

Sitzung vom 25. März 1892.

Vorsitzender: Herr ENGLER.

Als ordentliche Mitglieder werden vorgeschlagen die Herren:

Ernst Crato, Assistent am botanischen Institut in Kiel (durch J. REINKE und P. MAGNUS).

Walter Busse in Freiburg i. Br., Günterthalstr. 38 (durch L. KLEIN und PRINGSHEIM).

Zum ordentlichen Mitgliede wird proclamirt:

Herr **Erich Bruns** in München.

Der Vorsitzende machte sodann der Gesellschaft Mittheilung von dem am 5. Februar erfolgten Ableben des Herrn Dr. MARSSON in Greifswald und dem am 17. März erfolgten Hinscheiden des Herrn Geh. Medicinalrathes und Professors Dr. A. KARSCH in Münster i. W.

Mittheilungen.

18. Fr. Schmitz: Die systematische Stellung der Gattung Thorea Bory.

Eingegangen am 17. März 1892.

In meiner systematischen Uebersicht der bisher bekannten Gattungen der Florideen (Flora 1889) habe ich unter den Genera *exclusa* auch die Gattung *Thorea* Bory aufgezählt. Durch die beigefügte Bemerkung „Genus ad *Phaeophyceas* pertinens“ habe ich zugleich meine Ansicht ausgesprochen, dass diese Gattung *Thorea* zu den Brauntangen gehöre.

Demgegenüber hat jüngst im Decemberheft des Jahrgangs 1891 dieser Berichte (p. 333—344) M. MÖBIUS (in seinem „Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Thorea*“) nachzuweisen gesucht, dass die genannte Algengattung „mit grösserem Recht zu den Florideen als zu den Phaeophyceen gestellt“ werde. Da mir nun eben diese Ansicht, die MÖBIUS hier vertritt, auch von anderen Fachgenossen brieflich ausgesprochen worden ist, so halte ich es für zweckmässig, die Frage der systematischen Stellung der Gattung *Thorea* einmal einer näheren Erörterung zu unterziehen, um dabei meine erwähnte Auffassung etwas eingehender zu begründen.

Den Angaben von MÖBIUS, durch welche derselbe seine Auffassung zu beweisen sucht, kann ich mehrfach nicht vollständig zustimmen. Ich bin daher genöthigt, betreffs einzelner Punkte etwas weiter auszuholen.

Das gilt zunächst von der kurzen Bemerkung von MÖBIUS über die Stellung, welche *Thorea* bisher im Algensystem eingenommen habe. Hierüber sagt nämlich MÖBIUS (l. c. p. 335), BORY, der Autor der Gattung, sei der Ansicht gewesen, „dass sie am nächsten mit *Batrachospermum* verwandt sei“, (mit welcher Gattung sie DECANDOLLE geradezu vereinigt habe). Dann fährt er fort: „Gewöhnlich wird sie denn auch in den neueren Algenwerken (z. B. RABENHORST, WOLLE) zu den Batrachospermaceen gestellt, und sie wird mehrfach erwähnt als Beispiel für das Vorkommen von Florideen im süßen Wasser“. Durch mich aber sei dann *Thorea* von den Florideen ausgeschlossen und zu den Phaeophyceen verwiesen worden. — Diese Darstellung muss die Ansicht wecken, es sei *Thorea* vorher unter allgemeiner Uebereinstimmung zu den Florideen gezählt worden. Das ist aber in Wirklichkeit nicht so. Thatsächlich ist *Thorea* zuerst ziemlich allgemein den grünen Algen, dann später den braunen Algen zugezählt worden; erst in neuerer Zeit ward diese Gattung ohne nähere Untersuchung (gewissermassen als blinder Passagier) im Gefolge von *Batrachospermum* unter die Florideen versetzt.

Dies sei im Folgenden etwas genauer nachgewiesen.

BORY, der im Jahre 1808 die Gattung *Thorea* aufgestellt hat¹⁾, sagt schon in der Arbeit, in der er diese neue Gattung zuerst beschreibt (Annales du Muséum d'hist. nat. XII, p. 126 ff.), es sei diese Gattung, die ihm mit *Batrachospermum* nahe verwandt zu sein scheint,

1) Nach C. AGARDH (Species algarum II. 1. 1828. p. 123) soll die vorliegende Gattung bereits vorher von PALISOT DE BEAUVAIS (Journ. Bot. 1808, p. 123) unter dem Namen *Polycoma* aufgestellt worden sein. Ich bin bisher nicht in der Lage gewesen, diese Angabe näher zu prüfen. Aus der eigenen Angabe von AGARDH aber erhellt, dass die Gattung *Polycoma* 1803 mit *Thorea* 1808 ziemlich gleichaltrig sein dürfte.

auch den Characeen nahe stehend. Dann aber ergibt sich aus BORY's späteren Werken, dass er *Batrachospermum* selbst gar nicht zu den Rothtangen, sondern zu den grünen Algen rechnet. Er zählt z. B. in seiner Bearbeitung der Algen-Ausbeute von der Weltumsegelung der Corvette La Coquille 1826 (resp. 1829) die Gattungen *Batrachospermum* und *Thorea* zu einer Familie der Chaodinées und schliesst diese dann den Confervées (am Ende der Reihe der Hydrophytes articulés) an.

Eine ähnliche Stellung weist auch C. AGARDH 1824 (*Systema algarum*) der Gattung *Thorea* an. Er bildet nämlich aus den Gattungen *Draparnaldia*, *Thorea*, *Batrachospermum* und *Mesogloia* die Familie der *Batrachospermeae* und stellt diese neben *Oscillatorinae* und *Conferveae genuinae* zu den *Confervoideae*. — Doch einige Jahre später, im Jahre 1828 (*Species algarum*. II, 1.), stellt derselbe C. AGARDH die Gattung *Thorea* neben *Dasya* zu den *Ceramieae* (also zu echten Florideen), indem er jedoch hinzufügte (p. 123), die Verwandtschaft von *Thorea* sei eine zweifelhafte; „fragmentum forsitan novae familiae olim stabiliendae“.

Dies letztere Vorgehen C. AGARDH's fand nun keineswegs den Beifall der Fachgenossen. DUBY rechnet 1830 im *Botanicon Gallicum* (II. p. 977) *Thorea* wieder (neben *Batrachospermum*, *Draparnaldia*, *Conferva* und ? *Hydrodictyon*) zu den *Conferveae* und bekämpft kurze Zeit darnach, 1832 (2. mémoire s. l. Céramiées, p. 16—17), noch speciell das erwähnte Verfahren AGARDH's. — Ebenso nennt HARVEY 1841 (*Manual of the british algae*, p. 118) das Vorgehen AGARDH's ein sehr unglückliches; ihm selbst dagegen bilden die *Batrachospermeae* (worin er *Batrachospermum* und *Thorea* zusammenfasst) zusammen mit den *Lemanieae*, *Chaetophoroideae*, *Conferveae* u. s. w. die Serie III *Chlorospermeae* des Algensystemes.

Etwas anders verfährt in demselben Jahre 1841 J. AGARDH. In seinen Aufsätzen „*In historiam algarum symbolae*“ (*Linnaea* XV) erwähnt er mehrmals *Thorea* (p. 48—49, p. 450—451), doch bespricht er diese Gattung hier keineswegs in dem Abschnitte, der von den Florideen handelt. Er vereinigt hier vielmehr in einer besonderen selbständigen Familie der *Cryptonemeae* (einer Familie, die er zuerst [p. 47—50] als *Gloiocladeae* bezeichnet) verschiedene, theils grünviolette, theils olivenfarbige, theils rothe Gallertalgen (*Chaetophora*, *Draparnaldia*, *Batrachospermum*, *Thorea*; ?? *Lemanea*; — *Corynephora*, *Myriocladia*, *Mesogloia*, *Chordaria*; — *Cruoria*, *Endocladia*, *Nemalion*, *Gliosiphonia*; *Polyides*, ? *Chaetospora*, ?? *Catenella*) und behandelt diese Familie als gleichstehend den *Florideae*, *Sporochnoideae*, *Dictyoteae* und *Laminariae*. — Doch schon im folgenden Jahre 1842 (*Alg. maris mediterr.*) löst er diese Familie der *Cryptonemeae* wieder auf und vereinigt nun die rothen Gattungen dieser Familie mit den Florideen (indem er dieselben mit einigen anderen Florideen-Gattungen zu einer

neuen Gruppe der *Cryptonemeae*¹⁾ zusammenstellt), die olivenfarbigen (als *Chordarieae*) mit den *Fucoideae*. Ueber die Stellung der grüno-violetten Gattungen der früheren *Cryptonemeae* spricht er sich nicht näher aus (auch nicht in späteren Schriften, soweit ich sehen konnte), aus dem ganzen Zusammenhange jedoch erhellt, dass er diese Gattungen damals (und ebenso auch späterhin²⁾) zu den grünen Algen (den jetzigen Chlorophyceen) gezählt hat.

Demgegenüber stellt dann DECAISNE (1842) *Thorea* zu den braunen Algen (den jetzigen *Phaeophyceae*). Schon im Jahre 1839 hatte DECAISNE (*Plantes de l'Arabie heureuse*, p. 133, 135 — 136) darauf hingewiesen, dass *Thorea* und *Batrachospermum* den Chordariées nahe ständen. Nun führt er in seinem *Essai sur une classification des algues* (*Ann. sc. nat.* II, 17, p. 297 ff.) unter den Familien der *Aplosporeae* (d. i. der jetzigen Phaeophyceen) neben den *Chordarieae* (ferner den *Actinocladeae*, *Spongodiaceae*, *Ectocarpeae* und *Vaucherieae*) auch die *Batrachospermeae* auf, die ihm die Gattungen *Trentepohlia*, *Batrachospermum*, *Liagora*, *Dichotomaria*, *Thorea* und *Myriocladia* umfassen. — Ihm schliesst sich dann 1843 ENDLICHER (*Gener. plant. supplementum tertium*) an und rechnet ebenfalls *Thorea* zu den braunen Algen (den *Phyceae*), indem er im Einzelnen die betreffenden Gattungen in ganz ähnlicher Weise anordnet wie DECAISNE. — Gleichermassen bringt ZANARDINI 1845 (*Atti del VII. Congresso d. sc. ital. in Napoli: Illustrazione della Desmarestia filiformis*, p. 21 und *Del vero posto che alle Galaxaure si compete*, p. 22) *Thorea* zu den braunen Algen (*Fucoidee*) und vereinigt speciell diese Gattung mit *Nereia*, *Chordaria*, *Liebmannia*, *Mesogloia*, *Centrospora*, *Elachysta*, *Leathesia* und *Asterotrichia* zur Familie der *Chordarieae*. — Und ebenso zählt auch MONTAGNE 1856 (*Sylloge gen. spec. plant. cryptogam.* p. 403) *Thorea* in der *Ordo* der *Batrachospermeae*, die zwischen *Chordarieae* und *Ectocarpeae* aufgeführt wird, zu den *Phycoideae* (d. i. den braunen Algen).

In dem Systeme von KÜTZING sind bekanntlich die grünen und braunen Algen als *Isocarpeae* zusammengefasst und den *Heterocarpeae* (den jetzigen Florideen) gegenübergestellt (*Phycologia generalis* 1843. — *Species algarum* 1849). In diesem Systeme erscheint *Thorea* unter den *Isocarpeae*; und zwar bildet es hier mit *Chaetophora*, *Cruoria* und *Actinococcus* die Familie der *Chaetophoreae*, die wieder nächst verwandt ist mit den *Lemanieae*, *Batrachospermeae*, *Liagoreae* und *Mesogloiaceae*.

1) Der Name *Cryptonemeae* bedeutet somit bei J. AGARDH im Jahre 1842 (und ebenso späterhin) etwas ganz anderes als 1841.

2) In den *Species Genera et Ordines Algarum* ist *Thorea* weder im ersten Bande (1848), noch im zweiten Bande (1851—1863), noch im dritten Bande (1876) aufgeführt worden. Daraus ergibt sich, dass J. AGARDH *Thorea* wenigstens bis 1848 nicht zu den Phaeophyceen und bis in die neueste Zeit nicht zu den Florideen gerechnet hat.

— HARVEY dagegen lässt auch 1860 in seinem *Index generum algarum* die *Batrachospermeae* (*Lemanea*, *Pericystis* [= *Compsopogon*], *Tuomeya*, *Thorea* und *Batrachospermum*) unter den grünen Algen, den *Chlorospermeae*, zu denen er sie schon früher (1841) gerechnet hatte.

So gehen bisher die Ansichten der angesehensten Phykologen übereinstimmend dahin, *Thorea* nicht zu den Florideen zu zählen. Dafür stellt man diese Gattung zuerst mit grünen Algen zusammen, später verweist man sie nach DECAISNE's Vorgang zu den braunen Algen. Fast ganz allgemein aber vereinigt man *Thorea* zunächst mit *Batrachospermum*, indem man sich dabei in erster Linie durch den übereinstimmenden Habitus und den gleichartigen Standort der beiderlei Algen leiten lässt.

Nun ward im Jahre 1866 durch THURET und BORNET (*Note sur la fécondation des Floridées*, p. 259) und 1867 durch Graf SOLMS-LAUBACH (*Botanische Zeitung*, 1867, p. 161 ff.) die Entwicklung der Früchte von *Batrachospermum* genauer aufgeklärt, und hierdurch ward *Batrachospermum* als Floridee nachgewiesen. Da lag es nahe anzunehmen, dass nun auch die Gattung *Thorea*, die man allgemein für nahe verwandt mit *Batrachospermum* hielt, zu den Florideen gehören möchte. Dementsprechend hat denn zunächst G. v. MARTENS schon im Jahre 1866 (*Die Tange der prss. Expedition nach Ostasien*, p. 54) *Thorea* unter den Florideen (in einer Familie der *Batrachospermeae*) aufgezählt. Dann brachte RABENHORST (*Flora Europ. Algarum aquae dulcis et submarinae* sect. III) 1868 *Thorea* zu den Florideen, ebenfalls in einer Familie der *Batrachospermaceae*. Desgleichen rechnet ZANARDINI 1872 (*Phycearum Indicarum pugillus*, p. 20) *Thorea* zu den Florideen, indem er aus dieser Gattung eine besondere Familie der *Thoreae* bildet.

Ebenso haben dann auch noch andere Autoren der neuesten Zeit *Thorea* als Gattung der Florideen aufgeführt (z. B. MAGNUS in der *Hedwigia* 1889, p. 113). Doch hat keiner aller dieser Autoren, soweit ich vergleichen konnte, die Frage überhaupt nur berührt, wodurch denn diese Aufnahme von *Thorea* unter die Florideen gerechtfertigt sei. Der Nachweis, dass *Batrachospermum* zu den Florideen gehöre, galt allseitig als ausreichend, um auch *Thorea* zu den Florideen mit hinüber zu nehmen; und doch war eine wirkliche nähere Verwandtschaft zwischen *Thorea* und *Batrachospermum* nirgends nachgewiesen worden¹⁾.

So war *Thorea* nur im Schlepptau von *Batrachospermum* unter die Florideen gerathen, ohne dass die Gründe, die *Batrachospermum* (und ebenso späterhin auch *Lemanea*) zu den Florideen verwiesen hatten,

1) Genauere Angaben über Thallusbau und Spitzenwachsthum von *Thorea* sucht man überall vergebens.

bei *Thorea* vorgelegen hätten¹⁾. Als ich nun meinerseits (zuerst im Jahre 1882) *Thorea* genauer untersuchte, fand ich, dass die Gestaltungs-Verhältnisse dieser Alge in manchen Punkten von den Florideen recht wesentlich abwichen. Dadurch sah ich mich dann veranlasst, *Thorea* von den Florideen wieder auszuschliessen und dieselbe wieder zu den braunen Algen zurückzuverweisen; demgemäss habe ich in meiner Liste der Florideen-Gattungen *Thorea* unter den Genera exclusa aufgezählt.

Aus dieser kurzen historischen Uebersicht (die auf absolute Vollständigkeit übrigens keinen Anspruch macht) erhellt wohl zur Genüge, dass ich mit meinem Vorgehen, *Thorea* von den Florideen zu den Phaeophyceen zu verweisen, keineswegs ein Novum geschaffen habe, für das ich den Beweis hätte beibringen müssen. Vielmehr lag die Sache umgekehrt; es musste der Beweis geführt werden, dass RABENHORST und die übrigen neueren Autoren *Thorea* mit Recht zu den Florideen gestellt hätten.

Diesen Beweis hat jüngst MÖBIUS zu führen versucht. Die Beweisgründe, die er hierfür beibringt, sollen sogleich im Einzelnen erörtert werden.

Zunächst sei jedoch noch mit einigen Worten der Umfang der Gattung *Thorea* festgestellt. MÖBIUS ist zwar schon auf diesen Punkt eingegangen, doch bedürfen seine Angaben noch mehrfacher Vervollständigung.

Als Arten der neuen Gattung *Thorea* nennt BORY 1808 *Th. ramosissima*, *Th. violacea*, *Th. viridis* und *Th. pluma*. Davon gehören *Th. viridis* und *Th. pluma* nicht hierher, wie C. AGARDH zuerst (1828) nachgewiesen hat. *Th. viridis* ist nämlich, wie AGARDH durch Untersuchung authentischen Materiales erkannte, einfach eine grössere Alge, die von einer kleinen *Calothrix*- oder *Oscillatoria*-Species dicht bewachsen ist (eine Angabe, die BORNET und FLAHAULT neuerdings [Revision des Nostocacées hétérocystées, I. p. 359] bestätigt haben); *Th. pluma* aber ist nach demselben Autor nichts weiter als ein Vogelfederchen, eine Angabe, die ich selbst nach Untersuchung authentischen Materiales (aus dem Herbarium²⁾ des Pariser Museums) vollständig bestätigen kann.

1) Ein ähnliches Schicksal hat neuerdings auch die Gattung *Compsopogon* erduldet. Diese Gattung wird von MONTAGNE (Sylloge, p. 462. 1856) den *Conserveae* zugezählt; HARVEY (Index Generum Algarum, p. 14. 1860) rechnet sie als Glied der Familie der *Batrachospermeae* zu den *Chlorospermeae*. — In neuester Zeit wird diese Gattung mehrfach (z. B. von MÖBIUS, Ueber einige in Portorico gesammelte Süsswasser- und Luftalgen [Hedwigia, 1888, Heft 9 u. 10]) einfach zu den Florideen gezählt, ohne dass irgendwo diese Stellung näher begründet worden wäre.

2) Der Direction des Herbariums des Pariser Museums sage ich für das freund-

Als neue Art von *Thorea* beschrieb dann C. AGARDH 1812 (Dispositio Algar. Sueciae) *Th. Wrangelii*; doch zog er selbst schon 1817 (Synopsis Algar. Scand. p. 112) diese Art wieder aus der Gattung *Thorea* zurück und stellte dieselbe zu *Oscillatoria*, später 1824 (Systema Algarum) zu *Calothrix* (BORNET und FLAHAULT führen dieselbe neuerdings in der Gattung *Desmonema* auf [Revision des Nostocacées hétérocystées III. p. 127]). Dagegen erhielt sich eine andere neue Art, die C. AGARDH 1824 (Systema Algarum, p. 56) aufstellte, *Th. Gaudichaudii*, dauernd aufrecht.

Inzwischen war in der Flora Danica (t. 1594 f. 1) eine neue Art, *Th. Lehmanni*, veröffentlicht und 1819 von LYNGBYE (anscheinend dem Autor dieser Species) auch in seinem Tentam. hydrophyt. danicum (p. 53 und t. 13 D.) beschrieben worden. C. AGARDH citirt 1824 (Systema Algarum, p. 56) diese Art als synonym mit *Th. ramosissima*, und ebenso hat auch KÜTZING 1849 (Species algarum, p. 534) beide Arten für identisch gehalten. Ich selbst muss mich nach Untersuchung eines Original-Exemplares dieser Art (aus dem Herbarium Lyngbye¹⁾) ebenfalls dahin aussprechen, dass diese Art mit *Th. ramosissima* identisch sei²⁾.

Im Jahre 1830 giebt BORY eine neue Beschreibung der Gattung *Thorea* im Dictionnaire class. d'hist. naturelle (T. 16, p. 233—234). Hier lässt er zunächst seine beiden Species *Th. viridis* und *Th. pluma*, die C. AGARDH als irrig nachgewiesen hatte, fallen; dann aber beschreibt er mehrere neue Arten, *Th. Gratelupi*, *Th. villosa* und *Th. hepatica*, und rechnet ferner *Conferva villosa* Hudson, *Chorda tomentosa*

liche Entleihen dieses Materiales, sowie der übrigen, weiterhin genannten Materialien auch hier meinen verbindlichsten Dank. — Ebenso spreche ich der Direction des Berliner Botanischen Museums für das Entleihen der dortigen Materialien von *Thorea* meinen besten Dank aus.

1) Für die Mittheilung dieses Exemplares bin ich Herrn Dr. KOLDERUP ROSENVINGE in Kopenhagen sehr zu Dank verpflichtet.

2) Auffallend ist bei dieser *Th. Lehmanni* nur der Standort (in paludosis stagnantibus) und die farblose Behaarung der ganzen Alge. C. AGARDH hatte deshalb schon 1824 (l. c.) *Th. Lehmanni* für ein ausgebleichtes Exemplar der *Th. ramosissima* erklärt; 1828 (Spec. algarum II. 1. p. 125) hat er sich dann ähnlich ausgesprochen und zugleich grosse Bedenken wegen des angeblichen Standortes der LYNGBYE'schen Pflanze geäußert. Ich kann AGARDH hierin nur beistimmen, in stagnirenden Sümpfen dürfte aller Analogie nach eine *Thorea*-Species wohl niemals wachsen; die LYNGBYE'sche Pflanze, die ich untersuchen konnte, aber stellt entschieden ein ausgebleichtes Exemplar von *Th. ramosissima* dar. An dem ursprünglichen Fundorte (In ligno subputrido in paludosis ad Lacum Lyngbye Sielandiae) aber ist die Pflanze (nach freundlicher Mittheilung des Herrn Dr. L. KOLDERUP ROSENVINGE) niemals wieder gefunden worden. Da muss wohl angenommen werden, dass die Pflanzen, die seiner Zeit an dem angegebenen Standorte dem Entdecker, Prof. LEHMANN, in die Hände fielen, durch irgend einen Zufall dorthin gelangt waren.

Lyngb., *Chorda filum* var. γ . Lyngb., *Scytonema foeniculacea* und *Thorea Lehmanni* Flor. Dan. zu *Thorea*. Von diesen neuen Arten der Gattung sind *Th. Gratelupi* und *Th. hepatica*, wie ich nach Untersuchung des Original-Materiales von BORY¹⁾ angeben kann, auf ganz fremdartige (zum Theil thierische) Producte begründet²⁾ und sind daher als Arten der Gattung *Thorea* zu streichen; die übrigen aufgezählten Algen, mit Ausnahme von *Th. Lehmanni*, von der schon oben die Rede war, sind selbständige marine Phaeophyceen.

Dann beschreibt KÜTZING (*Species algarum*, 1849. p. 534) eine neue Art *Th. americana* mit der var. *natalensis*. Diese *Th. americana* war schon früher von MONTAGNE (*Voyage de la Bonite*. 1844 — 46. p. 28) als *Mesogloea brasiliensis* beschrieben worden und ward auch nach KÜTZING's Publication von MONTAGNE (*Sylloge plant. crypt.* p. 400) als *Mesogloea* festgehalten; ich selbst kann nach Untersuchung des KÜTZING'schen Original-Materiales (aus dem Herbarium KÜTZING-SURINGAR³⁾) sowie des Original-Materiales von MONTAGNE (aus dem Herbarium des Pariser Museums) die Deutung, dass es sich hier nicht um eine Art von *Thorea*, sondern um eine *Mesogloiee* handele, nur bestätigen⁴⁾. Die *Th. americana* var. *natalensis* aber hatte KÜTZING schon vorher (*Botanische Zeitung*. 1847. p. 53) als *Mesogloea natalensis* beschrieben gehabt; ebenso aber hat er sie auch nachher 1858 (*Tab. phyc.* VIII. t. 10) wieder *Mesogloea natalensis* genannt und sie dadurch selbst wieder von der Gattung *Thorea* ausgeschlossen⁵⁾.

1) Die Materialien aus dem Herbarium BORY verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. ED. BORNET, dem ich auch hier noch meinen besten Dank dafür ausspreche.

2) *Th. hepatica* besteht (ähnlich wie *Th. pluma*) aus langen, feinen Vogelfederchen, die lange im Wasser gelegen haben (und ganz von Beggiatoen übersponnen sind); *Th. Gratelupi* aber wird gebildet durch das feinfädige Verzweigungssystem der Nerven eines vollständig macerirten (anscheinend monocotylen) Laubblattes, dessen halbvermoderte dünne Stränge infolge des langen Liegens im Wasser dicht mit farblosen Oscillarien bewachsen sind.

3) Herrn Prof. SURINGAR in Leiden sage ich auch hier meinen besten Dank für das Entleihen dieses Materiales.

4) Bei dieser Untersuchung der *Mesogloia brasiliensis* Montg. (= *Th. americana* Kütz.) fand ich dieselbe durchaus übereinstimmend mit *Mesogloia natalensis* Kütz. (= *Th. americana* var. *natalensis* Kütz.). Der Thallusbau, soweit ich untersuchen konnte, war ganz analog, und ebenso zeigten beide Arten die gleiche Gestaltung und Anordnung der mehrfächerigen Sporangien, wie sie KÜTZING (*Tab. phyc.* VIII. t. 10) abgebildet hat.

5) Diese *Mesogloia natalensis* hat nach der Abbildung in der That nichts mit *Thorea* zu thun, ebensowenig wie die ganz analoge *Mesogloia brasiliensis* Montg. Beide Arten gehören entschieden zu den *Chordarieae* (im Sinne von J. AGARDH, *Till Algernes Systematik*. II.), aber anscheinend weder zu *Mesogloia*, noch zu *Liebmannia* (deren mehrfächerige Sporangien sonst ganz analog gestaltet sind). J. AGARDH (l. c. p. 19) stellt *Mesogloia natalensis* Kütz. mit ? zu seiner *Myriocladia capensis*. Ich muss dahin gestellt lassen, ob diese Stellung berechtigt ist, da mir die Arten

Weiterhin beschreibt dann MONTAGNE 1852 (*Annales sc. naturelles, bot.* III, 18. p. 314 und *Flor. Chil.* VIII, p. 270) eine neue Art aus Südamerika (in aquis [an dulcibus?] Chiles) unter dem Namen *Th. chilensis*, dann ZANARDINI 1872 (*Phyc. Indic. pugill. p.* 20) eine neue Art *Th. flagelliformis* aus Borneo, DICKIE 1880 (*Linn. Soc. Journ. Bot.* vol. 18. p. 123) eine neue Species *Th. Traili* aus dem Gebiet des Amazonenstromes und zuletzt 1891 MÖBIUS seine *Th. andina* Lagh. et Möb. aus Venezuela. Von diesen Arten gehören *Th. andina* und (nach den Abbildungen) *Th. flagelliformis* entschieden zu *Thorea*; *Th. chilensis* gehört nicht hierher, sondern stellt, wie mir die Untersuchung des Original-Materiales von MONTAGNE (aus dem Herbarium des Pariser Museums) gezeigt hat, eine marine Mesogloiee¹⁾) dar; *Th. Traili* aber ist, wie ich durch Untersuchung authentischen Materiales (aus dem Herbarium des British Museum in London²⁾) feststellen konnte, keine *Thorea*, sondern eine echte Floridee aus der Verwandtschaft von *Batrachospermum*.

Sonach bleiben als echte Arten von *Thorea* übrig nur *Th. ramosissima* Bory, *Th. violacea* Bory, *Th. Gaudichaudii* C. Agardh, *Th. flagelliformis* Zanardini und *Th. andina* Lagerheim et Möbius, sämtlich Arten des Süßwassers. Ob aber diese fünf Arten sämtlich selbständige gute Arten darstellen, mag einstweilen dahingestellt bleiben.

Untersucht habe ich selbst *Th. ramosissima*³⁾, *Th. andina*⁴⁾, *Th. Gaudichaudii*⁵⁾ und *Th. violacea*⁶⁾.

von *Myriocladia* nicht genügend aus eigener Anschauung bekannt sind. — HARVEY (*Flor. Nov. Zeland.*) vereinigt (nach J. AGARDH l. c. p. 75) *Mes. brasiliensis* Montg., *Mes. natalensis* Kütz. und *Myriocladia capensis* J. Ag. zu einer einzigen Art, die er als *Chordaria sordida* Bory bezeichnet.

1) Die langen, weit hervorragenden, intensiv gefärbten Assimilationshaare dieser Art erinnern sehr an die Gattung *Myriocladia* J. Ag.; auch die Gestalt und die Stellung der zahlreich ausgebildeten einfächerigen Sporangien spricht für eine Verwandtschaft mit dieser Gattung. Doch sind die Gattungen der *Mesogloieen* bisher zu wenig sicher gestellt, um hier ein bestimmtes Urtheil zu ermöglichen.

Uebrigens zeigen die Zeichnungen MONTAGNE's, die den Original-Exemplaren des Pariser Museums beiliegen, dass MONTAGNE die einfächerigen Sporangien seiner *Th. chilensis* keineswegs übersehen, allein irrthümlicher Weise als Monosporangien resp. Sporen gedeutet hatte.

2) Herrn G. MURRAY bin ich für die Mittheilung einer Probe dieser Alge zu vielem Danke verpflichtet.

3) Von *Th. ramosissima* habe ich lebendes Material bisher noch nicht untersuchen können. Mein eifrigstes Suchen nach der lebenden Alge an den früher so reichen Standorten im Rhein bei Strassburg ist während der beiden Jahre 1872 und 1873 vollständig vergeblich gewesen, obwohl mir von den Herren W. PH. SCHIMPER und BUCHINGER die Stellen der früheren Aufsammlungen genau angegeben worden waren. — Dagegen konnte ich Herbar-Exemplare dieser Art von

Bei der Erörterung der einzelnen Organisations-Verhältnisse, die für die Systematik von Bedeutung sind, sei mit der Farbe begonnen. Ich stimme zwar durchaus nicht denjenigen Systematikern bei, die bei der Eintheilung der Algen der Farbe das entscheidende Urtheil einräumen; ich halte vielmehr ein solches Farbensystem der Algen¹⁾ für rein künstlich (wenn auch vielfach für praktisch recht bequem). Allein auch mir ist bei der Bestimmung der systematischen Stellung einer Algen-Gattung die Farbe derselben ein wohl zu beachtendes Merkmal, das vielfach (doch durchaus nicht immer!) auf den richtigen Weg hinweist.

Für die meisten Arten der Gattung *Thorea* berichten nun sämtliche Beobachter, welche Gelegenheit hatten, lebende Pflanzen zu untersuchen, dass die Farbe der lebenden Alge olivengrün, spangrün oder schwarzgrün (*atro-viridis*, *olivaceo-viridis*, *fusco-virens* etc.) sei²⁾, erst beim Absterben der Pflanze (beim Trocknen u. s. w.) soll die Färbung in roth-violett übergehen; diese röthliche Färbung soll sich sehr leicht dem umgebenden Wasser mittheilen. Die getrockneten Pflanzen der Herbarien sind grau-schwarz, meist mit einem Anflug von Violett-Färbung, öfters auch deutlich dunkel-violett oder dunkel-purpurfarbig. Dagegen sollen *Th. violacea* und *Th. andina* nach den Angaben der Entdecker (BORY resp. LAGERHEIM) schon im Leben purpurn oder violett gefärbt sein. Bei *Th. andina* speciell soll, wie MÖBIUS (p. 336) berichtet, die getrocknete Alge, in's Wasser gelegt, das Wasser hellkarminroth färben, dies roth gefärbte Wasser aber soll eine gelbe Fluorescenz zeigen.

verschiedenen Standorten aus den Herbarien zu Greifswald und Berlin untersuchen. — Spiritus-Material dieser Art (aus der Seine), das ich im Jahre 1882 von Herrn Dr. BORNET in Paris erhalten hatte, hat mir in erster Linie zur genaueren Untersuchung gedient.

4) Ein Herbar-Exemplar dieser Art verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Prof. MÖBIUS in Heidelberg.

5) Original-Material von GAUDICHAUD aus dem Herbarium des Pariser Museums; desgl. ein Exemplar derselben Species (von den Marianen. ded. GAUDICHAUD) aus dem Berliner Herbarium.

6) Original-Material aus dem Herbarium BORY.

1) Ein solches consequent durchgeführtes Farbensystem hat neuerdings WILLE in der dritten Auflage von WARMING's Handbog i systematisk Botanik aufgestellt. Ganz folgerichtiger Weise vereinigt der Verfasser hier die Chrysomonaden, Dinobryinen, Hydruraceen, Peridineen und Bacillariaceen mit den Phaeosporeen und Fucaceen, die Schizophyceen und Bangiaceen mit den Florideen. Ein natürliches System der Algen, das auf die Uebereinstimmung der gesammten Gestaltungsverhältnisse begründet sein soll, kommt hierbei freilich nicht zu Stande.

2) Beispielsweise sagt DECAISNE (*Plantes de l'Arabie heureuse*. p. 136): „On sait que la plupart des *Thorea* sont de couleur violâtre à l'état sec. Si on les observe au moment où on les retire de l'eau, la substance qu'ils renferment, est au contraire du plus beau vert, mais cette couleur s'altère bientôt en passant à une teinte olive.“

Diese Färbungsdaten zeigen nun meines Erachtens gar nichts, was für die Florideen-Natur von *Thorea* beweisend wäre. Die bald spangrüne, bald purpurviolette Färbung der *Thorea*-Arten erinnert zwar sehr an die analogen Farbentöne, die bei *Batrachospermum* und *Lemanea* (also echten Florideen) beobachtet werden; allein analoge Färbungen sind bekanntlich auch unter den Spaltalgen vielfach verbreitet. Andererseits aber findet man roth gefärbte, wässerige Farbstoff-Auszüge, die gelb fluoresciren, nicht nur bei echten Florideen, sondern nach NEBELUNG (Botanische Zeitung. 1878. p. 409, 402) auch bei *Porphyridium* und bei *Bangia*¹⁾, Algen, die bekanntlich ihrer gesammten Gestaltungs-Verhältnisse wegen nicht zu den Florideen gerechnet werden können.

Ja sogar, wenn bei allen *Thorea*-Arten schon im Leben eine rothe Färbung vorläge und der roth gefärbte wässerige Auszug der abgestorbenen Alge nicht nur eine gelbe Fluorescenz zeigte, sondern auch (was bisher noch für keine Species von *Thorea* nachgewiesen ist) eine vollständige spectroscopische Uebereinstimmung mit dem echten Phykoerythrin der marinen Florideen aufwiese, selbst in diesem Falle würde die Zugehörigkeit zu den Florideen für *Thorea* noch keineswegs bewiesen sein. Das zeigen ja eben die echten Bangiaceen (*Bangia* und *Porphyra*), die vielfach ganz ebenso gefärbt sind wie die typischen Florideen, in den Gestaltungs-Verhältnissen jedoch wesentlich von den echten Florideen abweichen.

So beweisen meines Erachtens die vorliegenden Färbungs-Thatsachen für die systematische Stellung von *Thorea* nichts²⁾. — Sie sind

1) Diese Angabe von NEBELUNG bezieht sich speciell auf die Süßwasser-Species von *Bangia*, *B. atropurpurea* Kütz. Ueber die anscheinend etwas abweichenden Farbstoffe der marinen *Bangia fusco-purpurea* Lyngb. hat F. NOLL vor einiger Zeit einige nähere Angaben mitgetheilt (Arbeiten des Bot. Inst. Würzburg. Bd. III. p. 489 ff.).

2) Natürlich sind die obigen Erörterungen ohne alle Beweiskraft für jeden Anhänger der Farbensystematik. Für ein Farbensystem ist die systematische Stellung von *Thorea* ja ebensowenig zweifelhaft wie diejenige irgend einer anderen Alge, deren Färbung einmal sicher ermittelt worden ist.

Nur wenn man ein solches Farbensystem nicht einfach auf die Färbung der lebenden Algen, resp. die Färbung der wasserlöslichen Farbstoffe, sondern auf die Spectren eben dieser Farbstoffe gründen will, wird die Bestimmung der systematischen Stellung einer einzelnen Alge schwieriger, weil dann das Spectrum des betreffenden Farbstoffes erst festgestellt werden muss (was für *Thorea* meines Wissens noch nirgends erfolgt ist). Meines Erachtens aber würde auch ein solches Spectrensystem wie jedes Farbensystem ganz etwas anderes sein als ein natürliches System (das vielmehr auf die Gestaltungsverhältnisse der betreffenden Formen zu begründen ist, auf andere Momente, wie Färbung u. s. w., nur nebenbei Rücksicht nehmen darf). —

Uebrigens spricht sich auch schon 1832 DUBY (2. mém. s. l. Céramiées. p. 16) dahin aus, dass die eigenartige Färbung von *Thorea* für die Beurtheilung der

aber andererseits doch, wie ich gerne zugebe, derartig, dass sie zunächst die Vermuthung wachrufen, es möchte *Thorea* zu den Florideen gehören. Es fragt sich nur, ob eine Untersuchung der Gestaltungs-Verhältnisse diese Vermuthung bestätigt oder widerlegt. —

Nach den Angaben von MÖBIUS (p. 341) beruht die Färbung des *Thorea* - Thallus auf dem Vorhandensein gefärbter scheibenförmiger Chromatophoren, die in Mehrzahl in der einzelnen Zelle der Assimilationsfäden vorhanden seien. Ich kann meinerseits nach Untersuchung von Spiritusmaterial der *Th. ramosissima* diese Angaben vollständig bestätigen. Allein eine solche Gestaltung der Chromatophoren ist sowohl bei Chlorophyceen, als bei Phaeophyceen, als auch bei Rhodophyceen vielfach beobachtet worden und vermag daher für die systematische Stellung von *Thorea* gar nichts zu entscheiden.

Das wichtigste Moment für die Beurtheilung der systematischen Stellung einer Alge ist stets die Gestaltung und Entwicklungsweise der Fortpflanzungsorgane¹⁾. In dieser Hinsicht ist jedoch die Kenntniss der Gattung *Thorea* zur Zeit noch vollständig unzureichend. Von *Thorea* kennt man bisher nur Sporangien mit unbeweglichen (anscheinend ungeschlechtlichen) Monosporen.

Die schlanken, mehr oder minder langgestreckten Sprosse von *Thorea* bestehen aus einer dünnen, cylindrischen Achse, die ringsum dicht behaart ist durch lange, dicht gedrängte, haarartige Assimilationsfäden. Diese Achse stellt ein etwas aufgelockertes Bündel längs und schräg, zum Theil auch quer verlaufender, dünner, fast farbloser Markfäden dar, die durch eine mässig weiche Collode zusammengehalten werden; die haarartigen Assimilationsfäden, meist unverzweigt, zuweilen auch auswärts ein wenig (seitlich, und zwar meist allseitig-alternirend) verzweigt, entspringen von der Oberfläche des Markfaden-Bündels und spreizen freifädig (ohne verbindende Collode) fast rechtwinklig auswärts, meist nach der Spitze hin ein wenig verjüngt und bis in die Spitzen hinein inhaltsreich und intensiv gefärbt. An der Oberfläche dieser Achse entstehen nun ferner an fruchtenden Sprossen zwischen den Assimilationsfäden, aus den (etwas kürzeren) untersten Gliederzellen derselben hervorsprossend, zahlreiche kleine, meist kurz gestielte, obovale bis birnförmige Sporangien²⁾, die, succedan heranreifend, ihren

systematischen Stellung nicht beweisend sein könne: analoge Färbungs-Erscheinungen wie bei *Thorea* kämen auch bei manchen Conferven (*Conferva ferruginea* Roth, *C. ericetorum* Roth etc.) vor.

1) Doch zeigen beispielsweise die Siphoneen, dass auch die Ausbildung der Fortpflanzungsorgane nicht allein entscheidend ist. Es müssen eben überall die gesammten Gestaltungs-Verhältnisse, unter denen die Fortpflanzungsorgane nur in erster Linie stehen, berücksichtigt werden.

2) Das Vorhandensein solcher Sporangien ist zuerst nachgewiesen worden von

gesamten lebenden Zellinhalt zu einer einzelnen Spore ausgestalten. Bei der Reife dieser Sporangien reißt die Membran an der Spitze auf, der Plasmakörper tritt durch diesen Riss nach aussen hervor und gelangt dann als Anfangs nackte, später deutlich umwandete Spore zwischen den Assimilationsfäden hindurch in das umgebende Wasser. — Das fernere Schicksal dieser Sporen ist bisher noch nicht bekannt.

Ganz ähnliche Monosporangien finden sich nun auch bei einzelnen Gattungen der Florideen, speciell bei *Chantransia*, *Balbiana* und *Batrachospermum* (namentlich bei den *Chantransia*-artigen Vorkeimwucherungen von *Batrachospermum*). Ganz analoge Sporangien mit einzelnen, unbeweglichen Sporen kommen aber auch bei braunen Algen (z. B. bei den Tilopterideen) vor, und auch den grünen Algen fehlen ähnliche Bildungen keineswegs vollständig. Das Vorhandensein solcher Monosporangien beweist somit für sich allein weder eine Verwandtschaft mit den rothen Algen, noch mit den braunen Algen (noch auch mit den grünen Algen), ebensowenig wie dasselbe einen zwingenden Grund abgeben kann, *Thorea* von den Chlorophyceen oder den Phaeophyceen¹⁾ (oder gar den Rhodophyceen) auszuschliessen. —

Immerhin aber ist nicht zu leugnen, dass die Monosporangien von *Thorea* am meisten Aehnlichkeit mit den Monosporangien von *Chantransia* und *Batrachospermum* zeigen. Dazu kommt die erwähnte analoge Färbung dieser beiderlei Algen, die sämtlich im Süßwasser leben. Alle diese Momente beweisen, wie wir sahen, für sich allein nichts, auch vereinigt können sie kaum wirklich entscheidend genannt werden; doch ist allerdings ihr Zusammentreffen sehr geeignet, die Annahme einer näheren Verwandtschaft zwischen *Thorea* und *Batrachospermum* nahe-zulegen. Es fragt sich nur, ob einer solchen Annahme auch die übrigen Gestaltungs-Verhältnisse günstig sind.

DUBY (2. mém. s. l. Céramiacées) im Jahre 1832; DUBY macht dabei auch schon darauf aufmerksam, dass diese „birnförmigen Körper“, wie er sie nennt, an der Basis der Rindenfäden gewöhnlich zu 2—3 zusammengeordnet sind. Auch DECAISNE, der zuerst die Entleerung einzelner Sporen aus den einzelnen Sporangien beschrieben hat (*Plantes de l'Arabie heureuse*), hebt ausdrücklich diese gedreite Stellung (*disposition régulièrement ternaire*) der ungleichzeitig reifenden Sporangien hervor (vgl. auch *Essai sur une classification des algues*. p. 323, *Mém. s. l. Corallines* p. 117). Diese Zusammenstellung von je drei Sporangien, die allerdings bei *Th. ramosissima* öfter beobachtet wird, ist jedoch keineswegs constant und stellt mit nichten ein charakteristisches Merkmal von *Thorea* dar.

1) MÖBIUS meint (p. 343), unter den Phaeophyceen kämen nur bei den Tilopterideen, Fucaceen und Dictyotaceen „membran- und cilienlose“ Fortpflanzungszellen vor; mit diesen Gruppen aber sei *Thorea* sicher nicht verwandt. Diesem letzteren Satze stimme ich gerne bei, auch mir scheint *Thorea* weder zu den Tilopterideen, noch zu den Fucaceen, noch zu den Dictyotaceen zu gehören. Dadurch ist aber doch noch keineswegs ausgeschlossen, dass *Thorea* zu einer der übrigen Gruppen der Phaeophyceen gehöre oder auch eine selbständige Familie der braunen Algen bilde.

Da zeigt sich nun, dass der Gesamtaufbau, sowie die Wachstumsweise dieser Annahme entschieden widersprechen.

Wie schon erwähnt, stellt die Sprossachse von *Thorea* einen Strang ziemlich dicht verflochtener, längs oder schräg oder auch quer verlaufender, fast farbloser Markfäden dar; dieser Strang ist von einer dichten Behaarung langer, dünner, intensiv gefärbter Assimilationsfäden ringsum überkleidet. Diese Sprosse zeigen nun sämtlich eine sehr lange andauernde intercalare Längsstreckung, durch welche der seitliche Zusammenschluss der fast rechtwinklig abspreizenden Assimilationsfäden vielfach gelockert wird; die hierbei stets neu entstehenden Lücken der Haarschicht aber werden stets rasch wieder ausgefüllt. Hie und da wächst aus einer Basalzelle eines Assimilationsfadens ein Zellfaden seitwärts hervor, streckt sich in der Aussenschicht der Sprossachse, längs laufend oder schräg laufend, eine kürzere oder längere Strecke weit aus oder wächst in schräger oder selbst querer Richtung durch das Innere des aufgelockerten Markfaden-Bündels bis zur gegenüberliegenden Oberfläche der Sprossachse hindurch, um dann in beiderlei Fällen seine Spitze an einer aufgelockerten Stelle der Haarschicht auswärts zu wenden und diese Spitze zu einem neuen Assimilationsfaden auszustrecken. An der Basis dieses neuen Assimilationsfadens wachsen dann seitlich einzelne oder mehrere Astzellen der untersten Gliederzellen hervor und strecken sich ebenfalls auswärts zu neuen Assimilationsfäden aus; an der Basis dieser letzteren wiederholt sich dieselbe Bildung, und so fort, bis schliesslich ein mehr oder minder verästeltes Büschel von Assimilationsfäden an der Spitze des neugebildeten Markfadens hergestellt ist. (An fruchtenden Sprossabschnitten wachsen einzelne oder zahlreiche oder auch sämtliche Assimilationsfaden-Anlagen zu kurzgestielten [seltener sitzenden] Monosporangien, anstatt zu Assimilationsfäden, heran.) Daneben strecken sich einzelne Astzellen der untersten Gliederzellen solcher neugebildeten Assimilationsfäden seitwärts aus und wachsen ihrerseits wieder zu neuen kürzeren oder längeren, längs oder schräg oder quer ausgestreckten Markfäden heran, die an anderer Stelle wieder in analoger Weise ein endständiges Haarbüschel formen und hierdurch eine neu entstehende Lücke der Haarschicht ausfüllen. Diese jüngeren Haarbüschel aber können dabei bald mehr, bald weniger den älteren Haarbüscheln, von denen der tragende Markfaden entsprungen ist, genähert sein; sie können bald auf derselben Seite der Sprossachse, bald auf entgegengesetzter Seite sich ausbilden.

Somit werden während der fortdauernden Längsstreckung der Sprossachse dem aufgelockerten Strange älterer Markfäden, die ihrerseits fortgesetzt intercalär sich dehnen, stets neue kürzere oder längere

Markfäden eingeschaltet, und dadurch wird zugleich die Dicke des ganzen Markfaden-Bündels allmählich vergrössert¹⁾; diese neugebildeten Markfäden aber wenden sämmtlich nach kürzerem oder längerem Verlaufe ihre Spitze auswärts und formen dann in begrenztem Spitzenwachsthum ein einzelnes, endständiges Haar oder zumeist ein endständiges Büschel mehr oder minder zahlreicher Assimilationshaare, aus deren untersten Gliederzellen dann wieder neue Markfäden²⁾ seitwärts hervorsprossen. Nirgends sah ich die Spitzen solcher Markfäden unbegrenzt fortwachsen und in lateraler Verzweigung Haarbüschel hervorstrecken. Allerdings sah es an älteren Markfäden vielfach so aus, als ob die Haarbüschel seitliche Auszweigungen oberflächlich verlaufender Markfäden darstellten; allein, bei der Untersuchung jüngerer Entwicklungsstadien fand ich stets, dass an den Markfäden das Spitzenwachsthum überall ein begrenztes ist. Das Fortwachsen der einzelnen Markfäden erwies sich mir überall als ein sympodiales, wenn auch die einzelnen Glieder der (meist verzweigten) Sympodium-Achsen zuweilen recht kurz oder auch schwer unterscheidbar sein mochten. Und ebenso war auch die Verzweigung der einzelnen Haarbüschel an jüngeren Entwicklungsstadien stets deutlich als eine sympodiale zu erkennen, wenn auch in älteren Haarbüscheln dieser Charakter der Verzweigung häufig weniger deutlich hervortrat³⁾. —

1) Wie weit in älteren Sprossen von *Thorea* die Dicke der Sprossachse auch noch durch abwärts wachsende Rhizoiden, die zwischen die Markfäden sich einschalten, vergrössert wird, habe ich nicht näher ermittelt; doch scheint mir aus Analogie anderer Algen die Ausbildung solcher Rhizoiden nicht unwahrscheinlich.

2) Ob gelegentlich neue Markfäden auch dadurch entstehen, dass aus den Gliederzellen älterer Markfäden nachträglich Astzellen hervorsprossen, die zu neuen Markfäden mit endständigem Haarbüschel heranwachsen, habe ich nicht sicher feststellen können. MÖBIUS behauptet (p. 340), dass neue Markfäden „auch von den Quersfäden aussprossen“ können. Ich selbst habe, wie gesagt, solche Bildungen nicht sicher nachzuweisen vermocht; doch halte ich das Auftreten solcher secundärer Verzweigungen der Markfaden-Sympodien nicht für unmöglich. Jedenfalls aber ist die grosse Masse der Markfadenverzweigungen bei *Th. ramosissima* nicht auf Bildungen dieser Art zurückzuführen.

3) So lassen auch die Figuren 3, 8, 9, 11 und 12 bei MÖBIUS diese sympodiale Verzweigungsweise nur sehr undeutlich oder gar nicht erkennen, ja Fig. 8 scheint der obigen Darstellung gradezu zu widersprechen.

MÖBIUS war eben bei seiner Untersuchung von *Thorea* zu ganz abweichender Ansicht über das Wachsthum der neu eingeschalteten Markfäden gelangt. Er sagt (p. 340) von diesen Markfäden ausdrücklich, dass sie, zwischen die anderen Längsfäden eingeschaltet, „ein deutliches Spitzenwachsthum“ zeigen und „in acropetaler Reihenfolge nach aussen gerichtete Astbüschel“ anlegen (was eben Fig. 8 veranschaulichen soll). Ich kann jedoch diese Angaben meinerseits nicht bestätigen. Nirgends habe ich bei *Th. ramosissima* wirklich apical fortwachsende und lateral ausgezweigte Markfäden ausfindig machen können; wenn aber ja einmal in den Präparaten, die durch Zerdrücken des Stammes gewonnen waren, der Anschein einer solchen Bildung vorzuliegen schien, dann zeigte genauere Untersuchung deutlich,

Das Auswachsen der einzelnen Assimilationsfäden selbst erfolgt in deutlich apicalem Fortsprossen unter wiederholter Quertheilung der ziemlich langgestreckten Scheitelzelle. Schon die ganz jungen einzelligen Anlagen der Assimilationsfäden, mögen sie nun durch Abgliederung einer kurzen Endzelle eines Markfadens hergestellt sein oder als Astzellen aus Basalzellen älterer Assimilationsfäden hervorsprossen, zeichnen sich durch reichlichen, intensiv gefärbten Inhalt aus. Diese Anlagen wachsen dann unter wiederholter Quertheilung der jeweiligen Endzellen¹⁾ allmählich zu langen, oberwärts ein wenig verjüngten Zellfäden heran, Zellfäden, in denen meist die Länge der Gliederzellen von unten nach oben allmählich zunimmt. Die 2—4 untersten Zellen dieser Zellfäden, die dauernd am kürzesten bleiben²⁾, dienen zur Ausbildung der seitlichen Auszweigungen des Haarbüschels; aus den oberen Gliederzellen aber wächst hie und da (bald seltener, bald häufiger) ein kurzes (selten längeres) Seitenästchen des Assimilationsfadens hervor. Sämmtliche Zellen der Assimilationsfäden aber sind dauernd inhaltsreich und schliessen zahlreiche intensiv gefärbte Chromatophoren ein. —

Verfolgt man nun einen wachsenden Spross von *Thorea* weiter aufwärts gegen die Spitze hin, so sieht man fort und fort die Markfäden in derselben Weise sich vermehren; überall wachsen die Markfäden, früher oder später ihre Spitze auswärts wendend, zu endständigen Haarbüscheln aus, während aus den Basalzellen dieser Haare immer wieder neue Markfäden seitwärts hervorsprossen. Ja dieselbe Wachstumsweise lässt sich bis in die Spitze fortwachsender Sprosse hinein verfolgen.

Bei den Sprossen von *Thorea* wird das Spitzenwachsthum vielfach sehr frühzeitig eingestellt. Häufig sah ich, namentlich bei *Th. andina*,

dass hier eben durch das Zerdrücken des Stammes ein Kunstproduct erzielt worden war.

Für solch ein Kunstproduct, gewonnen „durch das Zerdrücken des Stammes“, möchte ich denn auch das Object der Fig. 8 von MÖBIUS halten. Und in dieser Auffassung bestärkt mich noch besonders die Thatsache, dass in dieser Figur die Haarbüschel-Anlagen ganz regelmässig einreihig dargestellt sind, eine Thatsache, die ich bei *Th. ramosissima* niemals beobachtet habe,

1) MÖBIUS beschreibt das Wachsthum der Assimilationsfäden ungefähr in derselben Weise, wie dies hier geschieht, nur erwähnt er auch noch Quertheilungen, die in den mittleren Gliederzellen der Haare auftreten könnten. Ich habe solche Quertheilungen nicht beobachtet, will aber nicht in Abrede stellen, dass sie gelegentlich vorkommen mögen. — Dagegen kann ich MÖBIUS' Angaben, dass gelegentlich Unregelmässigkeiten in der Ausbildung der Haare auftreten, bestätigen.

2) Bei einigen Arten (z. B. *Th. Gaudichaudii*) sind diese 2—4 untersten kürzeren Gliederzellen der Assimilationsfäden merklich dicker und setzen sich sehr deutlich von dem oberen dünneren Abschnitte des Assimilationsfadens ab. Von solchen Formen wird weiterhin noch die Rede sein.

die Spitzen selbst ganz kleiner Zweiglein (von 1—2 *mm* Länge) abgerundet oder selbst ein wenig kolbig verdickt. Die Sprossachse war oberwärts nicht verjüngt, vielmehr vielfach dicker als unterwärts und in ihrer ganzen Ausdehnung von einer gleichmässigen Haarschicht überkleidet. Im Inneren erfolgte hier überall deutlich dieselbe sympodiale Sprossungsweise der Markfäden, die sich in wechselndster Weise durcheinander flechten. Von einem besonders ausgestalteten Meristeme war hier nicht mehr die Rede.

Dagegen zeigten die fortwachsenden Zweigspitzen (wie ich sie namentlich bei *Th. ramosissima* beobachtet habe) deutlich eine eigenartige Ausbildung des ganzen Gewebes. Diese Spitzen waren merklich verjüngt, im Inneren mehr kleinzellig, aussen mit dichter gedrängten, meist kürzeren Assimilationsfäden besetzt. Bei näherem Zusehen zeigten sich im Inneren dieser Spross-Spitzen die Markfäden sprossaufwärts dichter und immer dichter zusammengedrängt, aussen fanden sich zwischen den längeren Haaren sprossaufwärts immer zahlreicher kürzere und ganz kurze Haare vertheilt, bis zuletzt auf dem Spross-Scheitel selbst längere Haare meist ganz fehlten. Bei genauerer Untersuchung aber stellte sich heraus, dass auch hier im Spross-Scheitel stets nur dasselbe Wachstum verflochtener, sympodial fortsprossender Markfäden vorlag wie in älteren Theilen der Sprossachse. Nur sind hier in der Spross-Spitze die einzelnen Glieder der Sympodium-Achsen gewöhnlich sehr kurz, die endständigen Haarbüschel daher dicht an einander gerückt; die einzelnen, durcheinander geflochtenen Sympodium-Achsen und ihre Seitenzweige sind sehr enge zusammengedrängt und bilden ein ganz dichtes Geflecht, von dessen Oberfläche die kürzeren oder längeren Haaranlagen ebenfalls dicht gedrängt entspringen. Nimmt man dann hinzu, dass die einzelnen Fadenzellen hier auch kleiner sind als an älteren Spross-Abschnitten, so erklärt sich zur Genüge das abweichende Aussehen des Gewebes wachsender Spross-Spitzen. Die ganze Wachstumsweise mittelst verflochtener, sympodial fortsprossender Markfäden, deren Spitzen zu Haarbüscheln sich hervorstrecken, bleibt aber hier ganz dieselbe, wie sie oben für ältere Spross-Abschnitte eingehender beschrieben worden ist¹⁾. —

1) MÖBIUS ist die Art des Spitzenwachstums von *Thorea* offenbar nicht recht klar geworden. Er sagt gradezu (p. 341): „Ganz in's Klare wird man wohl über die Structur- und Wachstumsverhältnisse von *Thorea* nur kommen können, wenn man sie von der Entstehung aus der Spore ab verfolgt“. Dementsprechend lässt seine Schilderung des Spitzenwachstums (p. 340), die an die Abbildung eines Längsschnittes einer Spross-Spitze anknüpft, manche Einzelheiten unklar.

Aus seiner ganzen Schilderung der Wachstums-Vorgänge aber erhellt, dass MÖBIUS von der Annahme ausgeht, es fänden sich in dem einzelnen Spross von *Thorea* mehrere gleichwerthige, monopodial fortwachsende Längsfäden, deren seitliche Auszweigungen das ganze Sprossgewebe herstellten. Solche gleichwerthigen Längsfäden oder Centralachsen kann ich meinerseits jedoch nirgends finden; weder

Das gesammte Wachstum der *Thorea*-Sprosse läuft somit hinaus auf intercalare Dehnung unter Einschaltung neugebildeter Zellfäden, die mehr oder minder weit als Markfäden fortwachsen und dann ihre Spitzen zu begrenzten Haaren oder Haarbüscheln ausstrecken; nur an den Spross-Spitzen erfolgt dieses Wachstum etwas energischer unter sehr rasch wiederholter Neubildung derartiger Zellfäden, wobei die Gesamtmenge der hier neugebildeten Zellfäden sich deutlich meristemartig von den übrigen Spross-Abschnitten abhebt.

Ein solches Thallus-Wachstum findet nun unter den bisher beschriebenen Florideen nirgends seines Gleichen. Ich habe in den letzten Jahren eine sehr grosse Menge von Arten der Florideen (speziell auch hinsichtlich der Wachstums-Verhältnisse) genauer untersucht, habe bei fast sämmtlichen Gattungen die Gestaltung der Vegetationsorgane im Einzelnen näher festgestellt, habe aber nirgends ein Thallus-Wachstum gefunden, dem das Wachstum von *Thorea* analog gewesen wäre. Im Einzelnen zeigen ja die Florideen allerlei Verschiedenheiten des Wachstums, wodurch eine grosse Mannigfaltigkeit der vegetativen Gestaltung bewirkt wird; allein von allen den verschiedenen Wachstums-Typen, die hier beobachtet werden, zeigt doch keiner Aehnlichkeit mit dem Wachstum der Sprosse von *Thorea*¹⁾.

Dagegen zeigt das Thallus-Wachstum von *Thorea* mancherlei Anklänge an das Thallus-Wachstum vieler Chordariaceen (resp. Mesogloieen²⁾) und selbst einiger Chaetophoraceen (z. B. *Chaetophora en-*

monopodial, noch auch sympodial fortsprossende Centralachsen sind in älteren Sprossabschnitten nachzuweisen, und ebenso habe ich auch in den Sprossspitzen vergeblich nach derartigen Hauptfäden oder Leitfäden gesucht. Ueberall fand ich nur gleichwerthige, reich verzweigte, unregelmässig durcheinandergeflochtene, sympodial fortsprossende Zellfäden (mit endständigen Haarbüscheln an jedem Sympodium-Glied).

1) MÖBIUS meint (p. 341) allerdings, dass *Thorea* im Wachstum wohl noch am ehesten mit *Nemalion*, *Helminthocladia* und *Helminthora* verglichen werden könnte, „insofern auch bei diesen die Achse aus einem Bündel paralleler Fäden besteht, welche nach aussen radiirende Aeste abgeben.“

2) Das Spitzenwachstum der meisten Mesogloieen ist bisher nur ungenügend bekannt geworden. Nur das intercalare Längenwachstum älterer Sprossabschnitte ist für manche Arten durch Abbildungen (z. B. in KÜTZING's Tabulae phycologicae VIII. t. 1—10, HAUCK's Meeresalgen p. 351—369) etwas genauer dargestellt worden. Diese Abbildungen aber und das, was ich in dieser Frage selbst beobachtet habe, zeigen mir zahlreiche Anklänge an das entsprechende Wachstum der *Thorea*-Sprosse. Namentlich finde ich den gesammten Aufbau der Sprosse von *Mesogloia brasiliensis* Montg. äusserst ähnlich dem Sprossaufbau von *Th. ramosissima* (so dass mir auch das Verfahren von KÜTZING, der jene *Mesogloia* zu *Thorea* stellte, sehr verständlich ist). Aber auch was über das Spitzenwachstum einzelner Arten (z. B. für *Castagnea virescens* Thur. (und ebenso für *Chordaria flagelliformis* Ag.) durch REINKE (Algenflora der westlichen Ostsee, p. 75—76) mitgetheilt worden ist, scheint

diviaefolia). Vollständige Uebereinstimmung des Wachstums mit *Thorea* zeigt allerdings auch hier keine der mir näher bekannten Arten; doch sind die vorhandenen Verschiedenheiten hier verhältnissmässig gering.

Jedenfalls aber trennt das gesammte Spross-Wachstum und der gesammte Spross-Aufbau *Thorea* weit von allen bisher bekannten Florideen¹⁾ und widerspricht entschieden einer Vereinigung dieser Gattung mit der so natürlichen, in sich so gleichartigen und auswärts so trefflich abgegrenzten Gruppe der Rothtange.

Der vorstehenden Darstellung des Spross-Wachstums ist *Th. ramossissima*, die Art, die ich am genauesten untersuchen konnte, zu Grunde gelegt worden. Im Allgemeinen übereinstimmend fand ich das Wachstum auch bei den übrigen untersuchten Arten (die ich allerdings nicht so eingehend prüfen konnte). Doch zeigten sich hie und da Eigenheiten, die hier noch Erwähnung verdienen.

So ist vor allem hervorzuheben, dass die Behaarung der Sprossachse an älteren Sprossen je nach der Species bald eine dichtere, bald eine weniger dichte ist. Das letztere beruht darauf, dass das Auswachsen der einzelnen Haare zuweilen langsamer stattfindet; die meisten Haare bilden zunächst nur den kurzen Basal-Abschnitt (von 2—4 kürzeren Zellen) und strecken erst später ihre Spitze zu einem langen Haare aus. Eine solche verzögerte Ausbildung der Haare ist namentlich häufig an älteren fruchtenden Spross-Abschnitten, an denen dann zwischen die kurzen Haaranlagen mehr oder minder zahlreiche kurzgestielte Sporangien (meist mit zwei- bis dreizelligen Stielchen) sich einschalten.

Des Weiteren ist hervorzuheben die Ausbildung einer besonderen Rindenschicht der Sprossachse, die bei einigen Arten sehr deutlich hervortritt. So weisen z. B. bei *Th. Gaudichaudii* die Assimilationsfäden eine deutliche Gliederung in einen merklich dickeren kurzcelligen Basal-Abschnitt und in einen dünnen oberen Haar-Abschnitt auf. Hier bilden nun die seitlich ziemlich dicht zusammengedrängten, kurzcelligen Basal-Abschnitte (zumal wenn bei verzögertem Auswachsen der Haare nur wenige dieser Basal-Abschnitte an der Spitze in ein dünneres Haar ausgestreckt sind) eine antiklinfädige, intensiv gefärbte Rindenschicht, die sowohl von dem Strange der Markfäden, als auch von der äusseren Haarschicht sich deutlich abgrenzt. Dieser Rindenschicht er-

mir für eine grosse Analogie zwischen diesen Arten (die anscheinend mit mehreren gleichwerthigen, sympodial fortsprossenden Leitfäden oder Centralachsen fortwachsen) und *Thorea* zu sprechen.

1) Selbst MÖBIUS sagt (p. 341) von *Thorea*: „Allerdings dürfte sie bei den Florideen keinen engeren Anschluss finden“.

scheinen dann später die Sporangien, die an kurzen begrenzten Rindenfäden endständig ausgebildet werden, eingeschaltet.

In ähnlicher Weise sah ich eine Rindenschicht auch bei *Th. violacea* ausgebildet. Hier bilden an älteren Sprossen die Markfäden an der auswärts gebogenen Spitze kleine endständige, ziemlich gedrungene Zweigbüschel, an denen einzelne (oder mehrere) Zweiglein zu Haaren sich ausstrecken, die meisten Zweiglein aber begrenzt bleiben. Die kurzcelligen, etwas dickeren Basal-Abschnitte dieser Haare schliessen nun mit den (ebenfalls kurzcelligen) begrenzten Zweiglein jener Zweigbüschel seitlich dicht zusammen zu einer antiklinfädigen, intensiv gefärbten Rindenschicht, die sprosseinwärts sich etwas auflockert (unter allmählich verringerter Intensität der Färbung) und dann allmählich in das Mark übergeht. In der Aussenschicht dieser Rinde werden an der Spitze ganz kurzer, begrenzter Büschel-Zweiglein ganz kleine, schlanke, kurz-keulenförmige Sporangien in grosser Anzahl ausgebildet.

Besonders reichlich ausgebildet aber fand ich die Rindenschicht bei einer Art von *Thorea*, die hier als *Th. Zollingeri* bezeichnet werden mag¹⁾. Hier sah ich eine antiklinfädige Rindenschicht ähnlicher Gestaltung wie bei *Th. Gaudichaudii* schon an den jüngeren, noch vollständig sterilen Spross-Abschnitten deutlich kenntlich entwickelt. Allein viel klarer noch trat die Bildung der Rinde an den fertilen Spross-Abschnitten, die durch ansehnlichere Dicke von den sterilen Spross-Abschnitten sich abgrenzten, hervor. In diesen fertilen Spross-Abschnitten nämlich waren zu unterscheiden ein fast farbloses Mark mit (im äusseren Theile hauptsächlich längs laufenden) dünnen, dicht zusammengeschlossenen Markfäden, eine antiklinfädige, sehr dicht geschlossene Rinde und eine oberflächliche, ziemlich wenig dichte Haarschicht. In der Rinde schlossen kurze, antikline, auswärts mehr oder weniger reichlich verzweigte, fast gleichlange Rindenfäden seitlich sehr dicht zusammen zu einer festverbundenen Schicht; an diesen Rindenfäden waren einzelne (nicht allzu zahlreiche) Zweiglein auswärts zu langen Assimilationshaaren ausgewachsen oder standen eben im Begriff auszuwachsen, andere Zweiglein begrenzten Spitzen-Wachstums blieben ganz in der Rindenschicht eingeschlossen, zahlreiche andere Rindenfadenzweiglein aber trugen endständige, kleine, längliche Sporangien, gewöhnlich 2—3 neben einander, die succedan sich ausbildeten. Diese ganze festgeschlossene Rindenschicht aber war auswärts von einer dünnen Schicht mässig weicher Collode, an der mehrfach ein äusseres Grenzhäutchen²⁾ deutlich zu unterscheiden war, eingehüllt.

1) Weiterhin wird noch näher von dieser Art die Rede sein.

2) Bei keiner der übrigen Arten von *Thorea*, die ich untersuchen konnte, war die Collode, welche die Markfäden zusammenhält, auswärts scharf begrenzt; nirgends wenigstens konnte ich an dem untersuchten Materiale ein äusseres Collode-Grenz-

Die gesammte Gestaltung dieser Sprosse von *Th. Zollingeri* erscheint auf den ersten Blick ziemlich abweichend von der typischen *Th. ramosissima*¹⁾. Allein bei näherem Zusehen stellt sich doch heraus, dass auch hier die gleiche Wachstumsweise der Sprosse herrschend ist wie dort, nur Differenzen in den Einzelheiten der Ausbildung die Verschiedenheiten der ausgewachsenen Spross-Abschnitte bedingen²⁾.

Es fragt sich dann, ob nicht vielleicht noch andere Momente als die oben bereits erörterten für die Beurtheilung der systematischen Stellung von *Thorea* Berücksichtigung verdienen. MÖBIUS hat in der That noch zwei andere Punkte herangezogen, um dieselben für die Begründung seiner eigenen Auffassung zu verwerthen. Diese Punkte seien daher hier noch etwas näher erörtert.

So hebt zunächst MÖBIUS (p. 342) hervor, dass in den Zellfäden von *Thorea* die Querwände mit einem centralen Tüpfel, „Porus“³⁾, ver-

häutchen nachweisen. Doch ist wohl kein Zweifel, dass auch hier überall bei der lebenden Pflanze die Schicht der kurzen Rindenfäden, resp. der Basal-Abschnitte der Assimilationsfäden noch durch Collode zusammengehalten wird, dass nur die Haar-Abschnitte der letzteren freifädig sind.

1) Der beschriebene Thallusbau der Sprosse von *Th. Zollingeri* erinnert vielmehr sehr lebhaft an den Thallusbau von *Mesogloia*, *Liebmannia*, *Myriocladia* und Verwandte (namentlich auch an *Mesogloia brasiliensis* Montg.); aber auch der Thallusbau von *Th. Gaudichaudii* und *Th. violacea* zeigt schon recht zahlreiche Anklänge an den Bau des Thallus der genannten Mesogloieen. Wäre nicht die Verschiedenheit der Gestaltung der Sporangien, so könnte man versucht sein, beiderlei Formen im Systeme ganz nahe neben einander zu stellen.

2) Man könnte zweifelhaft sein, ob nicht die Gestaltung der Sprosse von *Th. Zollingeri* oder von *Th. violacea* in den Vordergrund zu stellen und der Beschreibung der Gattung *Thorea* zu Grunde zu legen sei. Diese Gestaltung des Thallus wäre vielleicht mehr geeignet, einen passenden Anschluss im System für *Thorea* ausfindig zu machen als der Bau von *Th. ramosissima*, bei welcher Art eine selbstständig ausgegliederte Rinde der Sprossachse nicht zu unterscheiden ist. Allein die Gestaltung der letzteren Art ist innerhalb der Gattung weiter verbreitet und ist sicher zur Jetztzeit viel mehr für die Gattung charakteristisch, wenn auch die Gestaltung von *Th. violacea* und *Th. Zollingeri* für die phylogenetische Erklärung der jetzigen Gestaltung vielleicht werthvoller sein mag.

3) Durch diesen Porus soll nach MÖBIUS „eine feine, aber sehr deutliche Plasmaverbindung der benachbarten Zellen“ hindurchgehen. Damit soll doch wohl behauptet werden, dass der Porus offen sei und die benachbarten Zellen durch einen entsprechend starken Plasmastrang continuirlich verbunden seien (wie dies neuerdings wiederholt irriger Weise auch für die Zellen der Florideen behauptet worden ist). Das kann ich aber meinerseits nicht bestätigen. Ich sehe auch bei Anwendung der stärksten optischen Hilfsmittel, die mir zu Gebote stehen, in der einzelnen Querwand der *Thorea*-Zellfäden überall nur einen ziemlich kleinen und vielfach nur schwierig erkennbaren Tüpfel, dem häufig beiderseits feine Fortsätze der zusammengeschrumpften Plasmamassen der Nachbarzellen anhaften. Deutliche durchgehende „Plasmaverbindungen der benachbarten Zellen“ vermag ich beim besten Willen nicht

sehen seien. Das sei ganz so, „wie wir es bei den Florideen zu finden gewohnt sind“, während bei den Phaeophyceen die „Plasmaverbindung“ der benachbarten Zellen „viel weniger deutlich und ihnen nicht so eigenthümlich“ sei. Leider aber findet sich diese Art der „Plasmaverbindung“ zweier Nachbarzellen bei vielen Gruppen der Phaeophyceen sehr deutlich ausgebildet, ebenso deutlich und charakteristisch wie bei den Florideen und jedenfalls nicht selten noch viel deutlicher, als es hier bei *Thorea* der Fall ist. Da somit solche Verbindungstüpfel sowohl bei Florideen, als auch bei Phaeophyceen beobachtet werden, so vermag das Vorhandensein solcher Bildungen für die systematische Stellung einer fraglichen Gattung gar nichts zu beweisen¹⁾.

Dann soll nach MÖBIUS (p. 342) „in den äusseren vegetativen Zellen“ und ebenso in den Sporen von *Thorea* Florideenstärke, die für die Florideen charakteristisch sei, vorhanden sein. Hierin kann ich nun leider die betreffenden Angaben von MÖBIUS nicht bestätigen. Ich finde in den Zellen der Assimilationsfäden nirgends wohl ausgebildete, scharf begrenzte, selbständige Körner, die den Körnern der Florideenstärke entsprechen. Dagegen finde ich bei Untersuchung des Spiritus - Materiales²⁾ von *Th. ramosissima* auf Jodzusatz im Innenraume der Haar-Gliederzellen und ebenso der Sporangien unregelmässige Klumpen einer anscheinend gallertigen Substanz, die durch Jod braunroth bis violett gefärbt wird³⁾. Diese Klumpen erfüllten bei Haar-Gliederzellen vielfach das ganze Zellumen als eine continuirlich zusammenhängende gleichmässige Masse; in anderen Fällen war diese

zu erkennen. Dagegen vermuthe ich (aus der Analogie anderer deutlicherer Fälle), dass auch hier der Tüpfel durch eine dünne Haut, der beiderseits Plasma-Verschlussplatten dicht und fest anhaften, geschlossen sei.

1) Anders ist es natürlich mit dem Fehlen solcher Verbindungs-Tüpfel. So sind beispielsweise bei sämmtlichen Arten (auch bei sämmtlichen Süsswasser-Arten) der Florideen solche Verbindungs-Tüpfel regelmässig ausgebildet, den Bangiaceen aber fehlen dieselben vollständig. Da kann denn das Fehlen dieser charakteristischen Tüpfel mit dazu benutzt werden, den Ausschluss der Bangiaceen von den Florideen zu rechtfertigen (vgl. meine Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen in Sitzb. d. Berliner Akademie 1883).

2) Bei Untersuchung von Herbar-Material sah ich ähnliche Massen, die sich durch Jod braunroth färbten. Doch waren diese Massen hier noch viel weniger deutlich und viel weniger bestimmt abgegrenzt als in dem Spiritus-Materiale. Von selbständig ausgeformten, scharf abgegrenzten Körnern, wie sie der Florideenstärke eigen sind, habe ich nirgends etwas gefunden.

3) Diese Jodfärbung trat mir am deutlichsten hervor, wenn ich kleine Stücken der Alge erst durch Jodtinctur sehr intensiv färbte und dann dem Präparat, das in Wasser eingelegt war, Glycerin zusetzte. Hierbei entfärbten sich zunächst die intensiv gefärbten Chromatophoren der Haarzellen ein wenig, und gleichzeitig trat die braunrothe bis violette Färbung der fraglichen Massen deutlich hervor. Bei fortdauernder Einwirkung des Glycerins entfärbten sich dann bald diese Massen und wurden nun wieder fast unkenntlich.

Masse in mehrere, unregelmässig begrenzte, grössere oder kleinere Stücke, die zuweilen einzelne Stellen des Zelllumens ganz frei liessen, zerbrochen. Es sah so aus, als ob eine Substanz, welche in der lebenden Zelle im Zellsaft gelöst gewesen war, geronnen und in gallertigen Massen ausgeschieden worden wäre. Ohne Färbung waren diese Massen, deren Lichtbrechung nur wenig von derjenigen des Wassers sich unterschied, fast vollständig unkenntlich¹). — Niemals aber stellten diese formlosen, matten, ungefärbt fast ununterscheidbaren Klumpen normale Florideenstärke dar, deren Körner stets scharf abgegrenzt und durch starke Lichtbrechung stets deutlich unterscheidbar sind.

Dazu hat MÖBIUS (p. 342) noch eine Reihe von Daten über die chemische Beschaffenheit der Zellmembranen von *Thorea* mitgeteilt, ohne jedoch ausdrücklich diese Daten für eine Bestimmung der systematischen Stellung von *Thorea* zu verwerthen. In der That könnten die beschriebenen Membran-Eigenschaften ebensowohl einer Chlorophyceen, als einer Phaeophyceen, als auch einer Rhodophyceen zukommen.

Aus der vorstehenden Erörterung der gesammten bisher bekannten Organisations-Verhältnisse von *Thorea* ergibt sich somit für die systematische Stellung der Gattung Folgendes.

Das wichtigste Moment, das für die systematische Stellung der Algen in erster Linie massgebend ist, die Gestaltung der Fortpflanzungsorgane, liefert hier kein bestimmtes Urtheil. Geschlechtliche Fortpflanzungsorgane sind noch gar nicht bekannt geworden; Monosporangien, wie sie hier vorhanden sind, aber können ebensogut bei einer Floridee, als auch bei einer Phaeophyceen oder auch bei einer Chlorophyceen vorkommen. Die vegetativen Gestaltungs-Verhältnisse schliessen *Thorea* nach allen bisher vorliegenden Daten von den Florideen entschieden aus, finden aber unter den Phaeophyceen und selbst unter den Chlorophyceen Analogien, die es ermöglichen, *Thorea* an diese Algen-Abtheilungen anzuschliessen. Die Färbung der Alge nähert dieselbe sowohl den Florideen, als auch den Schizophyceen, entfernt dieselbe jedoch einigermaßen von den Phaeophyceen und auch (wenn auch weniger entschieden) von den Chlorophyceen.

Nun kommt es darauf an, welchem Momente man entscheidende Bedeutung zuerkennen will. Für wen die Farbe das entscheidende Merkmal ist, der wird *Thorea* zu den Florideen (oder event. auch zu den Schizophyceen) stellen müssen. Wer der Meinung ist, dass für die systematische Stellung die Gestaltungs-Verhältnisse massgebend

1) Aus welcher Substanz übrigens diese Massen bestehen mochten, habe ich nicht weiter untersucht; mir genügte festzustellen, dass es keine Florideenstärke sei.

seien, der wird *Thorea* trotz der Färbung von den Florideen ausschliessen. Ich meinerseits wähle entschieden diesen letzteren Weg, wenn auch das erstere Verfahren heutigen Tages vielleicht mehr beliebt sein mag. Mir scheint, dass die ganze Wachstumsweise *Thorea* entschieden von den Florideen trennt, trotz aller Analogien der Färbung und der Sporenbildung. —

Dann aber fragt sich, wo denn nun *Thorea*, wenn es nicht zu den Florideen gehört, im Systeme unterzubringen sei, ob (mit HARVEY und J. AGARDH) bei den Chlorophyceen, oder (mit DECAISNE, MONTAGNE u. a.) bei den Phaeophyceen. Hier ist die Entscheidung weniger klar vorgezeichnet.

Von denjenigen Gruppen, an welche die vegetative Gestaltung von *Thorea* vielfache Anklänge aufweist, speciell auch den Mesogloieen, ist die vorliegende Gattung doch wieder so weit verschieden, dass sie keiner dieser Gruppen einfach zugezählt werden kann. *Thorea* muss jedenfalls den Vertreter einer besonderen selbständigen Familie bilden. Diese Familie aber lässt sich — so scheint mir — besser dem Formenkreise der Phaeophyceen als demjenigen der Chlorophyceen einreihen.

Mir scheint, dass man in ziemlich einfacher Weise *Thorea* von dem Gestaltungstypus der Mesogloieen ableiten könnte. Denkt man sich das einfächerige Sporangium der Mesogloieen zu der einfacheren Gestalt eines Monosporangiums rückgebildet und gleichzeitig die Assimilationsvorgänge dem veränderten Medium (dem Süßwasser) entsprechend abgeändert, speciell die braune Färbung der Chromatophoren durch eine spangrüne ersetzt, so würden dadurch Formen entstehen, die mit *Thorea* nächstverwandt zu nennen wären. Die genannten Aenderungen aber sind sämtlich derartig, dass sie sehr wohl einfach durch den Wechsel des Mediums, den Uebergang aus Seewasser in Süßwasser, veranlasst sein könnten¹⁾.

So könnte man in ziemlich einfacher Weise den Zusammenhang zwischen *Thorea* und den übrigen Familien der Phaeophyceen sich vorstellen. Weit schwieriger dagegen würde ein analoges Vorgehen sich herausstellen, wenn man versuchen wollte, *Thorea* von den grünen Algen abzuleiten.

1) Sehen wir doch durch ähnliche Unterschiede die meisten Florideen des Süßwassers (*Batrachospermum*, *Lemanea*) von den Florideen des Seewassers unterschieden.

Dass bei anderen braunen Algen des Süßwassers (z. B. *Pleurocladia* und *Lithoderma*) solche Umgestaltungen nicht zu beobachten sind, dürfte vielleicht auf eine spätere Einwanderung dieser letzteren Formen, die zu solcher Umgestaltung noch nicht die erforderliche Zeit gehabt haben, zurückzuführen sein (ähnlich wie bei den entsprechenden Süßwasser-Florideen *Hildbrandtia*, *Bostrychia* und *Caloglossa*).

Deshalb scheint es mir am zweckmässigsten, *Thorea* als Vertreter einer selbständigen Gruppe den Phaeophyceen anzureihen¹⁾.

Bei der Veröffentlichung meiner Uebersicht der Florideen-Gattungen war mir jedoch das Wichtigere und ist mir auch bei der vorliegenden Erörterung die Hauptsache, dass *Thorea* von den Florideen auszuschliessen sei. Betreffs dieses Punktes glaube ich in der vorliegenden Darstellung gezeigt zu haben, dass von den vier Gründen, die MÖBIUS (l. c.) zum Beweise der Florideennatur von *Thorea* anführt, zwei (n. 2 und 3) nicht stichhaltig, die beiden anderen aber ungenügend sind, um gegenüber dem hier hervorgehobenen Grunde, der gegen die Florideen-Natur von *Thorea* spricht, entscheidend ins Gewicht zu fallen.

Zum Schlusse seien hier noch einige Bemerkungen über die Unterschiede der einzelnen Species von *Thorea* angereiht. Ich habe oben gesagt, dass ich dahingestellt lassen möchte, ob die dort genannten fünf Arten (*Th. ramosissima*, *violacea*, *Gaudichaudii*, *flagelliformis* und *andina*) sämmtlich selbständige gute Arten seien. Ich habe auch hier nicht die Absicht, in dieser Frage schon jetzt ein bestimmtes Urtheil abzugeben, da ich von den meisten Arten bisher viel zu wenig Material gesehen habe. Aber einige Thatsachen, die sich mir bei der Untersuchung aufdrängten, möchte ich hervorheben.

So fand ich zunächst, dass *Th. Gaudichaudii* Ag. (von den Marianen²⁾) sich durch die dickeren kurzcelligen Rindenfäden (resp. Basal-Abschnitte der Assimilationsfäden) sehr gut unterscheiden lässt. Die Sporangien fand ich bei dieser Art einzeln verstreut, an kurzen, meist unverzweigten Rindenfäden endständig. Die Behaarung der Sprosse erwies sich durchweg ziemlich kurz, die Verzweigung im unteren Theile der Pflanze recht reichlich, oberwärts ziemlich spärlich. —

An diese Art sei dann zunächst angereicht *Th. violacea* Bory (von Bourbon) mit unterwärts spärlich verzweigtem Hauptspross und sehr langen, schlanken, meist ganz unverzweigten Seitensprossen. Bei dieser ebenfalls kurzhaarigen Art fand ich die Basal-Abschnitte der Assimilationsfäden nicht so scharf und charakteristisch abgesetzt wie bei *Th. Gaudichaudii*, doch waren dieselben auch hier deutlich dicker

1) Etwas anders freilich liegt die Sache, wenn man die gesammten Algen einfach nach der Farbe in grüne, braune und rothe Algen eintheilt. Da würde *Thorea* zu den rothen Algen zu rechnen sein, selbst wenn es ausser den Monosporangien auch noch mehrfächerige Sporangien (ähnlich *Mesogloia brasiliensis*) ausbilden sollte. — Allein auch dann würde man meines Erachtens *Thorea* von den Florideen selbst ausschliessen und zum Vertreter einer besonderen Gruppe der rothen Algen (neben Florideen, Bangioideen und event. *Compsopogon*, *Phragmonema*, *Glaucocystis*, *Porphyridium* u. a.) erheben müssen.

2) Nach BORY (Hist. d. hydrophytes d. l. voyage . . La Coquille p. 230) ist diese Art von LÆSSON auch auf den Philippinen gesammelt worden.

als die Haar-Abschnitte und kurzzeitig. Diese Basal-Abschnitte waren hier reichlich büschelig verzweigt, die Zweig-Büschel selbst aber seitlich dicht zusammengedrängt zu einer deutlich unterscheidbaren Rindenschicht. Die Sporangien, die hier sehr klein und schlank sind, von oblonger oder kurz-keulenförmiger Gestalt, entstehen in grosser Anzahl in der Aussenschicht dieser Rinde durch Umbildung der Endzellen ganz kurzer Büschel-Zweiglein; häufig auch wächst neben dem endständigen Sporangium nachträglich noch ein zweites Sporangium (als einzelliges Aestchen) aus der obersten Gliederzelle des Zweigleins hervor. —

Weiterhin schliesst sich dann diejenige Form, die ich oben als *Th. Zollingeri* erwähnt habe, ziemlich nahe hier an. Diese Form war von H. ZOLLINGER auf Java gesammelt und unter den Pflanzen des „Iter javanicum secundum“ ausgegeben worden. Das Exemplar des Berliner Herbariums, das ich näher untersuchen konnte, trägt (in GRUNOW's Handschrift) die Bezeichnung „*Thorea ramosissima* Bory var. *simplior, ramulis lateralibus paucioribus.*“ Diese Alge unterscheidet sich jedoch recht wesentlich von *Th. ramosissima*¹⁾ und mag daher hier als besondere Species *Th. Zollingeri* aufgeführt werden.

Bei dieser ebenfalls kurzhaarigen Art zeigt der Hauptspross unterwärts ziemlich reichliche Verzweigung, aufwärts aber wird diese Verzweigung sehr bald recht spärlich; die Zweige selbst sind nur hier und da mit einzelnen kurzen Aestchen besetzt, sonst ruthenförmig langgestreckt. An dieser Art ist zunächst bemerkenswerth die Verschiedenheit zwischen den dünnen sterilen und den wesentlich dickeren fertilen Spross-Abschnitten, die öfters ganz scharf gegen einander sich absetzen. Dann ist, wie schon oben erwähnt ward, an den fertilen Spross-Abschnitten die Rindenschicht besonders deutlich als selbständige Schicht (mit dickeren, kurzzeitigen, reich verästelten, seitlich sehr dicht zusammengeschlossenen Rindenfäden) ausgebildet. Dazu kommt dann die schärfere Abgrenzung der Collode, die durch ein (allerdings schwach entwickeltes) Grenzhäutchen auswärts abgeschlossen ist, ferner die ziemlich kleinen Sporangien, die in grosser Anzahl nahe bei einander in der Aussenschicht der Rinde vertheilt sind und gewöhnlich zu 2 bis 3 neben einander aus der Endzelle eines Rindenfadens oder Rindenfadens-Zweigleins, succedan heranreifend, hervorsprossen. Endlich zeigen

1) In dieser Beurtheilung des genannten Exemplares weiche ich allerdings von allen bisherigen Beobachtern wesentlich ab. So hat zunächst GRUNOW dem Exemplare selbst die Bemerkung beige-schrieben, dass er spezifische Unterschiede von der europäischen *Th. ramosissima* nicht auffinden könne; der mikroskopische Bau sei ganz gleich. Dann sagt MAGNUS (Hedwigia 1889. p. 115), dass dies Exemplar vollständig mit europäischen Exemplaren von *Th. ramosissima* übereinstimme. Endlich hebt auch MÖBIUS (l. c. p. 337) ausdrücklich hervor, dass dies Exemplar aus Java durchaus mit der typischen *Th. ramosissima* übereinstimme.

auch die Assimilationsfäden selbst eine eigenartige Gestaltung, indem der Haar-Abschnitt derselben aus verjüngter Basis sich aufwärts ganz allmählich verdickt, um dann bis zur Spitze die gleiche Dicke beizubehalten. —

Wie weit nun ferner einer der drei bisher genannten Arten¹⁾ *Th. flagelliformis* Zan. sich anreihet, muss ich dahin gestellt lassen, weil ich diese Art bisher noch nicht gesehen habe. Die Heimath dieser Species, Borneo, legt den Gedanken nahe, dass diese Art der oben-erwähnten *Th. Zollingeri* aus Java nahestehen möchte. Allein nach den Abbildungen bei ZANARDINI (Phyc. Ind. pug. t. VII. f. 1—4) ist es ebenso wohl möglich, dass diese Art mit *Th. violacea* (von der Insel Bourbon) nahe verwandt (oder selbst identisch) sei. —

Die beiden übrigen Arten der Gattung, *Th. ramosissima* Bory und *Th. andina* Lagh. et. Möb., stimmen darin unter einander überein, dass an den Sprossachsen eine besondere, selbständig abgegrenzte Rindenschicht nicht zu unterscheiden ist.

Die europäischen Formen von *Thorea* rechnet man zur Zeit übereinstimmend zu der einen dieser beiden Arten, zu *Th. ramosissima*. Ich sehe meinerseits keinen Grund, mich entschieden gegen diese Zusammenfassung aller europäischen Formen auszusprechen; allein ich muss doch hervorheben, dass die Uebereinstimmung der Gestaltung hier keineswegs eine ganz vollständige ist. Mir fiel namentlich eine meist deutliche Verschiedenheit zwischen sehr reich verzweigten, ziemlich kurz behaarten Exemplaren aus der Seine (Paris) und der Loire (Angers) und etwas weniger reich verästelten, ziemlich lang behaarten Exemplaren aus der Donau (Belgrad), dem Rhein (Strassburg, Worms, Mainz, Mühlheim a. Rh.) und dem Adour (Dax) auf²⁾. Doch mögen diese verschiedenen europäischen Exemplare immerhin zu einer einzigen Art zusammengefasst werden.

Wenn aber MAGNUS (Hedwigia 1889. p. 114—115) das Verbreitungsgebiet dieser Art noch weiter ausdehnt und diese Art bis nach Java und andererseits bis nach Amerika sich ausbreiten lässt, so kann ich meinerseits dem doch nicht beistimmen. Zunächst gehört, wie schon oben erwähnt, das ZOLLINGER'sche Exemplar von *Th. ramosissima*, auf welches die Angabe von MAGNUS bezüglich des Stand-

1) Bisher liegt von diesen drei Arten, *Th. Gaudichaudii*, *Th. violacea* und *Th. Zollingeri*, nur sehr wenig Material zur Untersuchung vor. Es lässt sich daher bis jetzt über die Selbständigkeit dieser Arten noch kein endgültiges Urtheil aussprechen. Allein die beschriebenen Verschiedenheiten der Structur erscheinen mir doch ausreichend gross, um wenigstens vorläufig eine spezifische Unterscheidung der genannten Arten zu rechtfertigen.

2) Auch C. AGARDH (Syst. algar. p. 56) unterscheidet neben der typischen *Th. ramosissima* noch eine var. *minor* derselben Art (in fluviis Galliae) (eine Varietät, die freilich späterhin, 1828, in den Species algarum von AGARDH nicht mehr selbständig aufgeführt wird).

ortes in Niederländisch-Indien sich stützt, meines Erachtens nicht hierher, sondern gehört einer selbständigen Species, *Th. Zollingeri*, an. Dann aber scheint es mir auch sehr zweifelhaft, ob die amerikanischen Exemplare (des Berliner Herbariums), die MAGNUS erwähnt, hierher zu rechnen sind. Mir erscheinen die Exemplare aus dem Rio Catuche bei Carácas (leg. GOLLMER, von GRUNOW's Hand als *Th. ramosissima* bezeichnet) noch viel reichlicher verästelt als selbst die Exemplare von *Th. ramosissima* aus der Seine und der Loire, kaum weniger reich verästelt als *Th. andina*; desgleichen finde ich die Behaarung dieser Exemplare viel kürzer als bei den kurzhaarigen Exemplaren von *Th. ramosissima*, nur wenig länger als bei *Th. andina*; auch die Grösse der Thalluszellen stimmt mehr mit *Th. andina* überein; und endlich sind bei diesen Exemplaren aus Carácas die Sporangien meist büschelig zusammengeordnet, wie dies auch bei *Th. andina* (vergl. MÖBIUS, p. 337) der Fall ist. In ähnlicher Weise erscheint mir aber auch das Exemplar aus dem Sangamon River (Illinois. leg. E. HALL 1866) sehr reich verästelt und kurz behaart, ganz analog *Th. andina*; desgleichen finde ich auch hier die Sporangien büchelartig gruppiert, die Thalluszellen merklich kleiner als bei *Th. ramosissima*. Alles in allem erscheint es mir daher am zweckmässigsten, diese amerikanischen Exemplare *Th. andina*, nicht *Th. ramosissima* anzureihen.

Jedenfalls aber stehen diese beiden Arten *Th. andina* und *Th. ramosissima* einander sehr nahe, viel näher als die übrigen, vorher erwähnten Arten der typischen Species der Gattung, *Th. ramosissima*, sich anschliessen. —

Wie übrigens die Arten dieser Gattung weiterhin noch zu begrenzen sein werden, das wird erst eine umfassendere Vergleichung der mikroskopischen Structur zahlreicherer Exemplare verschiedener Standorte feststellen können. Meines Erachtens dürften dabei in erster Linie die Ausbildung der Rinde und die Gestaltung und Stellung der Sporangien zu berücksichtigen sein; erst in zweiter Linie dürften die Verzweigungsweise des Thallus und die Art der Behaarung für die Unterscheidung der Species von Bedeutung sein; die Färbung der lebenden Algen (und namentlich die Färbung der getrockneten Exemplare) wird wohl nur ausnahmsweise zur sicheren Charakterisirung der einzelnen Species benutzt werden können.

Greifswald, den 15. März 1892.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Schmitz Friedrich

Artikel/Article: [Die systematische Stellung der Gattung Thorea Bory. 115-142](#)