scheiden, durch ihr einzeltes Vorkommen, und vor Allem durch ihren aerophytischen Standort ist unsere Alge sehr ausgezeichnet.

#### **Plectonema** Thuret.

*P. Hansgirgi* Schmidle n. sp.

Rindenbewohnend, ziemlich dichte, kleine, 1—2 dm. grosse, flache, grüne Gewebe bildend. Fäden verworren, 6  $\mu$  dick, mit dünnen, deutlichen, hyalinen, nicht zerfliesslichen, anliegenden Scheiden ohne Cellulosereaction, sehr selten verzweigt; Zweige einzeln in spitzem Winkel abgehend. Trichom cylindrisch, Zellen mit blaugrünem, homogenem Inhalt und schwer oder kaum sichtbaren Scheidewänden, etwas länger als breit, cylindrisch. Hormogonien klein, wenigzellig, gerade. Endzelle breit abgerundet und oft etwas verschmälert.

An Baumrinde bei Matheran 16./X. 95.

Diese Alge steht der *Pl. rhenanum* Schmidle zunächst und ist wie diese aerophytisch. Sie unterscheidet sich jedoch wesentlich durch die längeren Zellen, den homogenen Inhalt, die Gestalt der Endzellen und das kleinere Lager.

#### **Schizothrix** (Ktzg.) Gom.

*Sch. (Hypheothrix) lateritia* (Ktzg.) formia lyngbyacea Schmidle n. f. Tab. IX. Fig. 20, 21.

Die Alge bildet blaugrüne 3—5 mm dicke, mit Kalk incrustirte Lager. Die Fäden sind verworren, unverzweigt, gekrümmt, 4—5  $\mu$  dick, die Scheiden weit, ziemlich fest, hyalin, etwas geschichtet, die Trichome blaugrün, homogen, cylindrisch, ohne sichtbare Scheidewände, stets einzeln in der Scheide und blos 1—2  $\mu$  dick. Die Zellen sind cylindrisch, 3—5  $\mu$  lang, die Endzellen verschmälert, zugespitzt.

Auf anderen Algen, welche feuchte Steine in einem Wasserreservoir überziehen, bei Poona, 20./X. 95.

Unsere Alge ist von *Sch. lateritia* unterschieden 1. durch die Endzelle, 2. durch das stets vereinzelt Vorkommen des Trichoms in der Scheide. Von *Hypheothrix lateritia* bei Kirchner,<sup>1)</sup> welche auch stets nur ein Trichom in der Scheide hat, unterscheidet sich unsere Pflanze schon durch die weiten, abstehenden Scheiden.

### **Phormidium** Ktzg.

Ph. *Hansgirgi* Schmidle l. c. p. 78.

Die Alge bildet ausgebreitete, getrocknet feste, spröde, schwarze oder blauschwarze oder grauschwarze, feucht in Schichten sich lösende Ueberzüge von der Dicke eines Kartons. Dieselben bestehen aus dicht aneinandergelagerten, meist geraden und parallelen, nicht zerbrechlichen, langen, 12—16  $\mu$  breiten Fäden, welche durch die verschleimenden Scheiden verbunden sind. Die Scheiden geben Chlor-Zink-Jod-Reaktion, sind ca. 2  $\mu$  dick, nicht geschichtet (erst bei starker Vergrößerung erscheint eine parallele Schichtung), in der Jugend hyalin, im Alter stark gelbbraun; die Trichome sind cylindrisch, 10—12  $\mu$  dick, am Scheitel konisch zugespitzt, nicht geköpft, blaugrün, die Zellen sehr kurz (1—2  $\mu$  lang), rechteckig, ihr Inhalt homogen oder etwas granuliert. Die Hormogonien sind sehr kurz, ähnlich wie die Gattung *Borzia*.

In ausgetrockneten Sümpfen bei Elphinstone Road nächst Bombay, 13./XI. 95, und in Sümpfen bei Mahalakshmi, 14./XI. 95.

Die Fäden gleichen der *Lyngbya aestuarii* Liebm., so dass ich zuerst eine phormidiumartige Form dieser Pflanze vor mir zu haben glaubte. Sie unterscheiden sich aber ausserdem noch durch die Cellulose-reaktion der Scheiden und die Endzelle. Von den Phormidiumarten steht wohl *Ph. subfuscum* Gom. am nächsten.

### **Chroococcus** Naeg.

Ch. (*Rhodococcus*) *Hansgirgi* Schmidle l. c. 78.

Die Zellen sind roth bis roth-violett-blau, fast stets einzeln, meist eirund, selten rund, 16  $\mu$  lang und 8—12  $\mu$  breit, mit dünner, hyaliner, anliegender Zellhaut und homogenem, violetter Inhalt.

Innerhalb der Zellen entstehen mehrere kleine Tochterzellen, welche zuerst von der Mutterzellhaut umschlossen sind und zuletzt durch Zerfliessen derselben frei werden. Sie bleiben dann zunächst in kleinen Häufchen bei einander liegen, bis sie zur normalen Grösse herangewachsen sind.

Auf Schneckenschalen unter *Pilinia rimosa* in einem See der Stadt Poona.

<sup>1)</sup> Kirchner l. c. Fig. 52 M.

**Chantransia** Fries.**Ch. pulvinata** Schmidle.

Die Alge bildet ausgebreitete, dichte Räschen auf den Steinen eines Wasserfalls. Der Thallus ist zweigestaltig. Der untere Theil bildet einen äusserst festen, hautartigen, 200—300  $\mu$  dicken Ueberzug, welcher aus eng verflochtenen, reich verzweigten, nach verschiedener Richtung wachsenden Fäden mit stark torulösen, dickhäutigen (die Membran ist hyalin), 8—16  $\mu$  dicken, runden oder länglichrunden Zellen besteht, welche oft miteinander verwachsen sind und im Quer- und Längsschnitt ein pseudoparenchymatisches Gewebe bilden.

Aus demselben sprossen nun (oder die Fäden gehen direkt in solche über) reichlich ca. 1 mm hohe, gerade, am Grunde reichverzweigte, ca. 8  $\mu$  breite, aus cylindrischen Zellen zusammengesetzte, nach aufwärts sich kaum verschmälernde, haarlose Stämmchen empor. Ihre Zweige sind gerade, straff anliegend, einzeln (selten doppelt abgehend) wieder verzweigt und vom Hauptstamm nicht verschieden. Die cylindrischen Zellen sind 4—8 mal länger als breit, ihre Membran hyalin, oft auch gelblichbraun, ihr Inhalt (auch derjenige der torulösen Zellen) ist röthlich-violett. In den obersten Partien der Zweige stehen eirunde, oder runde, 10—12  $\mu$  grosse Sporen stets einzeln am Ende kurzer Seitenästchen.

Auf im Wasserfall liegenden Steinen bei Ponsonby-Spring bei Matheran, im See von Danger-Point, 16./X. 95.

~~~~~

### Figurenerklärung.

#### Tab. VIII.

#### Fig. 1—7. *Pithophora pachyderma* nob.

- Fig. 1. Endspore.  
 Fig. 2. Mittelspore.  
 Fig. 3, 4, 5. Verschiedene Entwicklungsstadien von Mittelsporen (Fig. 4 u. 5 stärker vergrössert).  
 Fig. 6 u. 7. Cylinderförmige Mittelsporen.

#### Fig. 8—11. *Endoderma immane* nob.

- Fig. 8 u. 11. Pflänzchen, von oben gesehen.  
 Fig. 9 u. 10. Von der Seite; die Zellhautschichten der *Pithophora* sind mitgezeichnet.

#### Fig. 12 u. 13. *Trentepohlia aurea* var. *acutata* nob.

- Fig. 12. Ein Seitenästchen.  
 Fig. 13. Endpartie eines Fadens.

- Fig. 14. *Trentepohlia monilia* f. *hyalina*.  
 Fig. 15. *Cosmarium Hansgirgianum*.  
 Fig. 16. — *phaseolus, trinotata*.  
 Fig. 17. — spec.  
 Fig. 18. *Mesotaenium Hansgirgi*.

- Fig. 19. Euastrum Hansgirgi; verkrüppeltes Exemplar mit Autospore.  
 Fig. 20. — — verkrüppeltes Exemplar in eigenthümlichem Theilungszustand.  
 Fig. 21. Zygosporc.  
 Fig. 22. Cosmarium striatum v. hexalobum nob.

Fig. 23—27. **Zygnema Hansgirgi** nob.

- Fig. 23. Reife Autospore.  
 Fig. 24. Verzweigtes Exemplar.  
 Fig. 25 u. 26. Exemplar mit Aussackungen und Autosporcn.  
 Fig. 27. Zweigloses Exemplar mit rhizoidartigem Grunde, in Autosporcnbildung begriffen.

Tab. IX.

Fig. 1, 2, 26. **Anabaena Hansgirgi** nob.

- Fig. 1. Fertiles Exemplar mit Grenzzellen und einigen sterilen Zellen.  
 Fig. 2. Steriles Exemplar.  
 Fig. 26. Fertiles Exemplar, die centrifugale Sporentwicklung zeigend.  
 Fig. 27. Fertiles Exemplar mit kurzen Sporen.

Fig. 3. **Hassallia ceylonica** nob.

Fig. 4—8. **Leptochaete Hansgirgi** nob.

- Fig. 4 u. 5. Zellen des<sup>2</sup>Lagers.  
 Fig. 6. Alter aufsteigender Faden.  
 Fig. 7. Junger aufsteigender Faden.  
 Fig. 8. Alter verzweigter Faden.

Fig. 9—12. **Stigonema minutum** Hass.

- Fig. 9. Endtheil eines Zweigchens mit Spore.  
 Fig. 10. Dasselbe mit end- und mittelständigen Sporen und einer Grenzzelle.  
 Fig. 11. Theil eines Zweigchens mit Grenzzelle und zwei mittelständigen Sporen in verschiedenem Reifezustand; die Wand der unteren Spore ist abnorm verdickt.  
 Fig. 12. Aufsteigende Fäden im Umriss.

Fig. 13—16. **Mastigocladus Hansgirgi** nob.

- Fig. 13. Oberer Theil eines Fadens mit scytonemaartiger Verzweigung.  
 Fig. 14. Unterer Theil eines Fadens mit Grenzzellen.  
 Fig. 15. Theil eines alten Fadens mit Dauersporcn.  
 Fig. 16. Eine Dauerspore, stärker vergrössert.

Fig. 17. **Scytonema Hansgirgi** nob.

Fig. 18, 19. **Gloetrichia indica** nob.

- Fig. 18. Steriler Faden.  
 Fig. 19. Dauerspore, stärker vergrössert.

Fig. 20, 21. **Schizothrix lateritia** forma *lyngbyacea* nob.

- Fig. 20. Stück eines Fadens mit Scheide.  
 Fig. 21. Ende eines Fadens.

Fig. 22. **Calothrix Hansgirgi** nob.

Fig. 23—25. **Rivularia Hansgirgi** nob.

- Fig. 23. Haarartiges Ende.  
 Fig. 24. Gewöhnliches Ende eines Fadens.  
 Fig. 25. Basaltheil eines Fadens.

Fig. 28. **Hapalosiphon Baronii** W. et G. West.

- Fig. 28. Partie einer Pflanze mit Sporangium.

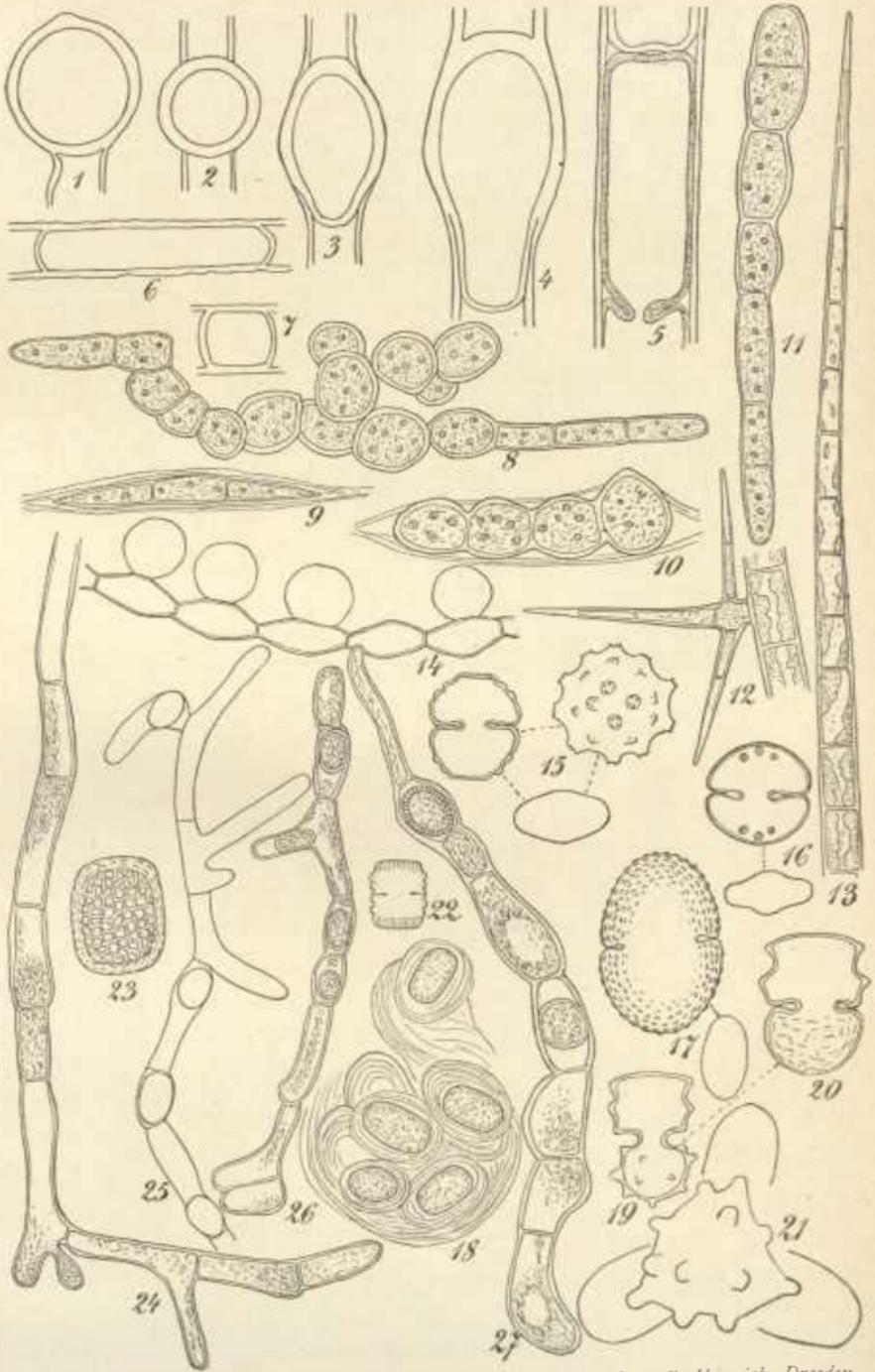
## Tab. X.

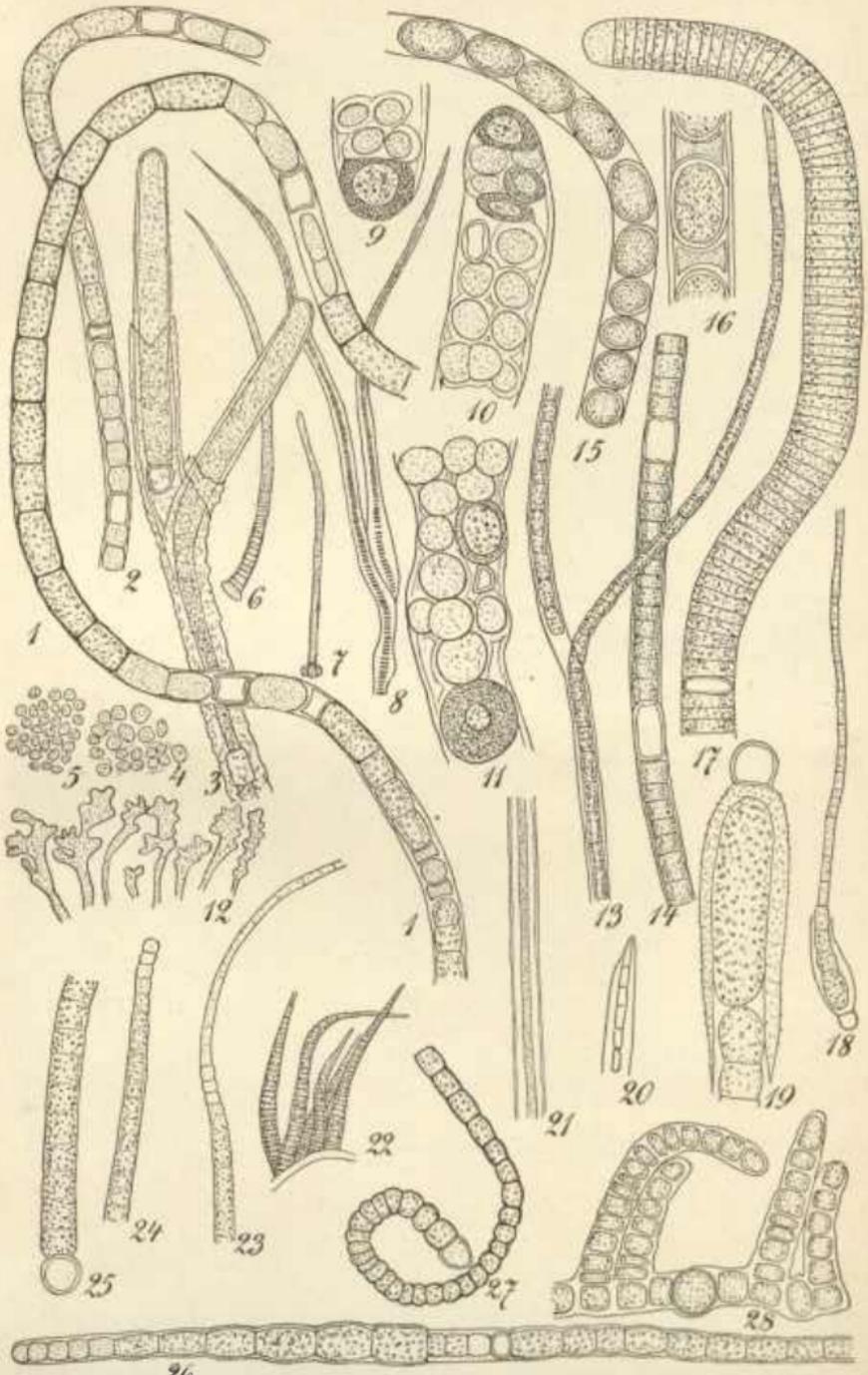
Fig. 1—12. **Camptylonema Indicum** nob.

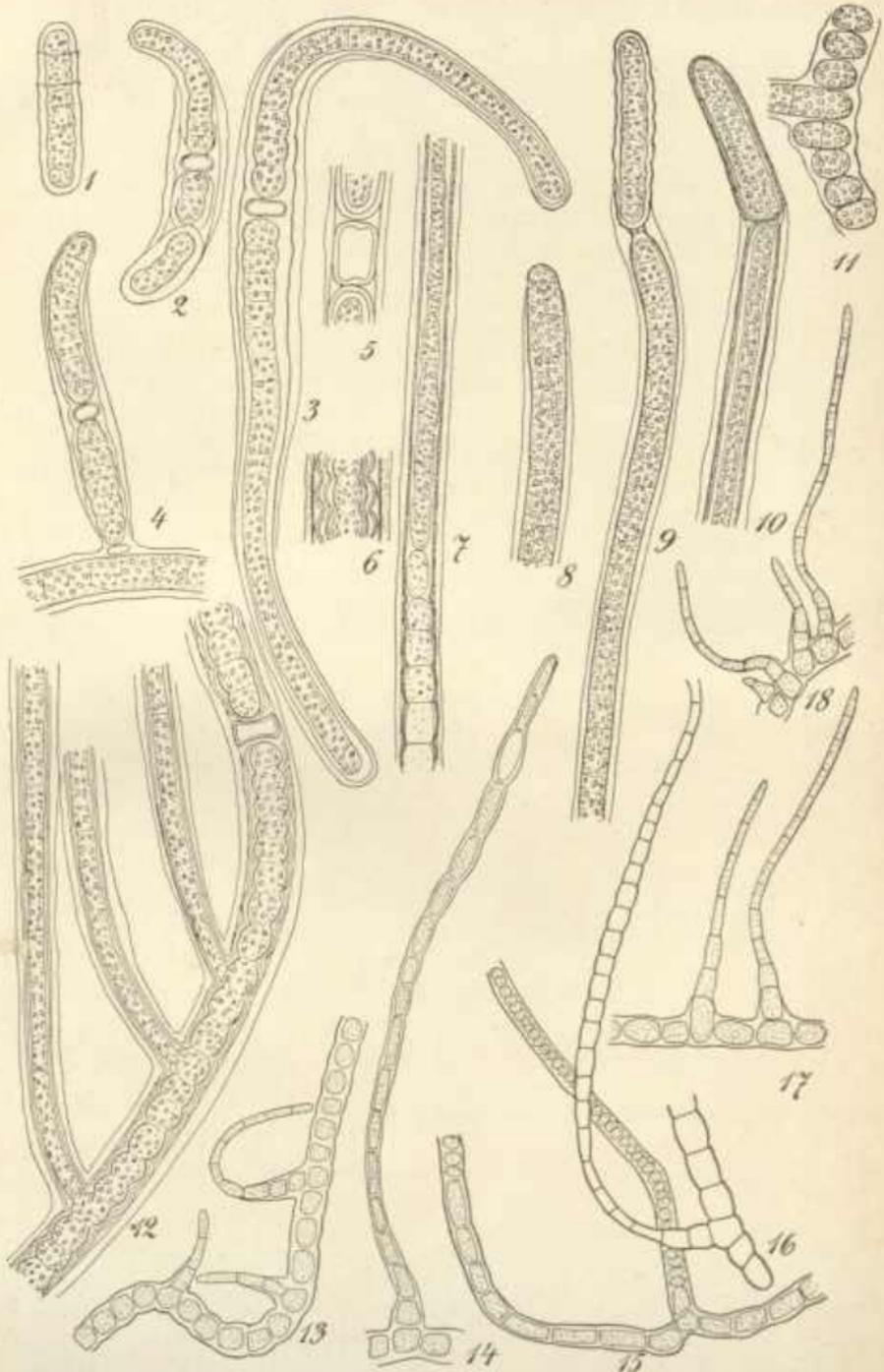
- Fig. 1. Pseudohormogonium,  
Fig. 2 u. 3. Entwicklung eines solchen.  
Fig. 4. Ein Zweig, welcher sich in ein Pseudohormogonium umgewandelt hat.  
Fig. 5. Interealare Grenzzelle.  
Fig. 6. Die Scheidenstructur alter torulöser Fäden.  
Fig. 7. Partie aus dem untersten Theile eines Fadens; das Trichom ist contrahirt, die braune (schraffierte) Scheide sichtbar.  
Fig. 8. Ende eines Fadens; das Trichom ist nicht contrahirt, die braune Scheide nicht sichtbar.  
Fig. 9 u. 10. Fadenenden mit sich abschnürenden Pseudohormogonien mit contrahirtem und nicht contrahirtem Trichom.  
Fig. 11 u. 12. Torulöse Fadenstücke mit echten Verzweigungen.

Fig. 13—18. **Mastigocladus flagelliforme** nob.

- Fig. 13. Faden mit jungen Zweigen.  
Fig. 14. Ein etwas grösserer, sich verbreiternder Zweig mit Grenzzelle.  
Fig. 15. Anabaenzustand.  
Fig. 16. Ein sich verbreiternder Zweig.  
Fig. 17 u. 18. Junge Zweige.
-







# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [39 1900](#)

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

Artikel/Article: [Ueber einige von Professor Hansgirg in Ostindien gesammelte Süßwasseralgen. 160-190](#)