

- Hildmann, H.**, Neue und seltene Cacteen. Mit Abbild. (Wittmack's Garten-Zeitung. IV. 1885. No. 19. p. 217.)
Joly, Ch., Note sur la viticulture en Californie. 8^o. 6 pp. Paris 1885.
Veitch, H. J., Hybridisation of Orchids. (The Gardeners' Chronicle. New Series. Vol. XXIII. 1885. No. 594. p. 628.)
Zimmermann, A., Ueber Obstbaustatistik. (Zeitschrift f. schweizer. Statistik. XX. 1884. No. 3/4.)

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.

Ueber den Polymorphismus der Algen.

Von

Dr. Anton Hansgirg

in Prag.

(Hierzu Tafel II und III.)

(Fortsetzung.)

Bevor ich zu meinen eigenen Beobachtungen über den Gegenstand der Ueberschrift schreite, muss ich noch hervorheben, dass in neuerer Zeit zur weiteren Ausbildung der Lehre vom Polymorphismus der Algen viele Algenforscher ihr Scherflein beigetragen haben. So findet man einzelne zerstreute Angaben über den genetischen Zusammenhang verschiedener Algenformen insbesondere in den Schriften Borzi's, Cienkowski's, Falkenberg's, Famintzin's, Kirchner's, Klebs', Richter's, Rabenhorst's, Rostafinski's, Sachs', Schaarschmidt's, Sirodot's, Wolle's, Wille's, Wittrock's, Woronin's, Zopf's u. A. Obschon einige von den soeben genannten Algenologen, wie man aus ihren Schriften ersehen kann, die zahlreichen Formen der sogenannten einzelligen Algen blos für gewisse Entwicklungsformen höher organisirter Algen halten, hat es doch, so viel ich weiss, Niemand von ihnen unternommen, durch entwicklungsgeschichtliche Studien die in einen Entwicklungskreis zusammengehörenden Algenformen aufzusuchen, um die Frage über den richtigen Werth dieser allem Anscheine nach blos künstlichen Gattungen (Formgattungen) und Arten (Formarten)* endgiltig zu lösen. Blos bei den Spaltalgen haben in der neuesten Zeit Zopf und P. Richter einige im genetischen Zusammenhange stehende, in einzelne Entwicklungsreihen gehörende Schizochyceen-Formen beschrieben. Im zweiten Theile seiner bekannten, bisher allein dastehenden Arbeit „Zur Morphologie der Spaltpflanzen“ (1882) hat Zopf auch viele richtige Angaben über die rückschreitende Metamorphose einiger Schizophyceen gethan, doch hat er seine diesbezüglichen Beobachtungen bis jetzt blos auf einige wenige Spaltalgenformen ausgedehnt.

Was nun meinen Standpunkt zu der oben angeführten Frage betrifft, so erlaube ich mir hier blos Folgendes zu bemerken.

*) Vergleiche auch A. de Bary's „Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze etc.“ 1884. p. 129.

Seit fünf Jahren sammle ich in ganz Böhmen zu allen Jahreszeiten Algen in allen ihren Entwicklungsstadien, und habe das gesammte algologische Material, welches in verschiedenen Theilen Böhmens (ausgenommen das südöstliche Viertel) von den meisten mir bekannten algologisch interessanten Localitäten herrührt, grösstentheils frisch an Ort und Stelle bearbeitet, sodass ich nicht nur eine sehr ansehnliche Sammlung getrockneter Algenarten aus den algologisch durchforschten Dreivierteln Böhmens besitze, sondern auch alle seltenen Entwicklungsstadien verschiedener Algenarten, deren Entwicklung resp. genetischer Zusammenhang im Nachstehenden näher erörtert wird, in meinen recht zahlreichen mikroskopischen Präparaten bewahre. Bei der Bearbeitung der böhmischen Süßwasser-algen, deren Prodrusus ich zum Drucke vorbereite, ist es mir nun gelungen, den genetischen Zusammenhang vieler früher von einander getrennter Algenformen direct nachzuweisen und durch fortgesetzte entwicklungsgeschichtliche Studien theils an frischem Materiale aus der freien Natur, theils durch nachträgliche Culturen verschiedener Algen so viele neue Beweise über den Polymorphismus der Algen zu sammeln, dass ich es für angezeigt halte, die Hauptergebnisse meiner diesbezüglichen Beobachtungen, welche ich in nachfolgenden kurzen Thesen summirt habe, an diesem Orte dem botanischen Forum mitzuthemen.

1. These. Die meisten Schizophyceen (Cyanophyceen), wenn nicht alle, sind polymorphe Algen, welche auf verschiedenen Stufen ihrer Entwicklung in der freien Natur in verschiedenen einzelligen und mehrzelligen Vegetationsformen, die sich unter Umständen selbst durch viele Generationen hindurch rein erhalten können, auftreten und deren genetischen Zusammenhang man durch entwicklungsgeschichtliche Beobachtungen nachweisen kann.*)

2. These. Die meisten (wenn nicht alle) bisher in die Familie der Chroococaceen Rbh. gezählten Algenformen aus den Gattungen *Chroococcus* Näg., *Gloeocapsa* (Ktz.) Näg., *Aphanocapsa* Näg., *Synechococcus* Näg., *Gloeotheca* Näg., *Aphanotheca* Näg., *Chroodactylon* Hsg., *Glaucozystis* Ktz., *Clathrocystis* Henf., *Polycystis* Ktz., *Coelosphaerium* Näg., *Gomphosphaeria* Ktz., *Merismopedium* Meyen, *Chrootheca* Hsg., *Rhodococcus* Hsg. u. a. ä. sind im genetischen Zusammenhange mit anderen höher entwickelten Algen-

*) Dass man früher den Polymorphismus vieler Algenformen nicht erkannt hat, scheint dadurch erklärlich zu sein, dass man in der freien Natur die Uebergangsformen verhältnissmässig seltener als die typischen Algenformen vorfindet, sodass der Nachweis des genetischen Zusammenhanges verschiedener Algenformen nicht nur Sache vielen Fleisses, sondern auch glücklichen Zufalles ist. Dieser Umstand erklärt uns auch, wie so es möglich war, dass man nicht einmal bei den höchst entwickelten Algenformen ihren genetischen Zusammenhang mit einfacher organisirten, den man a priori errathen konnte, erkannt hat. Die polymorphe Entwicklung der meisten Schizophyceen scheint durch äussere Einflüsse (Feuchtigkeit, Licht, Temperatur, Nährverhältnisse) bedingt zu sein. Unter gewissen (normalen) Umständen kann jede Algenform, ohne ihre Form zu verändern, sich rein erhalten, sobald aber die Umstände ihrer Entwicklung sich mehr oder minder günstig oder ungünstig gestalten, gehen die meisten Algenformen aus ihren normalen in die den Verhältnissen entsprechenden Formenstadien über.

formen, d. h. es entstehen die meisten (wenn nicht alle) der sogenannten einzelligen blaugrünen Algenformen durch rückschreitende Metamorphose verschiedener fadenförmiger Schizophyceen, welche, indem deren Fäden in einzelne Zellen zerfallen, in das einzellige Entwicklungsstadium übergehen.

3. These. In den zu der Familie der Oscillariaceen Rbh. gezählten Algengattungen *Leptothrix* Ktz., *Hypheothrix* Ktz., *Spirulina* Link, *Oscillaria* Bosc., *Phormidium* Ktz., *Chthonoblastus* Ktz., *Lynghya* Ag., *Hydrocoleum* Ktz., *Symploca* Ktz., *Schizothrix* Ktz. u. a. ä. sind zahlreiche Algenformen enthalten, von welchen die meisten (wenn nicht alle) nicht nur untereinander (als jüngere [dünnere] und ältere [dickere] Formen) und mit verschiedenen Nostochaceen Rbh. und Chroococcaceen Rbh. (als gewissen Formen der rückschreitenden Metamorphose), sondern auch mit anderen aus den Familien der Rivulariaceen Rbh. (*Calotricheae* Thr.), Scytonemaceen Rbh. und Sirosiphoniaceen Rbh., als höher entwickelten (älteren) Formen genetisch zusammenhängen.

4. These. Die zu der Familie Nostochaceae Rbh. gezählten Algengattungen *Nostoc* Vauch., *Anabaena* Bory, *Cylindrospermum* Ktz., *Sphaerozyga* Ag. u. a. ä. umfassen viele heterogene Algenformen, welche wie die Chroococcaceen-Formen als den Verhältnissen entsprechende, gewissen Zoogloenzuständen der Spaltpilze analoge Entwicklungsstadien verschiedener Algenarten aus der Gruppe der Oscillariaceen Rbh., Rivulariaceen Rbh. und Scytonemaceen Rbh. anzusehen sind.

5. These. In den der Familie der Rivulariaceen Rbh. (*Calotricheae* Thr.) zugetheilten Algengattungen *Calothrix* Ag. em. Thr., *Mastigothrix* Ktz., *Mastigonema* Schwabe, *Schizosiphon* Ktz., sowie in den zu der Familie der Scytonemaceen Rbh. gezählten Genera *Diplocolon* Näg., *Scytonema* Ag., *Arthrosiphon* Ktz., *Tolypothrix* Ktz., *Plectonema* Thr., *Glaucothrix* Krch. u. a. sind die höher und höchst entwickelten Stadien verschiedener Algenformen, welche bisher grösstentheils in den Gattungen der Oscillariaceen Rbh. beschrieben worden sind, enthalten.

6. These. Wie aus verschiedenen Oscillariaceen Rbh. die höher entwickelten Rivulariaceen Rbh. (*Calotrichaceen* Thr.) und Scytonemaceen Rbh. sich entwickeln können, so entstehen auch aus den *Glaucothrix* Krch.-, *Tolypothrix* Ktz.-, *Scytonema* Ag.-u. ä. Arten die entsprechenden, zu den Sirosiphoniaceen Rbh. gereihten in den Gattungen *Hapalosiphon* Näg., *Mastigocladus* Cohn, *Sirosiphon* Ktz., *Stigonema* Ag., *Fischera* Schwabe, *Phragmonema* Zopf angeführten Algenarten.

7. These. Wie die meisten Schizophyceen, so sind auch einige Chlorophyceen*) polymorphe Algen. Die meisten fadenartigen,

*) Den genetischen Zusammenhang zwischen einigen Rhodophyceen (Florideen) aus den Gattungen *Chantransia* Fries, *Batrachospermum* Roth und *Lemanea* Bory hat zuerst Sirodot nachgewiesen. In seinem Aufsätze „Observations sur le développement des algues d'eau douce“ (Bull. Soc. bot. de France, 1875) behauptet er nicht nur, dass aus einigen *Chantransia*-Arten sich früher oder später entsprechende *Batrachospermum*-Formen entwickeln,

chlorophyllgrünen Algenformen, welche in den Gattungen *Gloeotila* Ktz., *Microspora* Thr., *Conferva* Link, *Psichohormium* Ktz., *Rhizoclonium* Ktz., *Hormiscia* Aresch., *Ulothrix* Ktz., *Hormidium* Ktz., *Schizomeris* Leibl., *Schizogonium* Ktz. enthalten sind, stehen im genetischen Zusammenhange mit anderen höher entwickelten, chlorophyllhaltigen Algenformen aus den Familien der Chaetophoraceen Rbh., Siphonocladaceen Schmitz und Ulvaceen Rbh. Durch Aufquellen und Auseinanderweichen der Zellwände, sowie durch fortschreitende Theilungen entstehen aus den oben angeführten u. a. höher organisirten chlorophyllgrünen Algenformen aus den Familien der Chaetophoraceen Rbh., Chroolepidaceen Rbh., Ulotrichaceen Rbh., Confervaceen Rbh., Ulvaceen Rbh., Hydrogastreen Rbh. verschiedene im weiteren Sinne des Wortes „einzellige Algen“ genannte, zu den Protococcoideen Cohn et Krch. (*Pallmellaceen* Rbh. und *Protococcaceen* Rbh.) gezählte, zum Theile gewissen Zoogloeazuständen der Schizophyten entsprechende, chlorophyllhaltige Algenformen, die in den Gattungen *Protococcus* Ag., *Palmella* Lyngb., *Pleurococcus* Menegh., *Chlorococcus* Fries, *Gloeocystis* Näg., *Inoderma* Ktz., *Stichococcus* Näg., *Dactylothece* Lagerh., *Palmogloea* Ktz., *Schizochlamys* A. Br., *Oocystis* Näg., *Nephrocystium* Näg., *Palmodactylon* Näg., *Dictyosphaerium* Näg., *Geminella* (Turp.) Lagerh., *Hormospora* Bréb., *Apicocystis* Näg., *Acanthococcus* Lagerh., *Polyedrium* Näg., *Characium* A. Br., *Hydrianum* Rbh. u. a. a. zusammengestellt sind.*) Da ich in diesen Blättern den ganzen Lebensgang verschiedener Algenformen resp. deren vollständige Entwicklungsgeschichte, wie sie sich aus meinen Beobachtungen ergeben hat, nicht eingehend beschreiben kann, sei mir erlaubt in Folgendem, bevor ich die aufgestellten Thesen durch Reihen von Algenformen deren genetischer Zusammenhang durch directe Beobachtungen nachgewiesen wurde, näher begründen werde, die nahe Verwandtschaft und ausserordentliche Aehnlichkeit der chlorophyllhaltigen Schizophyceen mit den chlorophyllfreien Schizomyceten in vegetativer Beziehung, sowie einige morphologische Analogien zwischen den chlorophyllgrünen und blaugrünen Algen hervorzuheben und in kurz gefassten Bemerkungen die analoge Vermehrungsweise und die meist durch äussere Umstände (Licht, Temperatur, Feuchtigkeit, Nährverhältnisse) bedingten merkwürdigen Formveränderungen der Spaltalgen und einer Anzahl Chlorophyceen und Rhodophyceen einigermassen zu beleuchten.

Die Eigenschaft der Schizophyceen, trotz ihres eigenen Chlorophyllgehaltes den Spaltpilzen ähnlich saprophytisch, endophytisch

sondern auch, dass andere Chantransien (*Ch. violacea* Ktz. und *Ch. amethystea* Ktz.) identisch sind mit dem *Protonema* der entsprechenden *Lemanea*-Arten. (l. c. p. 16.) Dass die polymorphe Entwicklung dieser Algen nicht mit dem echten Generationswechsel gleichbedeutend ist, hat schon Falkenberg richtig hervorgehoben. (Siehe „Die Algen im weitesten Sinne“ in der Encykl. der Naturwiss. 1881. p. 189.)

*) Wie die Gattung *Polycoccus* Ktz. unter den Schizophyceen, so sind unter den Chlorophyceen die Gattungen *Botrydina* Bréb., *Gongrosira* Ktz. und wahrscheinlich auch *Eremosphaera* De By. (siehe Bull. de l'Acad. impér. d. sc. de St.-Petersbourg. 1872. p. 64) zu streichen.

(vielleicht auch parasitisch) leben und sich ernähren zu können, ihr häufiges Vorkommen in stagnirenden, schmutzigen Gewässern, wo ihnen faulende organische Substanzen reichlich zur Verfügung stehen, beweist genügend, dass in physiologischer Beziehung (in Bezug auf die Lebensweise) zwischen den Spaltalgen und Spaltpilzen nur graduelle Unterschiede bestehen. Aus diesem Grunde, mehr aber noch wegen der ausserordentlichen morphologischen Aehnlichkeit des einzelnen Entwicklungsganges, hat schon Cohn diese beiden Gruppen der Spaltpflanzen (Schizophyceen) zu einer einzigen grossen Familie vereinigt. Seine (Cohn's) Ansichten über die Constanz der Spaltpflanzenformen*), nach welchen die verschiedenen Formen dieser Organismen zu einander nicht in genetische Beziehungen treten können, sind aber in neuerer Zeit durch die von Billroth und Nägeli aufgestellte, von Zopf**), Cienkowski***), Buchner†) u. a. näher begründete Lehre vom genetischen Zusammenhang verschiedener Spaltpilzformen sowie durch die erst neulich vom Verf. gelieferten Nachweise über den Polymorphismus der Cyanophyceen††), resp. über deren Fähigkeit, verschiedene, meist durch veränderte Vegetationsverhältnisse bedingte, den Spaltpilzformen zum Theil entsprechende Entwicklungsstadien durchlaufen zu können, als dem wahren Sachverhalt nicht entsprechend verdrängt worden.

Was nun die vegetative Vermehrungsweise der Schizophyceen betrifft, so beruht diese in ihrer allgemein verbreiteten Form auf einer einfachen Zweitheilung der vegetativen Zellen. Doch erfolgt diese ungeschlechtliche Fortpflanzung bei den Spaltalgen in verschiedener Weise, je nachdem der Thallus bloß einzellig oder mehrzellig ist und die Zelltheilungen entweder bloß in einer Richtung oder bei einigen Entwicklungszuständen der Spaltalgen auch in 2 oder selbst in 3 Richtungen des Raumes erfolgen können. Durch fortgesetzte Theilung der Zellen stets in gleicher Richtung unter Umständen, welche die Vereinigung aller Tochterzellen bewirken, können aus den ursprünglich einzelligen Formen dieser Organismen mehrzellige fadenartige Formen (Zellfäden) entstehen. Solche Zellfäden sind in ihren jüngsten Entwicklungsstadien nackt und einfach, gerade oder spiralförmig gekrümmt (*Leptothrix*, *Oscillaria*, *Spirulina* u. a.). Unter gewissen Umständen, welche die Bildung einer mehr oder minder consistenten Gallertscheide aus den äusseren

*) Siehe mehr darüber in Cohn's Untersuchungen über Bacterien. (Beitr. zur Biologie der Pflanzen. Bd. I. Heft 2. p. 133 u. f., u. a.)

**) Zopf, Zur Morphologie der Spaltpflanzen, 1882; Die Spaltpilze, 1884; Ueber den genetischen Zusammenhang von Spaltpilzformen (Monatsber. der k. preuss. Acad. 1881); Weitere Stützen für die Theorie von der Inconstanz der Spaltalgen (Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellsch. 1883 u. a.)

***) Cienkowski, Zur Morphologie der Bacterien. 1876.

†) Buchner, Beiträge zur Morphologie der Spaltpilze etc. in Nägeli's Unters. über niedere Pilze.

††) Siehe auch meine „Bemerkungen zur Systematik einiger Süßwasser-algen.“ (Oesterr. Botan. Zeitschr. 1884. No. 9—11.)

Theilen der Zellmembran*) ermöglichen und begünstigen, gehen die nackten, oben angeführten Spaltalgenformen in die entsprechenden umhüllten über (*Hypheothrix*, *Phormidium*, *Lyngbya*, *Symploca*, *Inactis*, *Microcoleus* u. a.), bei welchen die Thallusfäden entweder einzeln oder unter gewissen Umständen auch zu mehreren in einer Gallertscheide liegen.

Aus diesen unverzweigten fadenförmigen Schizophyceen-Formen entstehen durch unechte Verzweigungen der Thallusfäden höher entwickelte Algenformen, deren Fäden am Ende in eine hyaline Spitze auslaufen und blos an dem unteren Ende weiter wachsen können (*Calothrix* etc.). Wenn aber die Thallusfäden an beiden Enden gleich ausgebildet sind, so vermögen sie sich nach beiden Seiten hin gleichmässig zu entwickeln und an jeder beliebigen Stelle sich unecht zu verzweigen (*Glaucothrix*, *Tolypothrix*, *Petalonema*, *Scytonema* etc.).

Durch Theilungen der Zellen dieser in ihren Gallertscheiden liegenden, meist nur spärlich und unecht verästelten Fäden mittels der Längsachse des Fadens parallel liegender Zellwände, sowie durch das Entstehen mehr oder minder weniger zahlreicher Seitenäste, welche den ursprünglichen Habitus der Mutterform bewahren, entwickeln sich aus einigen unverzweigten oder unecht verzweigten Spaltalgenformen unter gewissen Umständen echt und reichlich verzweigte Formen (*Hapalosiphon*, *Mastigocladus* u. a.), deren Hauptfäden in Folge der Zelltheilungen nach verschiedenen Richtungen oft aus doppelten bis mehrfachen Zellreihen zusammengesetzt sind (*Stigonema*, *Fischera*, *Phragmonema* u. a.).

Alle fadenförmigen Schizophyceen können, so lange sie sich in günstigen Vegetationsverhältnissen befinden, sich durch mehrzellige bis einzellige Fadenstücke (sog. Hormogonien) vermehren, aus welchen unter günstigen Umständen zuerst wieder die nackten Oscillarien-etc. artigen Fäden sich entwickeln. Unter gewissen Bedingungen können aber aus diesen fadenförmigen Schizophyceen durch rück-schreitende Metamorphose verschiedene Chroococcaceen-Formen entstehen dadurch, dass die einzelnen Zellen der mehrzelligen Fadenfragmente sich von einander trennen, sich mehr oder weniger abrunden und ihre Membran mehr oder minder vergallert. Ausser der rein vegetativen Vermehrung durch Hormogonien, resp. durch Zweitheilung der vegetativen Zellen, können die Spaltalgen auch durch besonders differenzirte Zellen (sog. Sporen oder Dauerzellen), welche im Stande sind, der völligen Austrocknung im Sommer und der strengsten Kälte im Winter Widerstand zu leisten, sich fort-zupflanzen. Wie bei verschiedenen Schizomycetenformen, so wurden auch bei einigen Schizophyceenformen Schwärmzellen beobachtet, deren weitere Entwicklungsgeschichte aber noch nicht genügend erforscht worden ist, sodass es noch immer zweifelhaft ist, ob den

*) Bei den oben angeführten nackten, meist im Wasser lebenden fadenförmigen Schizophyceen-Formen (*Oscillaria*, *Spirulina* etc.) zerfliessen diese leicht vergallertenden Theile der Zellhäute zu gestaltlosem Schleime, in welchem die Fäden eingebettet liegen.

Schizophyceen eine geschlechtliche Vermehrung, wie sie bei anderen Algen vorhanden ist, mangelt oder nicht.

Die meisten Spaltalgenformen theilen mit vielen chlorophyllgrünen Fadenalgen, einigen Phaeophyceen, Rhodophyceen und den meisten Spaltpilzen die Eigenschaft, unter gewissen Umständen in verschiedene gallertige Entwicklungszustände übergehen zu können. So sind viele fadenförmige Algenformen fähig, unter gewissen, ihrer weiteren Entwicklung mehr oder minder ungünstigen Verhältnissen theils durch Vergallertung der die Fäden umgebenden Scheide und durch rosenkranzförmige Abgrenzung der Zellen, theils dadurch, dass Fadenstücke (Hormogonien), nachdem sie ihre Scheide verlassen haben, sich mit Gallerthüllen umgeben, und durch fortgesetzte Zweitheilung der Zellen weiter wachsen, wobei sich ihre ursprüngliche gerade Form bald in eine gekrümmte umwandelt in nostocartige Entwicklungszustände überzugehen. Solche unter der Bezeichnung „Nostoc“ bekannten Schizophyceenformen wurden an einer Tolypothrix-Art von Zopf*), an Scytonema mirabile von Wolle**), von Itzigsohn***) und von mir an den meisten Nostochineen (Hormogoneen Thr.) beobachtet. Unter gewissen Umständen gehen die Nostocaceenfäden in einzellige Entwicklungszustände über, d. h. es bilden sich aus den Nostoc-artigen sogenannte Chroococcaceen- (Chroococcus- und Gloeocapsa- etc. artige) Zustände. Aber auch alle anderen fadenförmigen Formen der Spaltalgen (Nematogeneae Rbh.) können unter gewissen Umständen (durch plötzliche Austrocknung; Einwirkung von Sonnenstrahlen, grössere Kälte- oder Wärmeschwankungen u. a.), indem sie zuerst in einzelne grössere Bruchstücke, später in einzellige Stücke zerfallen, die sich unter gewissen Vegetationsbedingungen entweder nackt oder in Gallerthüllen in einer, 2 oder selbst nach 3 Richtungen des Raumes zu theilen fortfahren, in mannichfaltige bisher unter den Chroococcaceen Rbh. beschriebene sogenannte einzellige Entwicklungszustände übergehen (Chroococcus, Gloeocapsa, Aphanocapsa, Porphyridium, Chroothece, Synechococcus, Gloethece, Aphanothece, Merismopoedia u. a.). Dasselbe gilt auch von einigen fadenförmigen chlorophyllgrünen Algenformen, welche durch rück-schreitende Metamorphose ebenfalls in einzellige Entwicklungsformen sich umwandeln (Pleurococcus, Gloecystis, Palmella, Dactylothece, Stichococcus, Inoderma, Palmodactylon, Gloecystis u. a.).

Diese Palmella-, Protococcus-, Gloeotila-, Hormospora- etc. Zustände vieler fadenförmigen Chlorophyceen insbesondere Ulotrichaceen Rbh. und Chaetophoraceen Rbh. †) können, da sie wie schon früher

*) Zopf, Zur Morphologie der Spaltpflanzen. p. 56.

**) Wolle in Bull. of the Torrey botanical Club. 1878.

***) Siehe dessen: Zur Lebensgeschichte des Hapalosiphon Braunii. p. 273, 292 u. f. Phykologische Studien. p. 146. Die Nostoc-Diamorphose. Botan. Zeitg. 1853, und: Wie verhält sich Collema zu Nostoc und zu den Nostochineen?, Botan. Zeitg. 1854.

†) Da die oben angeführten Reihen der Chlorosporeen auch bezüglich ihrer Vermehrungsweise, ihrer Formveränderungen bei der vorwärts und rückwärts schreitenden Metamorphose unter allen Chlorophyceen mit den Spaltalgen am meisten übereinstimmen, und da unter den Rhodophyceen die Por-

angedeutet wurde, den meisten Zoogloeaformen fadenförmigen, chlorophyllhaltigen und chlorophyllfreien Spaltpflanzen (Schizophyten) analoge Bildungen sind, nach Zopf im Interesse terminologischer Vereinfachung *) kurzweg auch Zoogloeen benannt werden.**) Wie alle fadenförmigen Schizophyten aus ein- oder mehrzelligen Keimfäden sich entwickeln, und unter günstigen Umständen die verschiedenen Phasen ihrer fortschreitenden Entwicklung durchlaufen, so entstehen auch alle höher entwickelten chlorophyllgrünen Algen aus einzelnen verschiedenartig ausgebildeten Fortpflanzungszellen, die nach ihrer Auskeimung zu fadenförmigen Zellreihen (später auch zu Zellflächen etc.), in mannichfacher Weise, je nach dem Bau des Thallus ihrer Eltern sich weiter entwickeln. Unter günstigen Umständen entwickeln sich die unverzweigten fadenartigen chlorophyllgrünen Algenformen (Ulothrix, Conferva etc.), durch seitliches Auswachsen einzelner Zellen zu Aestchen, zu mehr oder minder verzweigten Formen (Stigeoclonium, Draparnaldia etc.). Die zuerst aus einer Reihe Zellen zusammengesetzten einfachen Fäden einiger Ulothrix-Arten können in späteren Entwicklungszuständen durch parallel zur Fadenachse verlaufende Zelltheilungen, resp. durch fortgesetzte Zelltheilungen in beiden Richtungen der ebenen Fläche oder auch in allen drei Richtungen des Raumes sich theils zu Zellfäden, welche aus mehreren Zellreihen zusammengesetzt sind, theils zu einschichtigen Zellflächen ausbilden (Schizomeris, Diplonema, Tetranema, Prasiola etc.). Nicht selten entstehen aber mehr oder minder breite Zellbänder oder Zellscheiben auch durch seitliches Verwachsen mehrerer unverzweigten oder verzweigten Fäden (Schizogonium, Coleochaete). Doch können unter besonderen Umständen die fadenförmigen Chlorophyceen (Ulotrichaceen, Confervaceen etc.) öfters so lange sie leben in ihrer ursprünglichen unverzweigten Form den Schizophyten ähnlich verharren und ohne ihre höchste Entwicklungsstufe erreicht zu haben, durch mehrere Generationen hindurch auf derselben Entwicklungsstufe sich erhalten. Was nun das Verhältniss der fadenförmigen und einfach verzweigten Schizophyten- und der oben angeführten Chlorophyceenformen (Ulotrichaceen, Chaetophoraceen u. a.) zu den unverzweigten fadenförmigen (z. B. Bangia) und einfach verzweigten (z. B. Chantransia) †) Rhodophyceen betrifft, so sind auch an diesen, bezüglich ihrer vegetativen Entwicklung in neuerer Zeit einige Analogien mit jenen beobachtet worden. ††) Doch

phyraceen wieder den Ulotrichaceen sich am meisten nähern, könnte man diese Algenfamilien im Stammbaume der Algen als mit jenen ziemlich parallel verlaufende Reihen anführen.

*) Zur Morphologie der Spaltpflanzen p. 62 in Anmerkung.

***) Ueber einige Analogien bei der vegetativen Entwicklung der Chlorophyceen und der Spaltpflanzen hat auch Schaarschmidt in „Némely Chlorosporéák vegetatív alakváltozásáról“ in Magyar Növény. Lavok. VII. No. 79—80 gehandelt.

†) Morphologisch sind Chantransia den chlorophyllgrünen Chroolepus-Arten, Bangien den Ulothrix- und Schizogonium-Arten zu vergleichen.

††) Siehe z. B. die interessanten Beobachtungen F. Wollé's über „Cell-multiplication in Chantransia violacea Ktz.“ in „The American Monthly Microsc. Journal“. 1880. No. 3.

sind die Formveränderungen der bloß im Wasser vegetirenden Rhodophyceen, so viel uns bekannt ist, weniger mannichfaltig als diejenigen der theils im Wasser theils in der Luft lebenden Schizo- und Chlorophyceen.

Wenn ich nun im Nachstehenden den genetischen Zusammenhang einiger wenigen Algenformen an einigen Beispielen durch Namhaftmachung der zu einer einzigen Entwicklungsreihe gehörenden genetisch zusammenhängenden, früher für heterogen gehaltenen Algenformen nachzuweisen versuchen werde, so glaube ich damit einen Beleg beigebracht zu haben, wenn der im Vorhergehenden kurz skizzirte polymorphe Entwicklungsgang der Algen wunderlich, die oben aufgestellten Thesen paradox erscheinen sollten; man wird sich leicht von der Stichhaltigkeit des hier Angeführten resp. von dem Vorhandensein des Polymorphismus unter den in der freien Natur vegetirenden Algen durch kritische entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen der weiter unten angeführten, zu einem einzigen Entwicklungskreis vereinigten Algenformen überzeugen können.

Ich gestehe selbst ein, in den vorhergehenden Thesen und durch die folgenden Beispiele die Lehre von dem Polymorphismus der Algen in diesen Blättern nur bruchstückweise und unvollkommen entwickelt zu haben, doch hoffe ich, dass es mir bald möglich wird, trotzdem mir nur wenig Musse zu Gebote steht, in einer umfassenderen Arbeit, an der Hand von Abbildungen über den genetischen Zusammenhang verschiedener Algenformen mehr veröffentlicht zu können.

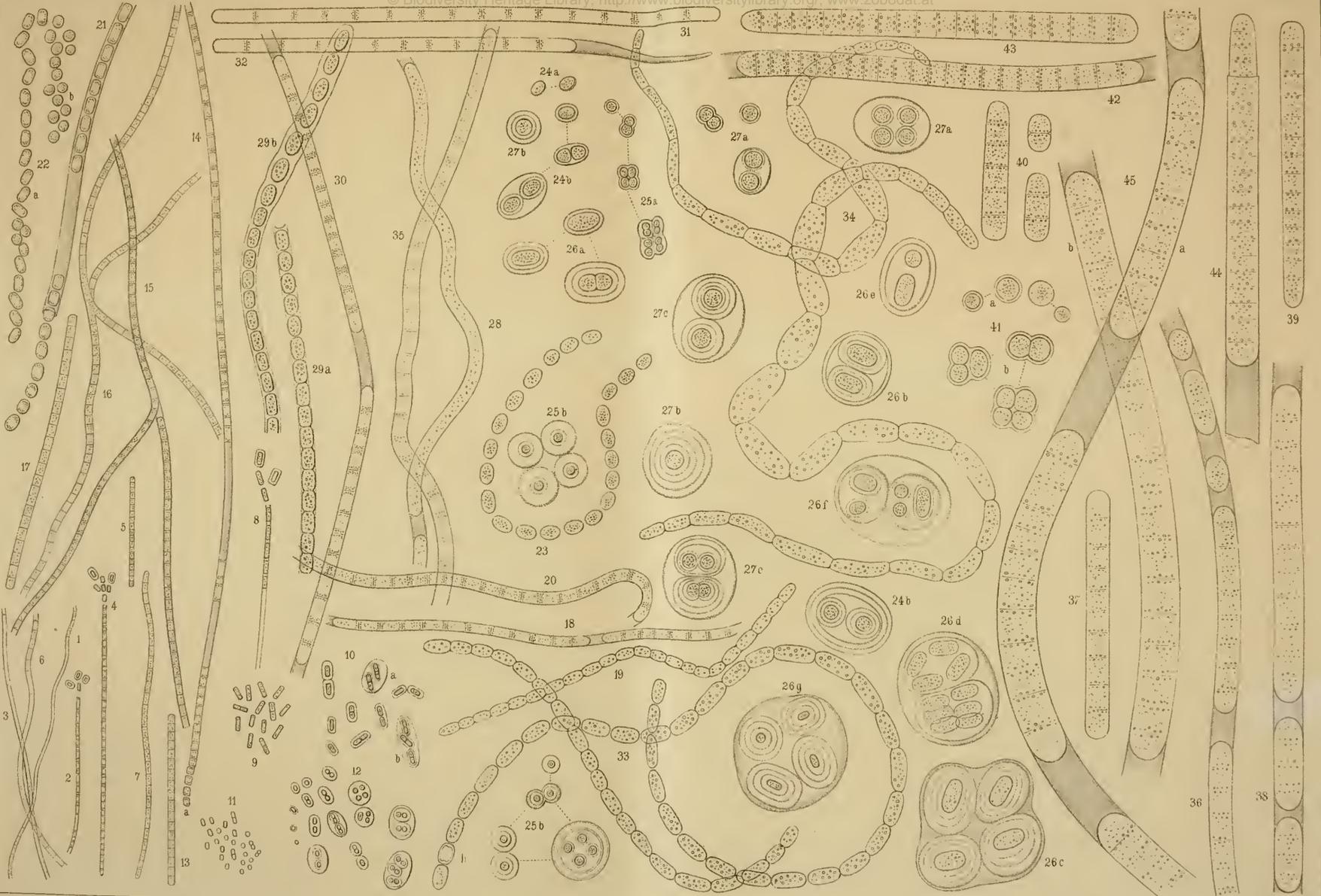
Damit nun der genetische Zusammenhang einiger nahe verwandter blaugrünen und chlorophyllgrünen Algenformen leichter aufgefasst und besser verstanden werden könnte, will ich an diesem Orte je eine von den mir bekannten Entwicklungs- oder Formenreihen dieser Algen genauer und anschaulich beschreiben.

(Fortsetzung folgt.)

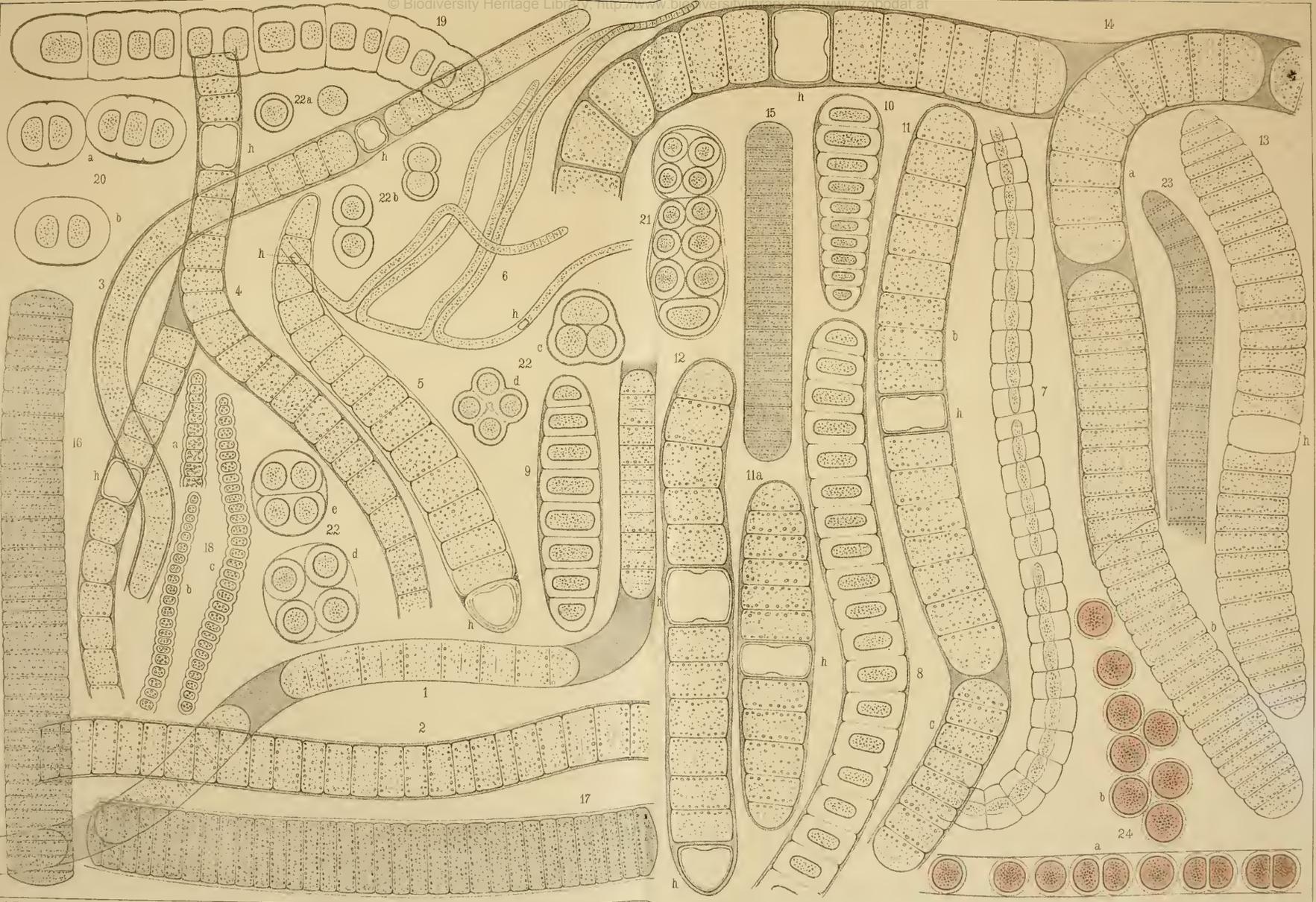
Instrumente, Präparations- u. Conservationsmethoden etc. etc.

Giltay, E., L'hématoxyline comme réactif spécifique des membranes celluloseuses non lignifiées et non subérisées. (Archives Néerlandaises. Tome XVIII. Livr. 5. p. 437.)

Da die verschiedenen bisher gebräuchlichen Methoden zur Nachweisung von Cellulose in den Zellwänden (Anwendung von Jod und Schwefelsäure und von Chlorzinkjod [Schulze'sches Reagens]) dem Verf. ungenügend schienen und auch die anderen Reactionen von Sachs und Tangl ihn nicht befriedigten, so hat er Versuche mit Haematoxylin angestellt.



A. Haussgiry ad nat. del.



A Hansgirg ad nat. del.

Artist. Anst. v Th Fischer Cassel

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: [22](#)

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

Artikel/Article: [Wissenschaftliche Original-Mittheilungen. Ueber den Polymorphismus der Algen. 277-285](#)