Skottsberg, Carl Johan Fredrik, 1880-

Zur kenntnis der subantarktischen und antarktischen
meeresalgen. I. Phaeophyceen. 1907.

QK
580
S7X
1907
BOT

SMITHSONIAN
INSTITUTION
LIBRARIES

From the Library of

E. YALE DAWSON

Aug 6

ZUR KENNTNIS DER
SUBANTARKTISCHEN UND ANTARKTISCHEN
MEERESALGEN.

I. PHAEOPHYCEEN.

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
MIT GENEHMIGUNG
DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN SEKTION
DER PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT
ZU UPPSALA

ZUR ÖFFENTLICHEN BEURTEILUNG VORGELEGT

VON

CARL SKOTTSBERG
LIC. PHIL.

MIT 10 TAFELN.

DIE VERTEIDIGUNG WIRD AM 18. MAI UM 10 UHR VORMITTAGS
IM BOTANISCHEN HÖRSAAL STATTFINDEN.

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1907

202781

4K
580
57X
1907
BOT

Sonderabdruck aus
Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedischen Südpolarexpedition 1901—1903,
Bd. IV.

Berichtigungen.

- S. 5, Z. 4 v. oben lies »basale» statt »basilare».
» Z. 2 v. unten lies »interiore» statt »interiori».
- S. 8, Z. 9 v. unten »Falklandinseln» streichen.
- S. 24, Z. 19 v. unten lies »alterni vel oppositi» statt »oppositi».
» Z. 9 v. unten lies »abwechselnd oder» statt »im allgemeinen».
- S. 30, Z. 8 v. unten »(MONT.) KÜTZ.» streichen.
» Z. 11 und 14 v. unten lies »Sphacelariaceen» statt »Sphaeclariaceen».
- S. 44, Z. 17 v. oben »bei *Cacpidium*» streichen.
- S. 84, Z. 6 v. unten lies »Kormophytischen» statt »Kosmophytischen».
- S. 96, Z. 4 v. oben lies »Fähigkeit» statt »Tätigkeit».
-

I. Phaeophyceen.

Die dieser Abhandlung zu Grunde gelegten Sammlungen machte ich während der schwedischen Südpolarexpedition der »Antarctic« von 1901—1903. Im Januar und Februar des Jahres 1902 besuchte ich Grahamsland und Umgegend, aber ich hatte hier leider nur sehr wenig Gelegenheit zu algologischen Studien. Im März aber konnte ich Ushuaia und Umgegend im Feuerland untersuchen. Nach einem kurzen, aber erfolgreichen Besuche der Falklandinseln begleitete ich April—Juni die Winterexpedition nach Südgeorgien, wo ich fast täglich algologische Sammlungen machen konnte. Nach den Falklandinseln zurückgekehrt, hielt ich mich einen Monat am Berkeley Sound auf, wo besonders die littorale Algenflora sehr reich entwickelt ist. Ehe die »Antarctic« von hier absegelte, wurde der grösste Teil der Sammlungen eingepackt und ans Land gebracht. Nach einem längern Aufenthalte im Feuerland ging es im November nach der Küste von Grahamsland. Hier hatte ich die reichlichste Gelegenheit zu algologischen Studien, fast täglich wurde mit dem Trawl gearbeitet und überraschende Dinge aus dem eisigen Meere heraufgeholt. Mitte Dezember ging die »Antarctic« ab, um die im Februar auf der Snow Hill-Insel zurückgelassene Winterstation abzuholen, versank aber am 12. Februar 1903 bei dem Versuch, dieselbe zu erreichen, mit der ganzen kostbaren wissenschaftlichen Ladung. Von dem sinkenden Schiffe rettete ich ein Paket, das ausser Moosen und Flechten auch einige auf Papier geklebte Algen enthielt. Leider hatte im allgemeinen die verfügbare Zeit diese Art der Konservierung nicht gestattet; sonst hätte wohl noch mehr mitgenommen werden können; aber wir mussten vor allem an das grosse Gewicht unserer Boote, Kleider und Lebensmittel denken, weshalb das meiste notgedrungen zurückgelassen wurde. Glücklicherweise hat mein kleines Herbarium die schwierige 16-tägige Wanderung über das treibende Eis gut überstanden, und es erreichte nach der Überwinterung wohlbehalten seinen Bestimmungsort.

Schwedische Südpolar-Expedition 1901—1903.

I

Meinen Gefährten auf der Polarreise, Herrn Professor Dr. J. G. ANDERSSON in Stockholm und Herrn Dr. K. A. ANDERSSON in Uppsala spreche ich hier meinen herzlichsten Dank aus für ihr meinen Arbeiten gewidmetes Interesse und für die Bereitwilligkeit, mit der sie in zahlreichen Fällen mir ihre ausserordentlich wertvolle Unterstützung angedeihen liessen. Auch möchte ich hier dem Führer unsres Schiffes, Herrn Kapitän C. A. LARSEN, meine Dankbarkeit bezeugen.

Die Bearbeitung meiner Sammlungen begann im Botanischen Institut zu Uppsala und wurde an der Stockholmer Hochschule fortgesetzt. Die Herbare der Universität zu Uppsala und des Naturhist. Reichsmuseums zu Stockholm wurden mir von den betreffenden Vorstehern in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt, weshalb ich den Herren Professoren Dr. F. R. KJELLMAN zu Uppsala und Dr. C. LINDMAN zu Stockholm zu grösstem Danke verpflichtet bin sowie auch Herrn Professor Dr. G. LAGERHEIM zu Stockholm, der meinen Arbeiten stets das grösste Interesse gewidmet und mir immer mit Rat und Tat beigestanden hat. Ausserdem danke ich verbindlichst den Herren Dozent Dr. N. E. SVEDELIUS, Dr. H. KYLIN, Lic. phil. G. W. F. CARLSON in Uppsala, Dozent Dr. O. ROSENBERG und Cand. phil. T. HALLE in Stockholm, Dozent Dr. H. G. SIMMONS in Lund, Professor Dr. N. WILLE in Christiania, Dr. F. BØRGESEN in Kopenhagen, Professor Dr. C. SAUVAGEAU in Bordeaux, und Professor Dr. F. OLTMANNS in Freiburg i. Br. für die freundliche Unterstützung meiner Arbeiten.

Im Sommer 1906 besuchte ich Museumstudien halben das British Museum of Natural History in London; für das hier bewiesene grosse Entgegenkommen bitte ich Herrn Dr. A. B. RENDLE, Mr und Mrs A. GEPP und Miss A. L. SMITH den Ausdruck meiner tiefgefühlten Dankbarkeit genehmigen zu wollen.

Da ich beabsichtige, mit dieser Abhandlung meine akademischen Studien zu Uppsala abzuschliessen, ist es mir eine angenehme Pflicht, meinen verehrten Lehrern, den Herren Professor Dr. F. R. KJELLMAN, Professor Dr. O. JUEL und Dozent Dr. R. SERNANDER für das Interesse, mit dem sie meine Studien gefördert haben, hier noch meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

In der folgenden Darstellung bin ich nach Möglichkeit der von OLTMANNS (Morphol. und Biol. der Alg. I) angewiesenen Gruppierung der Familien und Gruppen gefolgt. Die grösste Abweichung ist die, dass ich, was ja auch sonst geschieht, es vorgezogen habe, die Ectocarpaceen-artigen Formen auf mehrere Familien zu verteilen, anstatt sie, wie OLTMANNS, zu einer einzigen zu vereinigen. Die Hauptgruppen sind wie in ENGLERS Syllabus, 3. Aufl., S. 15—18, aufgestellt.

Abteilung PHAEOPHYCEAE.

1. Reihe Phaeosporeae.

Fam. Ectocarpaceae.

Pylaiella BORY.*P. litoralis* (L.) KJELLM.

Unter diesem Namen glaube ich die von mir gefundenen *Pylaiella*-Formen vereinigen zu müssen. Ein die Unterscheidung einer subantarktischen *Pylaiella*-Art berechtigendes gemeinsames Kennzeichen habe ich nicht gefunden, sondern meine Formen lassen sich im Gegenteil mehrfach mit recht grosser Sicherheit mit den bisher beschriebenen Unterarten und Formen von *P. litoralis* identifizieren.

**opposita* KJELLM., forma *typica* KJELLM.

Nach der monographischen Darstellung von KUCKUCK (Ectocarp. der Kieler Förde) kann ich die *Pylaiella* einiger Standorte hieherziehen. An dem einen (Station 35) weicht sie von der Beschreibung durch ihre kleinern Dimensionen ab: kleine Büschel von 1—2 cm Länge, ältere Zweige von 24—27 μ Durchmesser, Zellen 1½ mal so lang wie breit, unilokuläre Sporangien in langen Ketten, von 27—30 μ Durchmesser, kugelförmig. Die Zweige sind mehr oder weniger gegenständig, in lange, blasse Haare endigend.

Vorkommen: In der litoralen Region, Falklandinseln, St. 35; Südgeorgien, St. 14 d (auf *Ceramium* sp., angeschwemmt).

Forma cfr. *rupicola* ARESCH.

Meine Exemplare scheinen sich durch die geringere Dicke der plurilokulären Sporangien und durch den Umstand, dass die unilokulären Sporangienketten von chromatophorenhaltigen, recht bedeutenden Zellreihen gekrönt sind, von der f. *rupicola* zu unterscheiden.

Unten sind die Sprosse zusammengedreht, oben pinselförmig ausgebreitet; ältere Fäden sind 18—24 μ im Durchmesser; die Zweige sind recht regelmässig gegenständig, in spitzem Winkel austretend, nicht haarförmig auslaufend, bis an die Spitze chromatophorenhaltig. Sowohl die uni- als auch die plurilokulären Sporangien sind interkalär, jene (scheibenförmig —) kugelig — kurz ellipsoidisch, 12—27 μ lang, 21—24 μ breit, bis zu 20 Stück in jeder Kette. Fäden auf einer Strecke bis zu 370 μ in plurilokuläre Sporangien umgewandelt. Beide Sporangienformen an demselben Individuum.

Vorkommen: Feuerland, St. 10 a, in der Litoralregion, epiphytisch an Rhodophyceen.

Forma cfr. *subverticillata* (KÜTZ.) KUCK.

Kleine, schön pinselig ausgebreitete Büschel auf einer Floridec. Zweige derselben Dicke wie bei f. *typica*, häufig, besonders unten, gegenständig, weiter oben zusammengedrängt, zuweilen zu 3—4 von einem Punkte austretend, in schwach gefärbte Haare endigend. Nur unilokuläre Sporangien gefunden, kugelig, in langen, hier und da von einer oder wenigen vegetativen Zellen unterbrochenen Ketten.

Vorkommen: Feuerland, St. 10 a. In der Litoralregion.

***firma** (C. A. AG.) KJELLM. (cfr. f. *typica* KUCK.)

Zweige nach vorn gerichtet, häufig alternierend, zuweilen einseitig gestellt, 30—40 μ im Durchmesser, in mehrere längliche, zylindrische, schwach gefärbte Zellen auslaufend. Unilokuläre Sporangien kurz elliptisch — kugelrund — scheibenförmig, ausnahmsweise der Länge nach geteilt, lange, von vegetativen Zellen unterbrochene Ketten bildend.

Vorkommen: Feuerland, St. 10 a, in der Litoralregion.

***divaricata** KJELLM. forma.

Grösser als die vorigen, fast 1 dm lange Büschel von dunkelbrauner Farbe bildend. Ältere Zweige 30—40 μ im Durchmesser. Zweige im allgemeinen recht kurz, häufig gegenständig, unter grossem Winkel austretend, im Bogen — im Knie gebogen, oft abgebrochen. Unilokuläre Sporangien in kurzen Ketten, scheibenförmig abgeplattet oder meistens kugelig, bis zu 45 μ im Durchmesser, terminal oder subterminal, von einem 1 — wenigzelligen Haar gekrönt. Plurilokuläre Sporangienketten kurz, wie die unilokulären gestellt.

Vorkommen: In der Litoralregion auf Schlamm, Falklandinseln, St. 35 β .

Von derselben weicht eine ebenfalls zur **divaricata* gehörende Form durch häufig alternierende Zweige und etwas längere Sporangienketten ab.

Vorkommen: Feuerland, in der Litoralregion, St. 10 a, in der sublitoralen Region, St. 11.

Unter den aus den nördlichen Meeren beschriebenen Formen ist derselben am ähnlichsten f. *ramellosa* (KÜTZ.) KUCK. Zu diesem Typus dürfte wohl auch var.? *Novae Zelandiae* GRUNOW, Novara, S. 46 zu zählen sein; sie ist jedoch nur steril beschrieben.

Bei allen meinen Formen waren die unilokulären Sporangien weit zahlreicher, als die plurilokulären. Beide Formen fanden sich sowohl im März als auch im Juli.

Ich halte es für überflüssig, etwas über die geographische Verbreitung der einzelnen Formen zu sagen. *P. litoralis* scheint in zahlreichen, schwer zu unterscheidenden Formen sowohl in den kältern wie in den wärmeren Meeren verbreitet zu sein.

Ectocarpus LYNGB.

E. exiguus nov. nom. — Fig. 1, S. 6.

Syn. *E. humilis* REINSCH non KÜTZ.

Stratum basilare epiphyticum filis horizontalibus anastomosantibus compositum fila rhizoidea et erecta caespitosa emittens, usque ad 5 mm longa et 15—30 μ diam., basi ramosa, supra simplicia vel ramis brevibus, patentibus, saepius in sporangium pluriloculare terminantibus instructa, in pilum hyalinum non protracta, ad septa non constricta; articuli breve cylindracei, inferiores diametro 1½-plo, superiores 2—3-plo longiores. Sporangia plurilocularia interdum ex ipso strato basali, plerumque ad fila verticalia lateraliter insidentia subsessilia vel in ramis terminalia, ovoidea—ovoideo-conica, obtusa, 60—128 (plerumque circ. 100) μ longa et 18—39 μ lata; locelli ad 3 μ diam.

Diese Form habe ich mit *E. humilis* REINSCH, f. α und β , in Meeresalg. Südgeorg., S. 411, Taf. XVI, Fig. 4, identifiziert. Sie scheinen sowohl an Habitus als auch an Dimensionen übereinzustimmen. Meiner Ansicht nach gehört sie zu derselben Gruppe wie *E. simpliciusculus* C. A. AG. Von dieser hat ASKENASY eine Form. var. *vitiensis* (Gazelle, S. 20, Taf. V, Fig. 1, 11, 14), beschrieben, deren Dimensionen und Wachstum stark an *E. exiguus* erinnern; doch sind bei jener die Zweige haarähnlich verlängert und die Sporangien gleichmässig dick, nicht zugespitzt. — Ich bin allerdings nicht ganz sicher, dass die beiden Arten identisch sind, da ich die Originalexemplare nicht habe vergleichen können. KÜTZINGS *E. humilis*, eine von REINSCH's verschiedene Art, ist älter, und daher muss diese einen anderen Namen haben, weshalb ich *E. exiguus* für sie wähle.

Vorkommen: an anderen Algen (*Ceramium* sp., *Cladophora* sp., *Stictyosiphon Decaisnei*) in der litoralen und auch in der oberen sublitoralen Region; mit plurilokulären Sporangien (März, Juli). Gesammelt im Feuerland, St. 10 b, 11, Falklandinseln, St. 35.

Geographische Verbreitung: Feuerland, Falklandinseln, Südgeorgien.

E. falklandicus nov. spec. — Fig. 2—4, S. 6.

Frons ramosissima, filis basi implexis, dein liberis, caespitosa usque ad 5 cm alta; fila primaria 50—60 μ diametro ad septa valde contracta, dense ramosa ramis inferioribus alternis vel secundis, superioribus regularissime secundatis ramellis latere interiori pectinatis, versus apicem attenuatis et haud in pilum productis; articuli diametro 2—4-plo breviores. Sporangia

plurilocularia secundatim disposita, pedicellata, linearia — lineari-ovata, obtusa, 50—60 μ longa et 12—15 μ lata.

Von dieser sehr schönen Art besitze ich nur ein geringes Material; ich will sie aber doch anführen, da sie sehr auffällig ist. Die Verzweigung ist unten unregel-

Fig. 1. *Ectocarpus exiguus* nov. nom. Basalteil eines Fadens mit Sporangium, $\times 200$. Fig. 2—4. *Ectocarpus falklandicus* n. sp. Fig. 2. Habitusbild, $\times 65$. Fig. 3. Stück aus dem basalen Teil eines Fadens, $\times 200$. Fig. 4. Zweigspitze mit Sporangien, $\times 200$. Fig. 5. *Ectocarpus fasciculatus* (GRIFF.) HARV. forma. Zweige mit Sporangien, $\times 200$. Fig. 6—8. *Ectocarpus pectinatus* n. sp. Fig. 6. Habitusbild, $\times 28$. Fig. 7. Drei Zellen mit Chromatophoren, $\times 370$. Fig. 8 a und b. Sporangientragende Fäden, $\times 200$.

mässig, sonst aber sehr regelmässig einseitig mit auf der inneren Seite stehenden Zweigen (Fig. 2). Charakteristisch ist die Tatsache, dass die Zellteilung in fast allen Zellen, auch in den ältesten Zweigen und in den Hauptfäden, noch andauert; man sieht, dass die tonnenförmigen Zellen durch eine dünne, sekundäre

Wand geteilt werden (Fig. 3). Die Längsstreckung der Zellen in den älteren Teilen der Fäden ist ziemlich unbedeutend, und die Länge ist recht viel kleiner als die Dicke. Nur in den jüngsten Zweigen können die Zellen sogar etwas länger sein als der Diameter. Die Form der Chromatophoren ist an meinem Material schlecht erhalten, weshalb ich nichts Bestimmtes darüber sagen kann. Die unterste Partie der Hauptfäden ist spärlich mit Hyphen besetzt, welche wahrscheinlich die Pflanze epiphytisch befestigen; meine Exemplare lagen jedoch lose in der Probe, weshalb ich mich nicht über ihre Lebensweise äussern kann.

An einigen Stellen des Fadens habe ich angeschwollene, kugelförmige Zellen mit körnigem Inhalt gefunden; ihr Aussehen scheint mir anzudeuten, dass hier pathologische Gebilde vorliegen.

Reife plurilokuläre Sporangien sind selten (Fig. 4), junge dagegen zahlreich. Nach den Abbildungen und Präparaten, die ich gesehen und studiert, zu urteilen, gehört *E. falklandicus* zu genau demselben Typus wie *E. Hincksiae* HARV. und *sandrianus* ZANARD. (= *elegans* THUR.). Jener unterscheidet sich jedoch bedeutend wegen der ungestielten, konischen, ausserordentlich dicht gestellten Sporangien; von dem meinigen etwas weniger verschieden dürfte jedoch var. *australis* GRUNOW, Novara, S. 45, sein. *E. sandrianus* ist *E. falklandicus* recht ähnlich, der sich durch kürzere und breitere Zellen, weniger fein verlängerte Zweige und schmalere, gestielte Sporangien unterscheidet.

Vorkommen: Falklandinseln, St. 35, in der litoralen Region.

E. Constanciae HARIOT.

Bildet unten etwas zusammengedrehte, oben ausgebreitete dichte Büschel von etwa 1 cm Höhe.

Die Zweige dieser Art sind, wie ASKENASY (Gazelle, S. 17, Taf. V, Fig. 5) schreibt, sehr oft stark zurückgebogen; an den Querwänden sind sie unbedeutend eingeschnürt. Die Zellen sind ebenso lang wie breit (30–40 μ) oder etwas länger. Die Sporangien (plurilokulär) sind 40–90 μ lang und 18–30 μ breit; diese Masse sind nach meinen Befunden durchgehends dieselben und stimmen auch gut zu HARIOTS Angaben (Mission, S. 36). Die Form der Sporangien erinnert sehr an die von *E. Crouani* THUR., der nach HARIOT der nächste Verwandte sein soll. BØRGESSEN sagt (Marine alg. Færøes, S. 409), dass *E. Constanciae* einer Art, die er zu *E. fasciculatus* (GRIFF) HARV. var. *refracta* (KÜTZ.) ARDISSONE gebracht, ähnlich sei. Ich halte *E. Constanciae* für einen nahen Verwandten von *E. confervoides*; doch berechnen wohl die typisch hakenförmig gekrümmten Zweige und die geringere Grösse der Sporangien ihre Aufrechterhaltung als Art.

An einigen Exemplaren finden sich terminale Ketten von angeschwollenen Zellen, die sehr an die Sporangienketten von *Pylaiella varia* KJELLM. (Alg. Arct. Sea,

Taf. 27) erinnern und von mir anfänglich für Gebilde ähnlicher Art wie diese gehalten wurden. Ich fand jedoch bald, dass sie zu derselben Art von Gebilden gehören, die ROSENVINGE bei *E. confervoides* zuerst als unilokuläre Sporangien beschrieb (Grönl. Havalg., S. 883, Fig. 21), aber später (Deux. mém., S. 77) ebenso wie SAUVAGEAU als von Schmarotzern erzeugte Gebilde erklärte. Nach SAUVAGEAU wäre es ein endophytischer Schmarotzer, vermutlich eine Chytridinee. Ich habe mich noch nicht näher mit dieser Frage beschäftigen können, will jedoch bemerken, dass dergleichen Bildungen auch durch parasitäre Bakterien hervorgerufen werden können. Meine Individuen sind von Bakterien fast ganz überwachsen, dieselben bekleiden auch die abnormen Zellenketten. LAGERHEIM hat (Mykol. Stud. III) *Sarcinastrium Urosporae* LAGERH. beschrieben, eine Bakterie, welche an *Urospora mirabilis* Gallenbildung erzeugt. Nicht selten habe ich bei den bakterienbewachsenen Pflanzen plurilokuläre Sporangien mit zerstörtem Inhalt gefunden.

Vorkommen: An grösseren Algen (*Macrocystis pyrifera*, *Desmarestia compressa*, *Delesseria* sp. u. a.) in der sublitoralen Region und in litoralen Tümpeln. Mit plurilokulären Sporangien (März, Mai, Juni, Juli). Eine *Desmarestia compressa* aus Südgeorgien war ganz mit Räschen von *E. Constanciae* bewachsen. Gesammelt: Feuerland, St. 11; Falklandinseln, St. 35; Südgeorgien, St. 15 a, 30.

Geographische Verbreitung: Feuerland, Falklandinseln, Südgeorgien, Kerguelenland.

E. confervoides (ROTH) LE JOL.

Zu dieser Art glaube ich einen *Ectocarpus* von St. 11 bringen zu müssen, der mit ASKENASYS (Gazelle, S. 18, Taf. V, Fig. 12) Beschreibung von *E. confervoides* übereinstimmt.

Vorkommen: An *Scythosiphon lomentarius*, St. 11 (Feuerland). Mit plurilokulären Sporangien (März).

Geographische Verbreitung: Im Atlantischen und Stillen Ozean; scheint ziemlich weit verbreitet zu sein. Auf der südlichen Halbkugel vom Kap der Guten Hoffnung, aus Neuseeland, Australien, Falklandinseln und jetzt aus Südamerika bekannt.

E. siliculosus (DILLW.) LYNGB.

Zum Formenkreis des *E. siliculosus* rechne ich einige *Ectocarpus*-Proben, ohne dass ich jedoch den Versuch wagen möchte, ihre Beziehung zu den aus nördlichen Meeren beschriebenen Formen näher anzugeben.

1. St. 37. Grosse, gelbbraune Büschel bis zu 4 cm Länge. Unten sind dieselben tauartig zusammengedreht, oben aufgelöst. Die gröberen Fäden 40—50 μ im Durchmesser, an den Scheidewänden unbedeutend oder gar nicht eingeschnürt; Länge der Zellen im allgemeinen 40—50 μ ; Chromatophoren schmal, bandförmig.

Die Zweige alternieren und treten unter einem recht grossen Winkel aus; sie endigen häufig in ein mehr oder weniger hyalines Haar. Die Sporangien sind höchstens $1\frac{1}{2}$ mal so breit wie die oberen Zweige, spitz und lang ausgezogen, von wechselnder Länge, bis zu $225\ \mu$ lang und $25\ \mu$ im Durchmesser, kurz gestielt. Bei dieser Form habe ich die Sporangien nicht in ein Haar endigen sehen, was sonst bei *E. siliculosus* häufig ist.

GRUNOW nimmt in Novara, S. 45, *E. approximatus* KÜTZ. Tab. phyc. V, T. 56, mit den Formen *E. flagelliformis* KÜTZ. l. c. T. 61 und *E. ceratioides* KÜTZ. l. c. T. 55 auf. Er stellt *E. approximatus* dem *E. siliculosus* am nächsten. DE TONI dagegen (Syll. alg. III, S. 552 f.) nimmt diese Formen unter *E. confervoides* auf. Meine Form ist *E. approximatus* KÜTZ. sehr ähnlich. HOOKERS und HARVEYS *E. siliculosus* hat dasselbe Aussehen.

2. St. 11. Eine Form mit überall gleich schmalen Sporangien, die wenig breiter als die Fäden sind, von denen sie ausgehen, bald in ein Haar auslaufend, bald wieder kürzer, stumpfer; sonst wie die vorige Form.

Vorkommen: An anderen Algen epiphytisch in der sublitoralen Region. Mit plurilokulären Sporangien (März, Juli). Gesammelt: Feuerland St. 11 auf *Stictosiphon Decaisnei*; Falklandinseln, St. 37.

Von einer dritten Form, an St. 10 a im Feuerland auf Muschelschalen gesammelt und mit etwas kürzeren plurilokulären Sporangien versehen, schreibt mir Dr. BØRGESSEN, der einige von meinen *Ectocarpus*-Proben gütigst untersucht hat: »meget nær *E. Constanciae*«.

Geographische Verbreitung: *E. siliculosus* ist in mehreren Formen, deren Zusammengehörigkeit unter einem Artennamen doch wohl nicht so ganz feststeht, aus verschiedenen Teilen der Erde beschrieben. Auf der südlichen Halbkugel ist er u. a. aus Südamerika, den Falklandinseln, vom Kap, aus Tasmanien und Neuseeland bekannt.

***E. fasciculatus* (GRIFF.) HARV. forma. — Fig. 5, S. 6.**

Einen büscheligen, stark tauartig zusammengedrehten, oben pinselförmig verbreiteten, $1,5$ cm hohen, dunkelbraunen *Ectocarpus* führe ich, wenn auch nicht ohne Bedenken, als Form zu *E. fasciculatus*. Die Zellen der gröberen Fäden haben einen Durchmesser von $45\ \mu$ und die doppelte Länge; die Zellen der Zweige sind etwa so lang wie ihr Durchmesser. Die Chromatophoren sind verzweigte Bänder verschiedener Breite. Die älteren Zweige sind emporgerichtet oder, wie die jüngeren, auswärts gebogen; sie tragen Zwergäste und Sporangien. Zwergäste nenne ich sie, weil sie sehr kurz sind, aus wenigen Zellen bestehen und bedeutend schmaler sind als der Zweig, an dem sie austreten. Sporangien und Zwergäste sitzen angehäuft, oft eine kurze Strecke einseitig gewendet. Sehr oft sitzen die Sporangien auf

einem Zwergast (Fig. 5). Die Sporangien (nur plurilokuläre habe ich beobachtet) sind $70-80\ \mu$ lang und haben einen Durchmesser von $27-30\ \mu$; sie sind ungestielt oder kurzgestielt, länglich kegelförmig, stumpf.

Aus der untersten Zelle der Zwergäste tritt häufig eine Hyphe aus; die unterste Partie der Pflanze erscheint von solchen bekleidet.

Zu derselben Form rechne ich einen *Ectocarpus* von St. 32, dessen Sporangien und Zwergäste nicht selten in falsche unilokuläre Sporangienketten umgewandelt sind. Eine reiche Bakterienflora bekleidet dieselben.

Dr. BØRGESSEN, der auch diese Art untersucht hat, findet, dass meine Exemplare aus St. 15 besonders an die von ihm abgebildete f. *refracta* (Marine alg. Færøes, S. 410, Fig. 70) erinnert.

Vorkommen: Epiphytisch an *Desmarestia compressa*: an St. 15 b in litoralen Lagunen, an St. 15 a und 32 sublitoral; alle Fundorte in Südgeorgien. Mit plurilokulären Sporangien (Mai, Juni).

Geographische Verbreitung: *E. fasciculatus* ist aus den Küstenstrichen von Europa und Nordamerika bekannt; für die südliche Halbkugel wird er aus Australien und Tasmanien und jetzt aus Südgeorgien angegeben.

***E. penicillatus* C. A. AG.**

Von dieser Art fand ich spärliche, 1 cm lange Büschel an *Iridaea* sp. Meine Exemplare stimmen sehr gut mit der Beschreibung und Abbildung bei KUCKUCK, l. c. S. 99, überein. Sporangien sehr zahlreich, $100-150\ \mu$ lang, Durchmesser $15-21\ \mu$.

Vorkommen: St. 10 a, b (Feuerland); epiphytisch an einer *Iridaea*-Art. Mit plurilokulären Sporangien reichlich versehen (März).

Geographische Verbreitung: Arktischer und Atlantischer Ozean, deutsche Ostseeküste, Feuerland.

***E. tomentosus* (HUDS.) LYNGB.**

Ebenso wie es bei der vorigen Art der Fall war, so registriere ich auch hier natürlich nur mit grossem Bedenken als subantarktisch eine Art, die sonst nur aus ganz anderen Gegenden bekannt ist. Aber auch in diesem Falle ist die Übereinstimmung meines Exemplares mit den europäischen so gross, dass ich, mit Rücksicht auf den chaotischen Zustand, in dem sich die Gattung *Ectocarpus* noch immer befindet, es für das beste halte, die Verwirrung nicht noch ferner zu vermehren, da ich keine unterscheidenden Charaktere von Bedeutung finden kann. Hierzu rechne ich nicht den Umstand, dass die für *E. tomentosus* angegebenen Dimensionen bei meiner Form zuweilen übertroffen werden.

Vorkommen: Feuerland, St. 10 a; epiphytisch an *Scytosiphon lomentarius*. Mit plurilokulären Sporangien (März).

Geographische Verbreitung: Küsten des Atlantischen Ozeans und der Ostsee, Alaska; Feuerland. HOOKER gibt *E. tomentosus* für Kap Horn an (Fl. ant. II, S. 469). Die Exemplare, die ich im Britischen Museum unter diesem Namen und von dieser Lokalität fand, waren jedoch dem *E. tomentosus* recht unähnlich und glichen vielmehr *E. siliculosus* von ebenda.

***E. pectinatus* nov. spec.** — Fig. 6—8, S. 6.

Stratum basale e filis horizontalibus parenchymatice coalitis compositum in matrice rhizoideis endophyticis affixum; fila verticalia densissime caespitosa, inter se libera, usque ad 5 mm. longa et circ. 9—12 μ lata, ad septa non constricta, usque supra medium simplicia, in parte superiore ramis brevissimis saepissime regulariter secundis, sub angulo recto abeuntibus, in sporangia plurilocularia transformati instructa. Articuli cylindracei, in parte basali filorum diametrum duplo superantes, in parte superiore diametro aequilongi vel breviores. Sporangia lineari-ovata, sessilia, 21—54 μ longa et 9—12 μ lata: locelli pauciseriati, diam. 3—4,5 μ .

Diese sehr schöne Art würde vielleicht der eine oder andere Forscher zu der Gattung *Streblonema* zählen wollen. Ich ziehe es jedoch wegen der im Vergleich mit typischen *Streblonema*-Arten kräftig entwickelten vertikalen Fäden vor, sowohl diese Art wie den am nächsten verwandten *E. tomentosoides* FARL. als der Gattung *Ectocarpus* angehörig zu betrachten.

Die Exemplare wuchsen an einer *Cladophora*-Art, in deren dicke Wände Hyphen eindringen. Ob sie auch in den Zellraum hineinwachsen und die Pflanze vielleicht eine parasitische ist, kann ich nicht entscheiden. Epiphytisch verbreitet sich ein horizontales System von anastomosierenden Zweigen, an denen die dichten vertikalen sporangientragenden Fäden aufwachsen (Fig. 6). Einzelne Sporangien bilden sich auch direkt an den horizontalen Fäden.

In jeder Zelle finden sich zwei bis wenige unregelmässige, band- bis scheibenförmige Chromatophoren (Fig. 7).

E. pectinatus ist meiner Ansicht nach mit *E. tomentosoides* FARL. nahe verwandt. Er unterscheidet sich sowohl von diesem als auch von var. *norvegicus* GRAN. leicht durch die grössere Dicke seiner Fäden und durch die Grösse, Form und besonders die gewöhnlich einseitige Stellung seiner Sporangien (Fig. 8 a). In Fig. 8 b sitzen sie dagegen mehr unregelmässig.

Vorkommen: Litoralregion, St. 35 (Falklandinseln) auf *Cladophora* sp. Mit plurilokulären Sporangien (Juli).

Geminocarpus nov. gen.

Frons filiformis caespitosa, basi filis rhizoideis affixa; fila erecta primum mono-, dein polysiphonia, distiche ramosa, ramis oppositis; sporangia et uni- et plurilocularia ad articulos vegetativos lateralia, e transformatione ramulorum ut in *Ectocarpus* orta, sessilia vel pedicellata, plerumque bina opposita.

Im Atlas, S. 46, spricht REINKE die Vermutung aus, dass *Ectocarpus geminatus* HOOK. FIL. et HARV. der Gattung *Isthmoplea* KJELLM. zuzuzählen wäre. Hierfür sprechen tatsächlich mehrere Gründe. Wie bei *Isthmoplea sphaerophora* (HARV.) KJELLM. ist auch hier der Spross zuerst monosiphonisch, erhält dann aber sekundäre Längswände. Die unilokulären Sporangien haben ebenfalls denselben Typus, obgleich sie, wie wir sehen werden, nicht in ganz derselben Weise entstehen. Die Entstehung der vielfächerigen Sporangien ist es jedoch, die mich zunächst veranlasst hat, *Ectocarpus geminatus* nicht zur Gattung *Isthmoplea* zu bringen, sondern zum Typus einer neuen Gattung zu machen, der ich den Namen *Geminocarpus* beilege.

Nachdem BATTERS zuerst die vielfächerigen Sporangien von *Isthmoplea sphaerophora* erwähnt, hat JÓNSSON dieselben näher studiert (Marine alg. of Icel. II, S. 163 f., Fig. 18, 19). Er konstatiert, dass *Pylaiella curta* FOSL. = *Fosliea curta* REINKE nichts anderes ist als *Isthmoplea sphaerophora* mit plurilokulären Sporangien. Diese entstehen durch direkte Umwandlung von Oberflächenzellen des mehr oder weniger polysiphonischen Sprosses. JÓNSSON's Figuren zeigen eine sprechende Ähnlichkeit mit Typen wie *Pogotrichum*, *Lithosiphon* und sogar *Punctaria*, und ich bin mit JÓNSSON durchaus einverstanden, *Isthmoplea* zu den *Punctariaceen* zu zählen. Die unilokulären Sporangien von *Isthmoplea* ähneln allerdings sehr denen von *Geminocarpus*; ihre Entwicklung ist aber tatsächlich eine andere; und zwar genau dieselbe wie die der plurilokulären. Eine Zelle des Fadens teilt sich mittels zweier Längswände in drei Zellen, und die beiden äussern verwandeln sich in Sporangien, die also, wie bekannt, in den Spross eingesenkt sind. Bei *Geminocarpus* dagegen ist die Entwicklung diese: eine Zelle des Fadens teilt sich mittels einer Längswand in zwei; jede dieser beiden wölbt sich hervor und sondert eine Zelle ab, die sich zu einem uni- oder einem plurilokulären Sporangium oder zu einem neuen vegetativen Zweig entwickeln kann. Dies ist auch der Fall, wenn die Sporangien sich an einer polysiphonischen Achse entwickeln: die äussern Zellen verwandeln sich nicht direkt in Sporangien, wie bei *Isthmoplea*, sondern sie wachsen aus als Aussprossungen, die durch eine Wand von den betreffenden Mutterzellen abgeschnürt und zu Sporangien werden. Dies ist ein wesentlicher Unterschied, der natürlich nicht an

Wert verliert durch die Tatsache, dass man in der einfachen Zellreihe bei *Geminocarpus* interkalare unilokuläre Sporangien finden kann. Diese Gattung zu den Ectocarpaceen zu zählen hege ich kein Bedenken; sie kann von *Ectocarpus* direkt abgeleitet werden. Eine fernere Ähnlichkeit mit den letzteren besteht darin, dass die Sporangien von *Geminocarpus* in einer Weise, die hier nicht näher erklärt zu werden braucht, einen Stiel erhalten können; bei *G. Austro-Georgiae* ist dies die Regel. Auch die Anheftung erfolgt hier in einer andern Weise als bei *Isthmoplea*. Sowohl *I. sphaerophora* als auch *I. rupicola* FOSL. (in Tromso Museums Aarshefter 1891) haben ein recht eigentümliches Haftscheibchen, während sich *Geminocarpus* ebenso wie *Ectocarpus* mittels Hyphen anheftet.

G. geminatus (HOOK. FIL. et HARV.).

Syn. *Ectocarpus geminatus* HOOK. FIL. et HARV. Fl. ant. II, S. 469 f.

Von dieser, wie es scheint, sehr gemeinen und weit verbreiteten Art besitze ich ein reiches Material, das sich sehr gut eignet, die Variationen der Pflanze zu illustrieren. Ich habe es jedoch aufgegeben, eine Einteilung der Formen zu machen, obgleich die Versuchung manchmal recht stark war. Die Verzweigung schwankt sehr: bald haben wir lange dichte Zweige, so dass die ganze Pflanze regelmässig wiederholt doppelt kammförmig verzweigt ist, bald spärliche, doch stets gegenständige Zweige, aber mit zahlreicheren Längswänden. Auch die Form der Sporangien variiert bedeutend: eirund, stumpf bis schotenförmig, zugespitzt. Da aber an demselben Individuum allerlei Formen auftreten können, ist es schwer, irgend welche auf die Sporangienformen basierte Varietäten zu unterscheiden. In der Regel sind die aus einem vielzelligen Sprosssteil herauswachsenden Sporangien kürzer und breiter als die, welche sich aus der nur durch eine sekundäre Längswand geteilten Fadenzelle entwickeln. Die stärkste Teilung mittels Längswände findet man nicht an der Basis, sondern oberhalb derselben. Da, wo zwei bis mehrere Zweigpaare unmittelbar übereinander austreten, teilt sich häufig der Spross in höherem Alter stark. Die Länge der Glieder ist im allgemeinen etwas kürzer als ihr Diameter.

Die Fortpflanzungsorgane sind als umgewandelte Zweige zu betrachten; sie sind regelmässig gegenständig; häufig sitzt ein Sporangium einem vegetativen Zweig gegenüber, in der Regel aber sitzen je zwei Sporangien wie ein paar Zwillinge einander gegenüber. Ich habe beobachtet, dass die Sporenbildung auf die sonst vegetativen Fadenzellen, welche die Sporangien erzeugten, übergehen kann, insofern die letzteren unmittelbar aneinander zu liegen kommen. Es kann auch vorkommen, dass, wenn auch als reine Ausnahme, je zwei unilokuläre Sporangien direkt aus den beiden Zellen entstehen, in die eine Fadenzelle durch eine Längswand zerlegt worden ist. Entsprechende Erscheinungen finden sich nicht selten bei den Ectocarpaceen. Beide Sporangienformen treten gleichzeitig, an demselben oder an verschied-

denen Zweigen auf; zuweilen trägt ein Individuum nicht mehr als die eine Art, nämlich plurilokuläre Sporangien; dies ist in meiner Sammlung häufig der Fall.

An den ältern Partien des Sprosses, besonders an den Stellen, wo Zweige austreten, wachsen die Basis dicht bekleidende Hyphen abwärts.

Vorkommen: Ich fand *G. geminatus* überall sehr üppig; er bildete eine häufig mehrere cm lange, dichte Bekleidung von Steinen, Muschelschalen und grössern Algen mehrerer Gruppen, in der litoralen und der sublitoralen Region (0—30 m). Die Pflanze war fast immer fertil (März—August, d. h. den ganzen Winter). Gesammelt: Feuerland, St. 10 b, 11, 12; Falklandinseln, St. 35, 37, 43, 44; Südgeorgien, St. 14, 15, 21, 22, 24, 30, 31, 32.

Geographische Verbreitung: Südliches Südamerika, Falklandinseln, Südgeorgien, Kerguelenland, Victorialand.

G. Austro-Georgiae nov. spec. — Fig. 9—12, S. 15.

Caespites ad 15 mm alti, densissimi. Fila primaria basi rhizoideis numerosis endophyticis affixa, usque ad 36 μ diam. (plerumque tenuiora, 20—30 μ) in parte adultiore polysiphonia, ceterum monosiphonia et solum ad nodos longitudinaliter divisa, versus apicem sensim attenuata, ad septa haud vel vix contracta, semel vel bis ramosa, ramis longissimis erecto-patentibus. Articuli in parte inferiore diametro duplo longiores, ceterum $\pm$ aequilongi. Sporangia (unilocularia solum detecta) ovato-ellipsoidea, apice rotunda, obtusa, 42—93 μ longa et 30—66 μ lata plerumque distincte pedicellata, pedicello 1 — pluricellulato, 12—18 μ diam. Color obscure fuscus.

Ich bringe diese sehr schöne Alge, obgleich ich keine plurilokulären Sporangien kenne, zu der Gattung *Geminocarpus*. Die Zweige sind genau gegenständig (Fig. 9), wie bei *G. geminatus*, die Längsteilung tritt in derselben Weise auf, wenn auch nicht in derselben Masse, und die Sporangien, von denen ich nur unilokuläre gefunden, sind umgewandelte Zweige oder häufiger Zweigspitzen, weshalb sie meistens gestielt sind (Fig. 10, 11).

Die an der Basis der Pflanze austretenden Hyphen dringen interzellulär in das Gewebe der Wirtspflanze ein.

Die Rasen sind sehr dicht, die primären Fäden jedoch gut voneinander getrennt und nicht umeinander gedreht. Sie sind 10—15 mm hoch. Die Farbe ist auffallend dunkelbraun; der Inhalt der Sporangien bei durchfallendem Licht fast schwarz (Fig. 10). Die Zellen sind lang, zylindrisch, mit zahlreichen scheibenförmigen Chromatophoren versehen. Die stets gegenständigen Zweige sitzen gewöhnlich wenig dicht, sind aber sehr lang, fast ebenso lang wie der Hauptfaden. Die Sporangien entstehen durch Umwandlung der Endzelle eines kleinen gebogenen Zwergastes,

weshalb das Sporangium gestielt ist. Seltener habe ich ein Sporangium einem Zweige gegenüber sitzen sehen, fast immer sitzen je zwei einander gegenüber. Die Wand des Sporangiums ist nach der Spitze hin deutlich dünner (Fig. 10); hier öffnet es sich, was ich an zahlreichen Exemplaren wahrnehmen konnte (Fig. 12). Von *G. geminatus* unterscheidet sich *G. Austro-Georgiae* dadurch, dass hier die auch weit oberhalb der Basis austretenden Hyphen fehlen und nur basale Hyphen vorhanden sind. Die Dimensionen der vegetativen Zweige sind bedeutend kleiner, und die Zerlegung durch Längswände ist geringer. Meines Wissens ist *G. geminatus* nicht endophytisch. Die Sporangien sind bei *G. Austro-Georgiae* mehr in die Länge gezogen und im Verhältnis zu den Dimensionen der Fäden bedeutend grösser. Die Farbe ist dunkler als die von *G. geminatus*.

Vorkommen: Bildet kugelrunde Bälle an *Desmarestia compressa* aus Südgeorgien: St. 15 a, 32; in der sublitoralen Region (1—2, 15—25 m). Mit unilokulären Sporangien (Mai, Juni).

Geminocarpus Austro-Georgiae n. gen. et sp. Fig. 9. Habitusbild, $\times 20$. Fig. 10. Reife Sporangien; in einer Zelle des Fadens die Chromatophoren abgebildet, $\times 370$. Fig. 11. Faden mit dicht gestellten fertilen Zweigen, $\times 200$. Fig. 12. Eben geöffnetes Sporangium, $\times 200$.

Fam. **Desmarestiaceae.****Desmarestia** LAMOUR.

D. Willii REINSCH. — Tafel 1; Fig. 13, 14, S. 17.

Syn. *D. viridis* LAM. in HOOK. FIL. et HARV. Fl. ant. II, S. 178 & 466 et auct. sequent. *D. viridis* β *distans* HOOK. FIL. et HARV. l. c.

Zuerst in Flora 1888, S. 188, sodann in Meeresalg. Südgeorg., S. 409 f., Taf. XVII, Fig. 2, beschrieb REINSCH eine der *Desmarestia* (*Dichloria*) *viridis* nahestehende Art, die er *D. Willii* nannte. REINSCH'S Beschreibung bedarf wohl einiger Nachträge und Berichtigungen.

Im Habitus gleicht *D. Willii* durchaus *D. viridis*, und junge Exemplare der beiden dürften nur schwer voneinander unterschieden werden können, doch sind jene wohl immer etwas stärker. In der reichen Sammlung von Exemplaren, die ich mitgebracht habe, finden sich welche, die bis zu $\frac{1}{2}$ Meter lang und dicht und regelmässig verzweigt sind, mit gegenständigen Zweigen sogar der 5. Ordnung, und deren Haftscheibe einen Durchmesser von nicht weniger als 1,5 cm hat. Die Zweige sind im Durchschnitt kreisrund, die Rhachis jedoch unten etwas abgeflacht, ihr Durchmesser erreicht 4,5 mm.

Der anatomische Bau eines jungen Zweiges geht aus der Fig. 13 hervor. Wir sehen eine deutliche axiale Zellreihe von kleineren, später Chromatophoren enthaltenden Zellen umgeben; dann kommt ein aus einer Schicht grösserer Zellen bestehendes Gewebe und schliesslich die Assimilationsschicht. In einer alten Rhachis ist die axiale, von der Assimilationsscheide umgebene Zellreihe noch immer ebenso deutlich zu sehen. Sie ist von einem mächtigen Gewebemantel umgeben, der aus grösseren, zylinderförmigen Zellen besteht, zwischen die sich longitudinale Hyphen (Fig. 14) drängen. Ich habe gefunden, dass die Anatomie von *D. Willii* der Hauptsache nach mit REINSCH'S Beschreibung übereinstimmt. Dagegen ist seine Auffassung von dem Unterschiede der jüngsten Pinnulae bei beiden Arten durchaus fehlerhaft. Er sagt, *D. Willii* habe »bis zur Spitze berindete Endfiederchen, während *D. viridis* unberindete, aus einer Zellreihe gebildete Endfiederchen» besitze (l. c. S. 411). Dass die jüngsten Zweige der letzteren in verzweigte Zellreihen endigen, ist ja bekannt. Aber — so verhält es sich auch bei jener! REINSCH'S Exemplare sind in einer Ruheperiode gesammelt, — wir werden gleich sehen, dass eine solche existiert. Es ist auffallend, dass REINSCH in Betracht des trichothalli-

schen Wachstums, dessen tatsächliches Vorhandensein ihm nicht unbekannt sein konnte, sich in dieser Weise geäußert hat. Denn wie sollte seine *D. Willii* bei dem Bau, den er ihr zuschreibt, wachsen können? Doch glaube ich, dass man sie trotzdem von *D. viridis* trennen kann. *D. Willii* ist eine mehrjährige Pflanze, und das erklärt ihre grösseren Dimensionen. Die von mir im Januar, März und Mai, d. h. im Sommer, Herbst und Winter gesammelten Exemplare haben die von REINSCH

13.

14.

15.

16.

17.

Fig. 13 u. 14. *Desmarestia Willii*, REINSCH: Fig. 13. Querschn. durch einen sehr jungen Zweig, $\times 270$. Fig. 14. Querschn. durch einen älteren, $\times 80$. Fig. 15–17. *D. firma* (C. A. AG.). Fig. 15. Querschn. durch die Rhachis, $\times 80$. Fig. 16. Fiederchen mit fertilen Partien (punktiert), $\frac{1}{1}$. Fig. 17. Querschnitt durch ein fertiles Fiederchen, $\times 580$.

angegebenen Eigenschaften, sie befinden sich also in der Ruhe, nur dass wegen Teilungen der äussersten Zellschicht und wegen des Wachsens der Hyphen eine Zunahme der Dicke wohl stattfinden können. Im August gesammelte Exemplare wuchsen mehr oder weniger lebhaft, und ich fand sämtliche Übergangsformen von Zweigen, deren wachsende Zellreihen grade durch die Rinde derselben hervorgebrochen waren, bis zu solchen, deren Enden, wie es der Fall bei *D. viridis* ist, reich verzweigte Zellreihen trugen. Ebenso verhielten sich im Oktober gesammelte Exemplare. Diese Zellreihen bestehen aus kürzern, breitem und dickwandigen Zellen als die von *D. viridis*; an den Querwänden sind die Fäden etwas eingeschnürt. Auffallend sind die Endzellen: sie sehen aus wie eine kurze, gekrümmte Klaue mit scharfer Spitze; der Inhalt ist stark lichtbrechend. Bei allen im Wachstum begriffenen *D. Willii*, die ich untersucht, sprangen mir diese wunderlichen Endzellen sofort in die Augen.

Ich habe meine Exemplare mit andern von frühern Südpolarexpeditionen gesammelten verglichen, von denen das Britische Museum in London eine Menge besitzt. Sämtliche Exemplare, die ich aus subantarktischen und antarktischen Gebieten dort gesehen, gehören zu derselben Art, sie variieren jedoch sehr rücksichtlich Länge und Dichtigkeit der Verzweigung. Sie gingen bisher unter dem Namen *D. viridis*, und sind also der über die nördliche Halbkugel verbreiteten Art identisch erachtet worden. Erst REINSCH unterschied die an der Küste von Südgeorgien vorkommende Pflanze als eine von *D. viridis* getrennte. Er erklärt jedoch, sie sei nicht bloss von der europäischen *D. viridis* verschieden, sondern auch von der in Kerguelenland von HOOKER gesammelten, die HOOKER und HARVEY als *D. viridis* α und β *distans* bestimmten, letztere wohl eine ältere und grössere Form. Da REINSCH den wesentlichen Unterschied in der Struktur der Endfiederchen fand, ist es offenbar, dass die Zweige der Kerguelischen Exemplare in wachsende Zellreihen endigten.

Ich habe daher REINSCH's Art nur zum Teil wegen der von ihm angegebenen Charaktere behalten.

Vorkommen: Scheint in der obern Sublitoralregion, in Tiefen von 1—15. einmal sogar 36 m, allgemein an Steinen und Muschelschalen haftend vorzukommen. Gesammelt: Feuerland: St. 1, 10 b, 66, 67; Falklandinseln: St. 39, 42, 44; Südgeorgien: St. 18, 24 (27).

Geographische Verbreitung: Südliches Südamerika, Falklandinseln, Südgeorgien, Marioninsel, Kerguelenland, Aucklandinseln, Victorialand: Franklininsel.

D. compressa (REINSCH). — Tafel 2.

Syn. *D. aculeata* var. *compressa* REINSCH, Flora 1888, S. 190, Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1888, S. 145. *D. media* GREV., HOOK. FIL. et HARV. Fl. ant. II, S. 466 et auct. sequent. *D. Harveyana* GEPP, Ant. alg. S. 106; SKOTTSBERG, Observations, Taf. VII.

Ich habe mich durch direkte Vergleiche von der Identität der von mir gesammelten und der als *D. media* GREV. aus verschiedenen Teilen des antarktischen und subantarktischen Gebietes mitgebrachten Art überzeugt.

A. et E. S. GEPP schreiben in Ant. alg. S. 106, ihrer Ansicht nach müsse die südliche *D. media* von der nördlichen Art getrennt werden, und schlagen deshalb den Namen *D. Harveyana* für jene vor. Sie haben eine ausführliche Beschreibung der neuen Art versprochen, und ich will ihnen deshalb hier nicht zuvorkommen. Nur so viel muss ich jetzt schon sagen, dass der Name *D. Harveyana* nicht beibehalten werden kann. REINSCH hat nämlich l. e. die Art als eine Varietät von *D. aculeata* beschrieben; ich habe seine Original Exemplare untersucht und ihre Identität mit der südlichen *media*-Form konstatieren können. Die Art muss also *D. compressa* (REINSCH) SKOTTSB. heissen. In Observations, S. 262 sprach ich die Vermutung aus, *D. Harveyana* sei = *D. Menziesii* (C. A. AG.) J. G. AG., was man nach der Beschreibung J. G. AGARDH's (Sp. alg. I., S. 165 f.) glauben kann. Indessen hat Dr. SIMMONS meine Pflanze mit der unter dem Namen *D. Menziesii* im AGARDH'schen Herbarium zu Lund aufbewahrten verglichen und teilt mir gütigst mit, dass er die beiden Pflanzen zu verschiedenen Arten bringen zu müssen glaubt.

D. compressa erreicht gewaltige Dimensionen: der Durchmesser des Haftapparats beträgt 1—2 dm, von hier steigt ein grosser Busch empor, der ausserordentlich reich verzweigt ist und bis zu 3 m lang wird; der Durchmesser der stark abgeplatteten Rhachis beträgt bis 2 cm.

Vorkommen: Auf Fels- und Steingrund der sublitoralen Region bis zu ihrer untersten Grenze (etwa 40 m), ausnahmsweise kleine Exemplare in Tümpeln des Gezeitengebiets. An den Küsten von Grahamsland ist sie sehr häufig und formationsbildend (s. SKOTTSBERG, Observations). Gesammelt: Südgeorgien: St. 15 A, (16), 18, 21 (ans Land getrieben), 24, (27), 32; Grahamsland: St. 4, 5, (6), (7), (79), 80 a, 81 a und b, 82, (83 a), 83 b, c, 84 a und b, 85, 86, 88, 91, 92, (95).

Geographische Verbreitung: Südgeorgien, Grahamsland, Viatorialand. Im Herbar des Brit. Museums lag ein Fragment, das mir hierher zu gehören scheint, es trug die Aufschrift: East Falkland Island, Dr. LYALL. DICKIE (Kerguelen, S. 47) zählt *D. aculeata* var. *media* unter den an Kerguelenland vorkommenden Algen auf.

D. Rossii HOOK. FIL. et HARV.

Vorkommen: Von mir auf Sandboden mit eingemengten Steinen in der untersten Sublitoralregion gefunden. Falklandinseln, St. 33, 51.

Geographische Verbreitung: Südliches Südamerika (Magalhãesstrasse, Kap Horn), Falklandinseln, Kerguelenland, Heardinsel, Südorkneyinseln, Victorialand.

Anm. Es ist mir nicht gelungen, darüber ins Reine zu kommen, was eigentlich *D. pteridioides* REINSCH, Meeresalg. Südgeorg., S. 408, Taf. XVII, Fig. 1, sein mag. Nach REINSCH steht sie *D. Rossii* am nächsten, sie unterscheidet sich aber von ihr dadurch, dass ihre Pinnulae letzter Ordnung nicht an der Basis verschmälert sind und dass ihr ein entschieden axialer Strang fehlt; doch sollen bei ihr mehrere »gleich starke Achsenstränge« vorkommen. Auch ohne die Art gesehen zu haben, dürfte man überzeugt sein können, dass einer derselben der primäre, zentrale ist. Die Figur der Taf. XVII gibt eine nur allzu allgemeine Vorstellung von dieser Pflanze.

D. anceps MONT. — Tafel 3.

Diese Art hat MONTAGNE in Voy. Pôle Sud, I, S. 51 beschrieben, jedoch ohne sie abzubilden, und es ist mir nicht gelungen, ein Original Exemplar zu sehen. MONTAGNE beschreibt sie nur sehr kurz, ich glaube aber doch, die von mir gesammelte Pflanze mit seiner Art identifizieren zu können. Nur ungern vereinigen HOOKER und HARVEY *D. anceps* MONT. mit der unter dem Namen *D. media* GREV. aufgeführten Art (Fl. ant. II, S. 466). Von dieser unterscheidet sie sich aber bedeutend, viel näher steht sie *D. ligulata* LAMOUR.; dies sagt auch MONTAGNE in seiner Beschreibung. Dass er von dem Umriss der Art sagt, derselbe sei »orbicularis«, hängt wohl davon ab, dass er nur kleine Stückchen zur Verfügung gehabt hat. Ein derartiges Fragment hat auch KÜTZING, Tab. phyc. IX, Taf. 98 c, d, dargestellt. Wie ungenügend dies Bild auch ist, zeigt es doch eine unverkennbare Ähnlichkeit mit meinen Exemplaren.

Meine Sammlung enthält 4 Stückchen dieser Alge, zwei von der basalen Region und zwei Spitzen. Die zwischen dem Basalteil und der Spitze fehlenden Stücke sind nicht sehr gross. Die Rhachis ist abgeplattet und hat einen Durchmesser bis 3 mm. Die Zweige erster Ordnung sitzen weniger entschieden gegenständig, als die folgenden, ihre Länge nimmt nach der Spitze hin allmählich ab. Hier und da finden sich unter den normal langen auch kürzere. In der basalen Region haben sie eine Länge bis zu 21 cm; dicht an der Rhachis sind sie rund und sehr schmal, verflachen sich allmählich mehr bis zu einer Breite von 1 mm, aber verschmälern sich wiederum gegen die Spitze hin; sie stehen sehr dicht in Abständen von einigen mm bis 1 cm. An ihnen sitzen, regelmässig gegenständig, Zweige zweiter Ordnung. Dieselben sind lanzettlich, dünn, mehr blattähnlich, an der Basis nadelfein, an der Mitte 0,5—2 mm

breit, gegen die Spitze verschmälert, 0,1—4 cm lang. Die untern Zweige tragen sämtlich auch lanzettliche Fiederchen dritter Ordnung von 1—5 mm Länge.

Die Farbe, dunkel gelbbraun, ist auch an getrockneten Exemplaren noch durchaus erhalten.

Der anatomische Bau stimmt der Hauptsache nach mit dem von *D. ligulata* und *firma* überein. Die Zelllumina sind im Verhältnis zu den Wänden bei *D. anceps* kleiner, welche Art daher fester ist.

Diese Art steht ohne Zweifel *D. ligulata* und *D. firma* am nächsten, doch unterscheidet sie sich höchst wesentlich von denselben. Ihre Zweige erreichen bei weitem nicht die Breite derjenigen bei den letztern; besonders möchte ich auf die geringe Dicke der proximalen Zweigpartie aufmerksam machen, die bei denen erster Ordnung sehr in die Länge gezogen ist, und zwar in einer für die Art höchst charakteristischen Weise. Eine zweite *D. anceps* auszeichnende Eigenschaft ist die, dass sie, wie schon oben erwähnt, auch in getrocknetem Zustande ihre gelbbraune Farbe bewahrt. Die zahlreichen Exemplare, die ich in verschiedenen Herbarien von *D. ligulata* gesehen, haben sämtlich die Farbe fast gänzlich verloren; dies ist auch der Fall bei *D. firma*. — *D. anceps* zeigt auch deutliche Beziehungen zu *D. Rossii*, doch sind beide Arten so verschieden, dass eine Verwechslung ausgeschlossen ist. Indes sind auch die Zweige von *D. Rossii* an der Basis wie an der Spitze verengt, lanzettlich, häufig sichelförmig nach der Mutterachse hin gekrümmt. Getrocknet bewahrt auch sie die Farbe.

Vorkommen: *D. anceps* bildet mit *D. compressa* den Hauptbestandteil der antarktischen sublitoralen *Desmarestia*-Formation. Gesammelt: Grahamsland, St. 80 a, 81 a, b, 82, 83 b, c, 84 a, b, 85, 86, 88, 91, 92, (95).

Geographische Verbreitung: Grahamsland.

D. firma (C. A. AG.). — Fig. 15—17, S. 17.

Als selbständige Art nenne ich hier *D. ligulata* γ *firma* (J. A. AG., Sp. alg. I, S. 169). GRUNOW (Novara, S. 51) vermutet, dass sowohl *D. firma* wie *D. herbacca* (L.) LAMOUR. selbständige Arten sind. Die Exemplare von *D. ligulata*, die J. G. AGARDH von der südlichen Halbkugel her kannte, zählte er teils zur Hauptform, α *ligulata* (Exemplare aus Chile und vom Kap Horn), teils zu γ *firma* (Exemplare vom Kap der Guten Hoffnung). Ich glaube, dass sie sämtlich zusammengehören; die Unterschiede von der gewöhnlichen *D. ligulata* sind allerdings nicht sehr gross; die angegebenen Charaktere sind aber bei allen vorhanden. Der Beschreibung von J. G. AGARDH will ich nur hinzufügen, dass sich *D. firma* von allen *D. ligulata*, die ich gesehen, dadurch auszeichnet, dass sie gröber ist, kürzere und breitere Zweige hat und eine festere und derbere Konsistenz besitzt. Fig. 15 veranschaulicht einen Querschnitt durch die Rhachis. Die Hauptmasse des Gewebes besteht aus gewalti-

gen, zylindrischen, von Hyphen umgebenen Zellen, die im Schnitt regelmässig kreisrund sind. Die grossen Zellen haben sehr dicke und feste Wände. Die Hyphen umspannen und verbinden die grossen Zellen mit grosser Kraft und machen dadurch die Pflanze zähe und elastisch. Man findet von der Brandung gerollte und gegen die Uferklippen gepeitschte Exemplare ans Land geworfen; sie haben zwar eine etwas rauhe Oberfläche, sind aber sonst ganz unbeschädigt.

An der Station 32 erhielt ich ein recht eigentümliches Exemplar. Es sah aus, als wäre es ein Stück dicker Rhachis nebst einem Zweige. Bei der nähern Untersuchung entdeckte ich jedoch, dass die vermeintliche Rhachis die Haftscheibe und das Stück somit ein vollständiges, wenn auch kleines Exemplar war. Mein Irrtum war dadurch veranlasst, dass die Haftscheibe ein kleines Stück von einer Floridee gänzlich umschloss, so dass von aussen nichts von derselben zu sehen war. Die Pflanze war offenbar auf derselben gekeimt und die Haftscheibe ringsum dieselbe gewachsen, bis ihre Ränder an der untern Seite einander begegnet und hier mehr oder weniger zusammengewachsen waren.

Ein an der St. 21 gefundenes, ans Land geworfenes Exemplar trug unilokuläre Sporangien in grosser Anzahl. Die Sori haben eine sehr unregelmässige Form; sie bilden an den blattähnlichen Zweigen (Fig. 16) kleinere und grössere Flecken. Das Sporangium ist das Teilungsprodukt einer Assimilationszelle; es dehnt sich, erweitert sich in die Breite und beeinflusst dadurch die Form der Nachbarzellen ein wenig. Es werden bei weitem nicht alle Zellen in Sporangien umgewandelt (Fig. 17). Zwischen ihnen stehen vegetative Zellen, die eine nicht geringe Ähnlichkeit mit Paraphysen oder Assimilatoren haben, als welche sie ja auch fungieren. Zuweilen werden sie auch durch eine oder mehrere tangentielle Wände zerlegt. Die unter der Aussenschicht gelegenen Zellen enthalten auch Chromatophoren (s. Fig. 17). Die Sporangien sind eiförmig, stumpf, 24—30 μ lang und 9—12 μ breit. Sie enthalten eine recht geringe Anzahl Sporen, die in einer zusammenhängenden Masse aus dem Sporangium heraustreten. So hat ROSENVINGE (Vinterstud., S. XLIV) die Tatsachen bei *D. aculeata* beschrieben. JOHNSON (Observations, S. 141—143, Taf. VIII, Fig. 13, 14) bespricht die Sporangienbildung bei *D. ligulata* in einer Weise, die gar nicht mit meinen Erfahrungen von *D. firma* in Einklang zu bringen ist. Er sagt, die Sporangien seien nicht auf »the cortex« beschränkt, sondern sie könnten auch aus einer »joint-cell« der primären axialen Zellreihe oder den Fiedern des Haarpinsels entstehen. Er zieht hieraus den Schluss, dass »morphologically, any cell of the thallus is capable of becoming a sporangium«. Jedes Sporangium enthält nur eine, ausnahmsweise 2—4 Sporen. Dieselben sind viel grösser als ordinäre Zoosporen; sie erinnern mehr an die Monosporen der Tilopteridaceen, und JOHNSON findet hierin auch einen Fingerzeig davon, dass diese Gruppen einander näher verwandt seien. Man fragt sich mit Recht, was das für Gebilde sein mögen, die JOHNSON

gesehen hat. Dass sie den unilokulären Sporangien nicht homolog sind, die THURET (Études phyc., S. 16, abgebildet von HARIOT, Mission, Taf. 6, Fig. 2) von *D. viridis*, ROSENVINGE (l. c.) von *D. aculeata* beschrieben und die ich bei *D. firma* beobachtet habe, einer Art, die *D. ligulata* doch sehr nahe stehen dürfte, wird wohl unzweifelhaft sein. Sehr zweifelhaft dürfte eine von JOHNSON als Sporangium abgebildete Zelle, Pl. VIII, Fig. 12 sein: es ist eine Zelle der axialen Zellreihe; sie hat einen etwas dunkeln Inhalt und unterscheidet sich dadurch von den übrigen. Aber — ein beträchtlicher Rindenmantel hat sich schon um die axiale Röhre gebildet, und man fragt sich unwillkürlich, wie die Sporen herauskommen können, wenn dies wirklich ein Sporangium sein soll.

Vorkommen: In der sublitoralen Region wahrscheinlich nicht selten, aber ebenso wahrscheinlich niemals in grösserer Menge an derselben Stelle. Ist ohne Zweifel mehrjährig. Das fertile Exemplar sammelte ich im Mai, also in der Mitte des Winters. Fundort: Südgeorgien: St. 17 (ans Land geworfen), 21 (ebenso), 32; Royal Bai am $29\frac{1}{4}$ 1902 (ans Land geworfen).

Geographische Verbreitung: Südamerika: Küsten von Chile und Feuerland, Magalhãesstrasse; Falklandinseln, Südgeorgien, Kap der Guten Hoffnung. Vielleicht ist es dieselbe Form, die in Neuseeland und an den Chathaminseln vorkommt.

Desmarestia herbacea (L.) LAMOUR., die in der Magalhãesstrasse und an der Küste von Chile gefunden worden ist, habe ich nicht angetroffen. Auch habe ich keine *Desmarestia* gesehen, die zu *D. distans* (C. A. AG.) J. G. AG., nach Angabe von den Falklandinseln und St. Paul (Var., s. GRUNOW, Novara S. 50) bekannt, gebracht werden könnte.

In Flora 1888, S. 189 f. sucht REINSCH die aus südlichen Meeren bekannten *Desmarestia*-Arten nach ihrer Verwandtschaft zu ordnen. Ich teile jedoch nicht REINSCH's Ansicht von der Zweckmässigkeit seiner Gruppierung, denn sie enthält zu viele offenbare Fehler. Sie gründet sich hauptsächlich auf das Vorhandensein oder Fehlen der Berindung der Fiederchen letzter Ordnung. Ich habe oben hervorgehoben, dass ein Charakter dieser Art unbrauchbar ist, da die überwintrenden Arten, auch *D. Willii*, ein periodisches Wachstum besitzen. Während der Ruhezeit findet man keine einfachen Zellreihen in den Zweigspitzen. REINSCH zählt *D. Willii* und *D. viridis* zu verschiedenen Gruppen. Dagegen stellt er *D. chordalis* HOOK. FIL. et HARV. und — mit einem Fragezeichen — *D. media* GREV. mit *D. viridis* zusammen, jene wegen HOOKER's und HARVEY's Worte: »pinnulis longissimis apice longe nudis«, was natürlich bedeutet, dass sie auf einer langen Strecke nicht verzweigt sind. Über *D.*

media GREV. des antarktischen Mecres sagt REINSCH: »Die Endfiederchen sind sehr wahrscheinlich wie bei *D. viridis* unberindet«. *D. Rossii* vereinigt er mit *D. aculeata*, obgleich jene viel näher mit *D. ligulata* verwandt ist. Hierher bringt er auch *D. media* GREV., die sich demnach an zwei Stellen findet.

Von den mir bekannten Arten können *D. viridis* und *D. Willii* unter dem Namen *Dichloria* GREV. vereinigt werden — ich bin nicht ganz sicher, ob nicht ihre Aufrechterhaltung als eigene Gattung doch berechtigt sein könnte. Die übrigen zerfallen in zwei Gruppen, von denen die eine sich durch überall gleich dicke, nur gegen die Spitze allmählich sich verschmälernde, die andere durch mehr blattähnlich verflachte, an der Basis stark verengte Zweige auszeichnet. Zu jener gehören *D. aculeata*, *media*, *compressa*, *chordalis* und (?) *distans*, zu dieser *D. Rossii*, *anceps*, *ligulata*, *firma* und *herbacca*. Die letztere, mit den grossen Assimilationsflächen versehene Gruppe ist wohl jüngern Datums; den ursprünglicheren Arten am nächsten steht wohl *D. Rossii*, am meisten umgewandelt erscheint mir *D. herbacca*.

Phaeurus nov. gen.

Frons cylindrica, teres, ramosa, callo radicali disciformi affixa. Rami sparsi, oppositi, laxi et longissimi, apice in pilum simplicem desinentes (crescentia trichothallica). Tota planta partibus infimis exceptis tomento fusco i. e. filis assimilantibus densissime vestita; fila simplicia persistentia, ad septa constricta, crassiuscula, apice attenuata, membrana crassa. Textura *Desmarestiac.* Habitu fere *Myriocladiae sciurus* HARV.

Ph. antarcticus nov. spec. — Tafel 4.

Charaktere dieselben wie die der Gattung.

Die Wurzelscheibe ist einige mm dick, bis zu 1 cm im Durchmesser, mehr oder weniger kreisrund, mit etwas gewelltem Rande. Die Rhachis ist rund, 10—31 cm lang, an der Basis bis 1,5 mm im Durchmesser, fast von der Basis an verzweigt. Die Zweige treten an zwei Seiten aus, sie sind im allgemeinen gegenständig, bis 20 cm lang, rund, schmaler als die Rhachis und wie diese schlaff; die Internodien sind 0,5—5,5 cm lang. Die Zweige sind im allgemeinen nicht weiter verzweigt; nur ausnahmsweise fand ich einen oder anderen kleinen Zweig zweiter Ordnung ausgebildet. Die ganze Pflanze, mit Ausnahme des untersten Teiles der Rhachis und der älteren Zweige, ist mit sehr dicht gestellten, allseitig gerichteten, einfachen, stark chromatophorenhaltigen Assimilationsfäden aus tonnenförmigen Zellen mit recht dicken Wänden bekleidet. Diese Fäden sind 1—3 mm lang, stets durchaus einfach; der Durchmesser der Zellen beträgt 30—70 μ , ihre Länge etwa ebenso viel.

Entwicklung und innerer Bau. An der Spitze jedes Zweiges findet sich ein trichothallischer Vegetationspunkt; der Zweig endet in ein einfaches, durch interkalare Teilungen (Fig. 18) anwachsendes Haar. Unterhalb des eigentlichen

18.

19.

20.

21.

22.

Phaeurus antarcticus n. gen. et sp. Fig. 18. Wachsende Zweigspitze, $\times 270$. Fig. 19. Querschnitt durch eine jüngere Pflanze, $\times 135$. Fig. 20. Längsschnitt durch den untern Teil einer älteren Pflanze; Inhalt der Zellen mit Umrissen bezeichnet, $\times 270$. Fig. 21. Zentrale Zellreihe mit sekundärem Assimilationsparenchym, Längsschn., $\times 580$. Fig. 22. Teil eines Querschnittes durch eine ältere Pflanze, $\times 270$. Inhalt der Hyphen schraffiert.

Vegetationspunkts finden wir die axiale Zellreihe bereits durch dichte und kurze Zweige verdeckt. Diese Zweige sind reich chromatophorenhaltig und können Assimilationsfäden genannt werden. Sie wachsen durch interkalare Teilungen. Die Zellen der axialen Zellreihe strecken sich in die Länge und teilen sich mit Querwänden; hierdurch entfernen sich die Zweige etwas voneinander, und gleichzeitig treten an der Basis der Zweige Zellreihen aus, die, ganz wie bei *Desmarestia*, die axiale Zellreihe mit einem Mantel bekleiden. Eine andere Verzweigung haben die Assimilationsfäden nicht, also das Gegenteil von dem, was bei *Desmarestia* und *Arthrocladia* der Fall ist. Die Basalteile der Assimilationsfäden werden somit vollständig in einen Rindenmantel eingebettet (Fig. 19); doch wachsen sie noch immer durch interkalare Teilungen weiter, und es können auch neue aus der äussersten Schicht der Rinde herauswachsen. Diese Schicht enthält zahlreiche Chromatophoren und erleidet Teilungen sowohl in tangentialer als auch in radialer Richtung. Die innern Rinden-zellen teilen sich zwar nicht tangential, sie dehnen sich aber bedeutend in der longitudinalen Richtung aus; sie haben einen nur spärlichen Inhalt. Schon an einem Schnitt durch einen jungen Zweigteil kann man mehrere sekundäre Veränderungen im Rindenmantel wahrnehmen. Die innern Rindenzellen haben um die axiale Zellreihe durch Teilungen ein kleinzelliges Gewebe gebildet (Fig. 21). Dies ist das Gewebe, das SÖDERSTRÖM als inneres Assimilationsgewebe bezeichnet (*Desmarestia*, S. 9; s. auch WILLE, Lichtabsorption, S. 536). Fig. 19 zeigt, dass in der Rinde einige Hyphen zur Entwicklung gelangt sind; sie erscheinen im Querschnitt als kleine Ringe zwischen den grössern Rindenzellen. An dem Schnitt eines ältern Stammteiles sehen wir die Hyphen reichlich entwickelt; im Gegensatz zu den übrigen Rindenzellen, mit Ausnahme der äussersten Schichten, sind die Hyphenzellen sehr reich an Inhalt (Fig. 20). Während die radiäre Anordnung der Zellen in der Rinde bedeutend verwischt ist, kann man an dem Längsschnitt den longitudinalen Zusammenhang noch leicht verfolgen. Fig. 22 zeigt ein Stück von dem Querschnitte der untern Partie der Rhachis; man sieht eine radial gestreckte, grosse Zelle; rechts und links davon ein Stück von andern ähnlichen Zellen; zusammen bilden diese drei eine radiale Zellreihe. Die Querwände derselben sind etwas eingeknickt. Zahlreiche, quer durchgeschnittene Hyphen sind gleichfalls zu sehen. Wahrscheinlich haben wir hier ein Stück von dem ältern Teile eines Assimilationsfadens vor uns, der jetzt, in den Rindenmantel eingeschlossen, schwer zu verfolgen ist.

Nur die unterste Partie der Rhachis und der ältesten Zweige ist kahl. Im übrigen ist die ganze Pflanze noch in der Mitte des Januar (= Juli der nördlichen Halbkugel) mit den dichten und recht groben Haaren bekleidet, und ich nehme an, dass sie dieses Aussehen auch den ganzen Sommer noch behält. Wie sich die Pflanze im Winter verhält, kann ich nicht sagen. Ich sammelte sie in einem Tümpel,

der im Winter wohl bis auf den Grund zugefroren ist. Dies verhindert aber nicht die Möglichkeit, dass die basalen Teile der Pflanze am Leben bleiben und von der Haftscheibe neue Sprosse aufwachsen. Wenigstens nehme ich von den von mir gesammelten Exemplaren an, dass nur die Haftscheiben den Winter überdauern und die verzweigten Sprosse sich sämtlich im Frühjahr, d. h. im November—Dezember, entwickelt haben.

Die spärlichen Zweige dürften sich wohl aus Assimilationshaaren entwickelt haben. Es ist mir jedoch nicht gelungen, ihre Entwicklung zu verfolgen.

Systematische Stellung. Entwicklung und Bau beweisen, dass hierüber nicht der leiseste Zweifel walten kann: *Phaeurus* ist der Familie der Desmarestiaceen als dritte Gattung anzureihen. Unter den bisher bekannten Gattungen steht *Phaeurus* der *Desmarestia* viel näher als der *Arthrocladia*, scheint mir jedoch von beiden gut unterschieden zu sein. Der bedeutendste Unterschied liegt wohl darin, dass die Assimilationshaare von *Phaeurus* grob, einfach und persistierend, bei *Desmarestia* verzweigt und sehr hinfällig sind; bei der letztern Gattung sind sie auch sehr zart und biegsam, »seidenweich«, wie SÖDERSTRÖM, l. c., S. 5, sagt. Oberhalb des Vegetationspunkts findet man bei *Desmarestia* ein fiederartig verzweigtes Haarbüschel, bei *Phaeurus* eine einfache Zellreihe. Ferner sitzen an den Zweigen von *Desmarestia* die Haare bzw. Haarbüschel immer genau in zwei Reihen; bei *Phaeurus* aber bilden sie eine allseitige Bekleidung. Bei den *Desmarestia*-Arten ist auch der Querschnitt des Sprosses von Anfang an mehr oder weniger elliptisch, während er bei *Phaeurus* immer kreisrund ist. »Dornen« finden sich bei *Phaeurus* nicht. Sonst stimmen Entwicklung und Bau von *Phaeurus* so gut mit den von *Desmarestia aculeata* bekannten Tatsachen überein, dass ich es für überflüssig halte, die Entstehung und Entwicklung der Gewebe im Detail zu beschreiben, weshalb ich auf jene schon bekannten Tatsachen verweise.

Fortpflanzungsorgane habe ich leider nicht gefunden.

Phaeurus ist wegen der dauernden Haartracht gewissermassen für eine etwas ursprünglichere Form als *Desmarestia* zu halten, bei der ja die Haare, nachdem sie eine Zeitlang zur Bildung des primären Rindengewebes beigetragen, abfallen. Neue Aufschlüsse für die Beurteilung des Ursprungs der Desmarestiaceen gibt jedoch diese neue Gattung nicht, dazu ist sie ein viel zu typisches Mitglied der Familie. Ihr Bau veranlasst keinen Einwand gegen die allgemeine, neuerdings wieder von OLTMANNS (Morphol. und Biol. der Algen I, S. 361) ausgesprochene Ansicht, dass die Desmarestiaceen Ectocarpaceen mit Rindenbildung seien. Wenn OLTMANNS sagt: »man wird dieselben als einen von den Ectocarpeen direkt abzuleitenden, kurzen Seitenast betrachten dürfen«, so ist das denn doch wohl etwas verfrüht. Der Bau ist ja so sehr kompliziert, dass eine direkte Beziehung zu einem einfachen *Ectocarpus* nicht ohne weiteres angenommen werden kann. Wahrscheinlich bilden die heutigen

Desmarestiaceen eher noch die Spitze einer langen, in Dunkel gehüllten Abzweigung ursprünglich ectocarpoider Formen, als einen direkten *kurzen* Seitenast der Ectocarpaceen. REINSCH sagt in seinem oben erwähnten Aufsätze S. 188, dass in der Gattung *Desmarestia* zwei verschiedene Typen zusammengebracht seien, von denen der eine (»*D. viridis*, *chordalis*?, *media*?») sich den Ectocarpaceen, der andere (»*D. aculeata* etc.«) dagegen den Chordariaceen anschliesse. Die Ähnlichkeit mit den letztern ist jedoch nicht so gross, weder in der Entwicklung noch in dem schliesslichen Bau. Nur bei *Spermatocchnus* finden wir Erscheinungen, die einigermaßen an *Desmarestia* erinnern; ich finde aber keine Veranlassung, deshalb eine nähere Verwandtschaft zwischen diesen Typen anzuerkennen.

Vorkommen: *Phaeurus* fand ich in einer grossen Anzahl von Exemplaren in einem stets wassergefüllten Tümpel in der Litoralregion bei St. 4, Grahamsland.

Fam. **Punctariaceae.**

a. Punctarieae.

Xanthosiphonia J. G. AG.

X. austrogeorgica nov. spec.

Frons filiformis, caespitosa, in parte inferiore filis rhizoideis corticata, ramosa; fila primaria circ. 50—60 μ diam. in partibus junioribus solum monosiphonia, ceterum fere ut in *Sphacelaria* polysiphonia, in apicem acutum desinentia; rami steriles longi, sparsi, alterni vel secundi, sub angulo circ. 60° egredientes, dein sursum curvati, basi fila rhizoidea emittentes. Articuli polysiphonii diametro fere duplo longiores, monosiphonii paulum longiores vel etiam breviores. Rami fertiles breves, axi sterili et sporangiis pluriloculariis (solum inventis) obtegentibus compositi, 300—500 μ longi et 40—50 μ crassi; sporangia ut in *Punctaria* divisa; locelli 1,5—3 μ diametro.

In Anal. algol. cont. I, S. 112 ff. beschrieb J. G. AGARDH die Gattung *Xanthosiphonia* mit zwei Arten, einer aus Australien und einer aus Nordamerika. Die Pflanze, die ich hier unter dem Namen *Xanthosiphonia* anführe, stimmt in ihrem allgemeinen Bau sehr gut mit AGARDH's Beschreibung überein. Doch muss ich annehmen, dass das, was AGARDH als Sporangien beschreibt, in der Tat die sporangientragenden Zweige sind; es ist dies jedoch ein verzeihlicher Irrtum, da die Sporangien die fertilen Zweige so vollständig bedecken, dass diese zuweilen den viel-fächerigen Sporangien der Gattung *Ectocarpus* ähnlich sind.

Die grosse, gelbbraune Büschel von mehreren cm Länge bildenden Fäden sind mit zahlreichen Hyphen angeheftet, die ihre basale Partie bekleiden. Im untern Teil sind sie mehrreihig und gleichen den Sphacelariaceen, im obern dagegen einreihig. Sie laufen in eine Spitze aus. Eine Scheitelzelle findet sich nicht, dagegen sieht man hier und da im Faden Partien, in denen Teilung der Zellen stattfindet. Die Zellen der oberen Teile sind ungefähr ebenso lang wie breit, die der untern dagegen häufig viel länger als die Breite. Die Chromatophoren sind kleine, sehr zahlreiche runde Scheibchen (Fig. 23). In den Zellen sieht man meistens einen zentralen Klumpen von braunen Körnern. Ziemlich spärlich tragen die Primärfäden Zweige, die unter einem grossen Winkel austreten, sich aber bald nach dem Mutterzweig hin biegen (Fig. 24). Dieselben haben lange einen deutlich basalen Zuwachs. Sie können entweder zu Langzweigen auswachsen, die sich dann wie Hauptsprosse verhalten, oder sie werden fertile Kurzzweige. Jene sind unten mehrreihig wie die Hauptachse; von ihrer Basis treten Hyphen aus, welche die Mutterachse umschlingen und dieselbe ringsum die Austrittsstelle des Zweiges bekleiden (Fig. 25).

Die fertilen Zweige sind anfangs natürlich einreihig. Die Sporangien bilden sich in der Weise, dass sich die Zellen durch tangentielle Teilungen in einen zentralen Zylinder und einen Mantel von peripheren Zellen zerlegen, welche zu Sporangien werden. Sie teilen sich zuerst durch radiale, und dann durch tangentielle Wände;

Xanthosiphonia austrogeorgica n. sp. Fig. 23. Drei polysiphonische Fadenglieder mit Chromatophoren und Fucosankörnern, $\times 200$. Fig. 24. Stück eines Fadens mit Seitenzweig, $\times 65$. Fig. 25. Älterer Seitenzweig mit Hyphenbildung, $\times 200$. Fig. 26. Fertiler Zweig, die Sporangien nur eine kurze Strecke detailliert dargestellt, $\times 200$. Fig. 27. Spitze eines fertilen Zweiges im Längsschnitt, $\times 370$.

wenn reif, wölben sie sich etwas hervor. Die Erscheinung erinnert an die von *Punctaria*. Der fertile Zweig wird von einem einzigen, zusammenhängenden Sorus bedeckt, der das zentrale, sterile Zellgewebe wie ein Mantel umgibt (Fig. 26, 27). Eine Unterbrechung desselben habe ich nicht beobachtet. Von den Zellen des fertilen Zweiges werden 1—2 Basalzellen und 1—2 Apikalzellen steril (Fig. 26).

J. G. AGARDH brachte die Gattung zu Ectocarpaceae, und diesen Platz hätte sie auch jedenfalls behalten, wenn AGARDH's Ansicht, dass die fertilen Zweige Sporangien seien, richtig gewesen wäre. Jetzt liegt aber die Sache anders. Meines Erachtens haben wir die nächsten Verwandten unter den Punctariaceen zu suchen, und ich stelle die Gattung in die Nähe der *Isthmoplea*. Durch FOSLIE's Fund der plurilokuläre Sporangien tragenden Pflanze (Nye havsalg., S. 181 ff.), die er als eine zweifelhafte *Pylaiella* beschrieb, aber REINKE *Fosliea* nov. gen. benannte (Atlas, S. 45) und JÓNSSON (Marine alg. of Icel. II, S. 162—164) schliesslich genau untersuchte, ist die Zusammengehörigkeit dieser Gattung mit den Punctariaceen meiner Meinung nach bewiesen. Durch die alternierenden Zweige unterscheidet sich *Xanthosiphonia* schon dem Äussern nach sehr von *Isthmoplea*; ferner durch die Entwicklung und das Aussehen der fertilen Zweige überhaupt. Beziehungen zu den Gattungen *Pogotrichum* RKE und *Kjellmannia* RKE finden wir darin, dass sich die Sporangien durch Umwandlung der Oberflächenzellen bilden, ohne sich nennenswert über die Oberfläche des Sprosses zu erheben. Der auffälligste Charakter von *Xanthosiphonia* ist wohl der scharfe Unterschied zwischen sterilen und fertilen Zweigen. Ich habe niemals Sporangien an jenen weder interkalar noch apikal auftreten sehen.

Irgend welche Gründe, die Gattung mit DE TONI (Syll. alg. III, S. 521) in der Nähe der Sphaecariaceen zu bringen, liegen meines Wissens nicht vor. Eine wachsende Scheitelzelle ist nicht vorhanden, und die Fortpflanzungsorgane haben ja ein ganz anderes Aussehen. Die Mehrreihigkeit der Achse ist für die Behauptung einer etwaigen Verwandtschaft von *Xanthosiphonia* und den Sphaecariaceen wohl von gar keiner Bedeutung.

Vorkommen: In tiefem Wasser der sublitoralen Region (20—52 m), grosse Büschel bildend. An St. 20 wuchs sie nebst *Halopteris funicularis* (MONT.) KÜTZ. auf dem grösstenteils aus Lehm bestehenden Grunde. Südgeorgien: St. 20, 22, 23.

Punctaria GREV.

P. plantaginea (ROTH) GREV.

Die wenigen Exemplare einer *Punctaria*, die ich mitgebracht habe, stimmen mit *P. plantaginea* (ROTH) GREV. überein; wenigstens kann ich bei meinem geringen Material meine Form nicht von den europäischen, die ich gesehen, unterscheiden. KÜTZING hat in Tab. phyc. VI, S. 17, Tab. 47, Fig. II, eine von HOOKER an den

Falklandinseln gesammelte Art, die er *Phycolapathum lanceolatum* nennt, beschrieben. HARIOT nimmt sie mit Schwanken unter *Punctaria* auf (Mission, S. 44). Nach der Abbildung zu urteilen ist *Phycolapathum lanceolatum* = *Corycus prolifer*; ohne Original Exemplare gesehen zu haben, kann ich dies aber nicht entscheiden. Unter dem Namen *P. latifolia* GREV. var. *lanceolata* führt GRUNOW (Novara, S. 49) eine Art von der St. Paulinsel auf.

Vorkommen: In der sublitoralen Region epiphytisch auf *Cladostephus setaceus*, St. 11. Mit uni- und plurilokulären Sporangien (März). ? Falklandinseln, St. 35 (ohne Etikette).

Geographische Verbreitung: Arktischer und Atlantischer Ozean; Westküste von Nordamerika, Feuerland, Falklandinseln?, St. Paulinsel? (s. oben!).

Corycus KJELLM.

C. prolifer (J. G. AG.) KJELLM. — Fig. 28—32, S. 32.

Zu den Synonymen, die KJELLMAN (Adenocystis-former) anführt, kann ich folgende hinzufügen: *Adenocystis Lessonii*? Falkland, Port Williams und Berkeley Sound, Jun. 1842 (J. D. HOOKER); *Adenocystis*? Falkland, Port Williams (ARNOTT), beide im Britischen Museum.

KJELLMAN's Beschreibung (l. c., S. 15 f.) gibt wegen des spärlichen Materials das ihm zur Verfügung stand, eine nur undeutliche Vorstellung von der Form und der Grösse, die die Pflanze erreichen kann. Jüngere Individuen sind denen von *Adenocystis* ähnlicher als ältere und grössere; doch ist die Ähnlichkeit meines Erachtens niemals sehr gross, und selten dürfte man Gefahr laufen, sie, auch ohne mikroskopische Untersuchung, zu verwechseln. Bei *Corycus* ist die Länge des Sprosses bedeutend grösser als bei der normalen *Adenocystis*; von letzterer existiert jedoch eine Form, die sich durch ihre langgestreckte Gestalt auszeichnet. Der Stiel ist bei *Corycus* länger als bei *Adenocystis*. Die Farbe ist eine andere, sie ist heller, mehr gelbbraun; auch die Konsistenz ist bedeutend verschieden, viel schlaffer als bei *Adenocystis*. Bei *Corycus* ist der Spross häufig bandähnlich verflacht (s. Fig. 28), so dass man erst bei der Untersuchung sieht, dass er hohl ist. Die Grösse schwankt sehr: von wenigen cm Länge und 0,1—1 cm Durchmesser bis 17 cm Länge und 1—1,5 cm Durchmesser. Von der ganzen Länge entfällt $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{9}$ auf den Stiel. Von der wenig entwickelten, aus verflochtenen Hyphen gebildeten Haftscheibe kommen mehrere unverzweigte Sprosse. Zuweilen kann man aber auch Formen wie die der Fig. 30 finden. Sie wuchs auf *Codium* sp. und war an mehreren Stellen mit dem Substrat in Berührung gekommen, wobei sich Hyphen und später an den Anhaftungsstellen Gruppen von Sprossen entwickelten. Da das alte Stück wohl allmählig abstirbt, werden die adventiven Sprosse frei. Den anatomischen Bau hat

KJELLMAN l. c. ausführlich beschrieben. Plurilokuläre Sporangien findet man in grössern und kleinern Sori, die sich gar nicht oder nur wenig über das benachbarte Gewebe erheben. Die Grösse der Sori ist sehr verschieden; sie sind wegen der regelmässigen Form der Oberflächenzellen von graden Linien begrenzt (Fig. 31). Jede Oberflächenzelle ist gewöhnlich in 16 radiale Reihen geteilt und diese durch tangentialen Wände in 4—6 Teile zerlegt; so viele, wie KJELLMAN's Fig. 27 angibt, habe ich nicht wahrgenommen. Die unilokulären Sporangien fand KJELLMAN an andern Individuen als die plurilokulären; er ist jedoch der Ansicht, dass auch diese zu *Corycus* gehören. Ich habe sie jetzt an demselben Individuum gefunden. Sie entstehen durch Umwandlung einer Oberflächenzelle, die sich einwärts stark vergrössert und die zunächst liegenden Zellen verdrängt; die Spitze des Sporangiums bleibt auf dem Niveau der sie umgebenden vegetativen Zellen (Fig. 32). Nur die äussersten Zellen enthalten in der Regel Chromatophoren; dies ist aber

Corycus prolifer (J. G. AG.) KJELLM. Fig. 28—30. Verschiedene Rasen, $\frac{1}{2}$. Fig. 31. Plurilokulärer Sporangiensorus, $\times 370$. Fig. 32. Unilokuläres Sporangium, im Querschnitt gesehen (Inhalt nur mit Umrissen bezeichnet), $\times 370$.

auch das einzige Anzeichen von Gewebedifferenzierung, das überhaupt vorkommt. Die Chromatophoren sind zahlreiche, kleine, bikonvexe oder flachkonvexe Linsen. Haare habe ich nicht gefunden.

Wie ich schon oben sagte, habe ich unilokuläre und plurilokuläre Sporangien an demselben Individuum gefunden; sie fanden sich aber ebenso häufig an verschiedenen Pflanzen. Dies hängt wahrscheinlich davon ab, dass die beiden Arten von Fortpflanzungsorganen nicht gleichzeitig entstehen. In Südgeorgien fand ich im April bis Juni überall reife unilokuläre Sporangien; die vorhandenen plurilokulären waren im allgemeinen nicht reif. Im Juli und August sammelte ich die Pflanze an den Falklandinseln. Die unilokulären waren jetzt seltener, dagegen fanden sich plurilokuläre in grosser Menge.

Über die systematische Stellung der Gattung *Corycus* dürfte wohl nur eine Meinung gelten: sie hat ihren Platz in der Familie der Punctariaceen und in der Gruppe der Punctarieae, wohin schon KJELLMAN sie gebracht hat. Die Übereinstimmung mit einer *Punctaria* ist meiner Meinung nach so gross, dass sich die beiden Gattungen zueinander verhalten wie *Phyllitis* zu *Scythosiphon*.

Vorkommen: *Corycus prolifer* scheint allgemein in der sublitoralen Region in einer Tiefe von 1—25 m vorzukommen. An St. 35 fand ich ihn in Tümpeln der Gezeitenzone. Er wächst auf Kalkalgen, Muscheln usw. und häufig epiphytisch auf andern Algen, z. B. *Cladostephus setaceus*, *Codium* sp. u. a. Gesammelt: Falklandinseln, St. 34, 35, 37, 40, 44, 47 b (ans Land geschwemmt); Südgeorgien, St. 14, 15 a, 30, 32.

Geographische Verbreitung: Küste von Chile, Magalhãesstrasse, Falklandinseln, Südgeorgien.

b. Stictyosiphoneae.

Stictyosiphon KÜTZ.

S. Decaisnei (HOOK. FIL. et HARV.) G. MURR.

Syn. *Phlocospora Decaisnei* KJELLM. in ENGL. & PRANTL, S. 207.

Diese Pflanze habe ich im März, Mai, Juli und August gesammelt; sie hatte stets reichliche Fortpflanzungsorgane, plurilokuläre Sporangien.

Vorkommen: In Tümpeln der Litoralregion oder in geringen Tiefen der sublitoralen Region, zuweilen an andern Algen (*Cladostephus setaceus*, *Polysiphonia* sp.) haftend gefunden. Gesammelt: Feuerland, St. 11; Falklandinseln, St. 35, 44; Südgeorgien, St. 15 a.

Geographische Verbreitung: Subantarktisches Südamerika, Falklandinseln, Südgeorgien. Vgl. ferner De TONI, Syll. Alg. III, S. 469.

Schwedische Südpolar-Expedition 1901—1903.

c. Scytosiphoneae.

Scytosiphon (C. A. AG.) THUR.**S. lomentarius** (LYNGB.) J. G. AG.

Das reichhaltige Material, das ich von dieser Pflanze gesammelt, ist dem Äußern nach sehr verschieden: von fadenschmalen, *Enteromorpha*-ähnlichen bis zu grossen und starken Individuen von der Gestalt der Fig. 222 in OLTMANNS' Morph. und Biol. der Alg. I, S. 365. Der innere Bau stimmt sehr gut mit den Figuren in HAUCK (Meeresalg., Fig. 169, S. 390) und SAUNDERS (Phycol. Mem. Pl. XXXI, Fig. 10) überein. Im allgemeinen war sie reich fertil (März, Mai, Juli), zuweilen bedeckten die Sporangien die ganze Oberfläche des Sprosses, in anderen Fällen dagegen fanden sich zahlreiche Paraphysen und Gruppen von Haaren. Sowohl aus dem Feuerlande (St. 10 a) als auch von den Falklandinseln (St. 35 z. T.) habe ich Exemplare mit Haargruben von etwa derselben Beschaffenheit, wie sie bei *Colpomenia*, *Adenocystis*, *Chnoospora* etc. auftreten. Diese letztern hat OLTMANNS l. c. wegen des Ausscheus der Haargruben und ihrer Beziehung zu den Fortpflanzungsorganen zu der Gruppe *Encoeliae*, wie er sie S. 374 nennt, oder *Hydroclathrae*, wie er S. 361 sagt, vereinigt. Es will mir jedoch scheinen, als ob sich die gegenseitigen Beziehungen der Gattungen dieser Gruppe jetzt, nach der Entdeckung von Haargruben bei *Scytosiphon*, lockerten. Es wäre zwar möglich, dass das, was ich hier *Scytosiphon lomentarius* nenne, tatsächlich zwei verschiedene Organismen in sich fasst. Doch habe ich beim Vergleich mit Exemplaren der Küste von Bohuslän, Schweden, diesen Gedanken aufgegeben, denn auch bei ihnen fand ich dieselbe Mannigfaltigkeit im Aussehen sowie auch etwas eingesenkte Gruppen von Haaren, die freilich nicht in so tiefen Gruben wie an meiner Form von St. 10 a sassen.

Im Herbar des Britischen Museums finden sich unter dem Namen *Asperococcus echinatus* GREV. Exemplare, die zu *Scytosiphon* zu gehören scheinen, aus der Magalhãesstrasse und von den Aucklandinseln. Vielleicht ist dieser Irrtum mehrfach vorgekommen. Eine *Asperococcus*-Art habe ich auf meiner Reise nicht gefunden.

Vorkommen: An den Stellen, wo ich *Scytosiphon lomentarius* gefunden, war diese Art sehr reichlich vertreten; sie wuchs in der Litoralregion an Muschelschalen, Steinchen etc. meistens in Tümpeln, aber auch während der Ebbe trocken gelegt. Gesammelt: Feuerland, St. 10 a; Falklandinseln, St. 35, 37, 39; Südgeorgien, St. 14 b (Strandlagune mit Brachwasser), 14 d (lose liegend).

Geographische Verbreitung: Arktischer und Atlantischer Ozean, Stiller Ozean, Mittelmeer, Südliches Südamerika, Falklandinseln, Südgeorgien, St. Paulinsel, Kerguelenland, Tasmanien, Neuseeland, Aucklandinseln.

S. crispus nov. spec. — Fig. 33, S. 37.

Frons caespitosa, simplex, filiformis, intus tubulosa, spiraliter contorta, crispa, ad centimetrum alta, juvenalis pilum hyalinum apice gerens; sporangia plurilocularia pro genere typica, stratum continuum efficientia; paraphyses vel pili non observati.

Mittels einer Haftscheibe von verflochtenen Hyphen befestigt. Spross fadenförmig, nach der Spitze hin sich stark verschmälernd, spiralig gedreht, gekräuselt, etwa 1 cm lang. Zuweilen findet sich noch ein Haar an der Spitze, was darauf deutet, dass wohl *S. crispus* dieselbe Entwicklung wie *S. pygmaeus* REINKE (Atlas, Taf. 14) hat. Die Fortpflanzungsorgane bedecken fast die ganze Oberfläche des Sprosses und bestehen in plurilokulären Sporangien von dem Typus der vorhergehenden Art. Paraphysen und Haare fehlen durchaus (Fig. 33). Die Pflanze ist, mit Ausnahme ihrer untersten Partie, hohl. An der Oberfläche liegt eine Zellschicht mit Chromatophoren, dann kommen 2—3 Schichten dickwandiger Zellen, welche die Pflanze fest und steif machen. Hierdurch unterscheidet sie sich von *S. lomentarius*, von dem fast ebenso kleine Formen gefunden worden sind, die jedoch stets dünn und schlaff waren. Von REINKE's *S. pygmaeus* unterscheidet sich meine Art durch ihre grössern Dimensionen, die die ganze Oberfläche bedeckende Sporangien-schicht etc.

Vorkommen: In der Litoralregion, St. 35, Falklandinseln, an Schalen und Kies zwischen Klippen gesammelt. Der Fundort war bei der Ebbe eine Zeitlang trocken. Die Pflanze bildete ein dichtes Kleid der Steinchen und Schalenstückchen; die Sprosse waren innig miteinander verschlungen.

Phyllitis KÜTZ.

P. fascia (MÜLL.) KÜTZ.

Die in subantarktischen Gebieten auftretende *Phyllitis*-Form wird in Fl. ant. II, S. 466 unter dem Namen *Laminaria fascia* C. A. AG. aufgeführt. KÜTZING nennt in Sp. alg., S. 567 die Pflanze *P. fascia* β *curvata* KÜTZ. und sagt: »oblique lanceolata, vel falcata»; dies ist eine zufällige Eigenschaft, die uns wohl kaum berechtigt, sie als eine systematisch getrennte Form hinzustellen. HARIOT führt var. *latior* an und erwähnt als Synonym HOOKER's *Laminaria fascia*. Ausserdem sagt er, dass KÜTZING's β *curvata* wahrscheinlich dieselbe Pflanze bedeute. Das Material, über welches ich verfüge, berechtigt mich nach sowohl makro- wie nach mikroskopischer Untersuchung nicht zu der Annahme einer besondern, in subantarktischen Gegenden wachsenden Art, sondern zwingt mich, dieselbe unter dem obenstehenden Namen aufzuführen.

Eine an St. 15 a gefundene Form mit einem wenige mm langen Stipes, der recht plötzlich in eine Lamina von 6 cm Länge und 2 cm Breite übergeht, erinnert an var. *debilis* (C. A. AG.) HAUCK. Diese Form trug plurilokuläre Sporangien (Mai) und Gruppen von Haaren.

Vorkommen: Ich habe die Pflanze spärlich in Tümpeln der Litoralregion und in geringen Tiefen (1—2 m) der sublitoralen Region gefunden: Falklandinseln, St. 35; Südgeorgien, St. 15 a (auf *Desmarestia compressa*), 31.

Geographische Verbreitung: Nördliches Eismeer, Küsten von Europa, Mittelmeer, Ost- und Westküsten von Nordamerika, Japan, Subantarktisches Südamerika, Falklandinseln, Südgeorgien.

Utriculidium nov. gen.

Frondes e disco radicali minuto plures caespitosae, structura et forma fere ut in genere *Adenocystide*, saccatae, membranaceae, intus cavae; color fuscus. Sporangia plurilocularia ut in *Scytosiphone*, stratum continuum formantia; nec paraphyses nec pili observati.

U. Durvillei (BORY?; HOOK. FIL. et HARV.). — Fig. 34—35, S. 37.

Syn. *Asperococcus Durvillaei* BORY? *Adenocystis Durvillaei* HOOK. FIL. et HARV. *Scytosiphon Urvillei* TRÉV.

In Voy. Coq. hat BORY (S. 200) aus Concepcion in Chile eine Pflanze beschrieben, die er *Asperococcus Durvillaei* nennt. Sie wird Pl. II, Fig. 3, als eine *Adenocystis*-ähnliche, jedoch etwas verzweigte Pflanze abgebildet. In Etud. phyc. S. 12, sagt THURET, er habe die Pflanze untersucht, die HOOKER und HARVEY, Fl. ant. II, S. 468, *Adenocystis Durvillaei* (BORY) HOOK. FIL. et HARV. genannt und für einen vielleicht »slender state« von *A. Lessonii* gehalten hätten. Er fand an der Pflanze plurilokuläre Sporangien von dem Typus der bei *Scytosiphon* vorkommenden, und meint daher, dass sie nicht mit *Adenocystis Lessonii* in eine Gattung gebracht werden dürfe. Er ist jedoch nicht davon überzeugt, dass *Adenocystis Durvillaei* HOOK. FIL. et HARV. dem *Asperococcus Durvillaei* BORY identisch sei: »Le mauvais état des échantillons originaux d'*Asperococcus Durvillei* conservés dans la collection de Bory de Saint Vincent ne permet pas de les étudier convenablement. Leur identité avec la plante de M. Hooker me semble probable, mais non certaine.» Über den Habitus der Pflanze sagt er nichts. THURET scheint keine Kenntnis davon gehabt zu haben, dass TRÉVISAN (Dictyot., S. 432) die Pflanze *Scytosiphon Urvillei* genannt hat. HARIOT führt (Mission, S. 45) unter dem Namen *Scytosiphon Urvillei* TRÉV. eine der *Adenocystis Durvillaei* HOOK. FIL. et HARV. und deshalb wohl nach HARIOT's Ansicht auch dem *Asperococcus Durvillaei* BORY identische Pflanze auf; doch nennt er den letztern Namen nicht. HARIOT bildet Pl. VI, Fig. 1 den Querschnitt derselben mit plurilokulären Sporangien ab. KJELLMAN (*Adenocystis*-former,

S. 18 f.) bespricht die in Rede stehende Pflanze, doch ohne TRÉVISAN oder HARIOT zu zitieren; er gelangt zu dem Schlusse, dass *Adenocystis Durvillaei* HOOK. FIL. et HARV. zu der Familie Scytosiphonaceae gehöre und in derselben den Typus einer neuen Gattung bilden müsse. Ich bin derselben Ansicht und habe oben die Diagnose der Gattung *Utriculidium* gegeben. Ich bin vollständig davon überzeugt, dass diese Gattung dieselbe ist wie *Adenocystis Durvillaei* in Fl. ant. und *Scytosiphon Urvillaei* bei HARIOT — seine Figur stimmt in allen Einzelheiten mit meiner Pflanze überein. Dagegen kann ich natürlich nicht sagen, ob sie ebenso sicher mit *Asperococcus Durvillaei* BORY identisch ist. Verzweigte Exemplare von *Utriculidium* habe ich nicht gesehen.

Der äussere Bau (Fig. 34 a, b). Von einer sehr kleinen Haftscheibe treten ein oder mehrere Sprosse aus, die häufig der *Adenocystis Lessonii* (s. Fig. 34 a), zum Verwechseln ähnlich sind. Die jüngsten Stadien, die ich gesehen, zeigten eine zylindrische, kompakte Pflanze; aber recht bald wird sie hohl und keulenförmig. Diese Form behalten auch alte Exemplare, und nur ausnahmsweise habe ich etwas mehr in die Länge gezogene gesehen, doch nie so sehr, dass sie mit *Scytosiphon* verwechselt werden könnten. Meine grössten Exemplare sind 5,5 cm lang, ihr Durchmesser beträgt 1,5 cm. Die Stielpartie dieser Exemplare ist etwa 1 cm lang; sie geht stets allmählig in die keulenförmig angeschwollene Partie über. *Adenocystis Lessonii* verschmälert sich im allgemeinen plötzlicher zu einem relativ kürzern Stiel. Die Farbe schwankt von gelbbraun bis, an ältern Individuen, dunkelbraun.

Fig. 33. *Scytosiphon crispus* n. sp. (Querschnitt durch einen sporangientragenden Spross, $\times 270$). Fig. 34. *Utriculidium Durvillaei* (BORY², HOOK. FIL. et HARV.), a junges, b älteres Individuum, $\frac{1}{1}$. Fig. 35. Dasselbe, Querschnitt durch einen sporangientragenden Spross, $\times 370$.

Der anatomische Bau (Fig. 35) ist der Hauptsache nach dem von *Adenocystis* ähnlich. Äusserst liegt eine, von einer dicken »Kutikula« bedeckte Assimilationschicht; darunter kommen ein paar Schichten von Zellen, die wenig grösser als die äussersten und wie diese wenig in longitudinaler Richtung gestreckt sind. In ihnen finden sich zuweilen Fucosankörner. Innerhalb dieser Zellschichten liegen 3—5 Schichten grösserer, im Querschnitt unregelmässig eckiger, im Längsschnitt gestreckter, fast leerer Zellen. Die Blasenwand wird von einem lockeren Gewebe aus hyphenähnlichen Zellen mit feinkörnigem Inhalt bekleidet; sie können mehr oder weniger stark entwickelt sein, in Fig. 35 sieht man nicht viel davon. Die plurilokulären Sporangien bilden sich hier ebenso wie bei *Scytosiphon*: die Assimilationszellen strecken sich und werden durch radiale Wände in 2—4 Teile zerlegt, die sich dann mittels tangentialer Wände wieder in je 5—7 Teile zerlegen. Die Sporen sind oft in der Richtung der Tangente etwas abgeplattet. Der ganze Spross kann, mit Ausnahme der untersten Partie, fertil sein. Paraphysen und Haargebilde fehlen. Die Kutikula wird in grössern und kleinern, zusammenhängenden Stückchen abgestossen. Sporangien sind im Mai, Juli und August beobachtet.

Utriculidium ist mit *Scytosiphon* sehr nahe verwandt. Wegen der sehr charakteristischen äussern Form, der festeren Konsistenz und des Hyphengewebes ziehe ich es jedoch vor, die Pflanze als neue Gattung aufzuführen, was ja schon KJELLMAN vorgeschlagen hat, und sie nicht mit *Scytosiphon lomentarius*, *pygmaeus* und *crispus* zu vereinigen. Noch eine Möglichkeit steht uns offen: dass *Utriculidium* die plurilokuläre Sporangien tragende Form von *Adenocystis* sei. Die äussere Form wie der innere Bau sprechen nicht gegen diese Möglichkeit. Sollte es jemand gelingen, dies zu konstatieren, werde ich mit Freude am Grabe der Gattung *Utriculidium* stehen, deren Tod somit interessante systematische Aufschlüsse geben würde.

Vorkommen: *Utriculidium* scheint eine recht gemeine Litoralalge zu sein und bildet Bestände in dem Gezeitengebiet. An St. 35 gehörte sie zu der obersten Vegetation; die Felsen waren in dünne Scheiben zerklüftet und an den Rändern derselben fanden sich zahlreiche, höchstens 1 cm hohe *Utriculidium*-Pflänzchen. Sie waren aber trotzdem fertil. Grössere Exemplare wuchsen auf dem Fels- und Steingrunde der Tümpel. An St. 14 b kam es in einer kleinen Lagune mit Brachwasser vor. Auch in geringen Tiefen (1—2 m) der Sublitoralregion gefunden. Gesammelt: Falklandinseln, St. 35, 44, 47; Südgeorgien, St. 14 b, 15 a, 30 b.

Geographische Verbreitung: Subantarktisches Südamerika, Falklandinseln, Südgeorgien.

d. Adenocystideae.

Adenocystis HOOK. FIL. et HARV.

In seiner etwas bunten Gruppe Encoelieae hat OLTMANNs auch die Gattung *Adenocystis* untergebracht. Ich bin durchaus mit ihm einverstanden, dass die Ähnlichkeit mit den Laminariaceen zu oberflächlich ist, als dass sie uns berechtigen könnte, die Pflanze, wie bisher zu geschehen pflegte, dahin zu zählen, und ich bin der Ansicht, dass ihre Verwandten vielmehr unter den Punctariaceen in weiterem Sinne zu suchen sind. Doch ist es wohl kaum richtig, sie mit Pflanzen so verschiedener Natur, wie *Soranthera*, *Colpomenia*, *Hydroclathrus* u. a. zu vereinigen. Ich ziehe es vor, *Adenocystis* eine eigene Untergruppe bilden zu lassen, welche durch die unilokulären Sporangien und die Form der Paraphysen hinreichend charakterisiert ist. Eine Frage, die mich hier nicht beschäftigt hat, ist die von der Verwandtschaft von *Adenocystis* und *Chorda*, die einige Verfasser angenommen haben.

A. utricularis (BORY).

Syn.: *Asperococcus utricularis* BORY in D'URVILLE, Malouines, S. 594 (1826); *Asperococcus Lessonii* BORY, Voy. Coq., S. 199 (1828); *Adenocystis Lessonii* HOOK. FIL. et HARV., Fl. ant. I, S. 179; *Scytosiphon utricularis* TRÉVISAN, Dictyot., S. 431.

BORY nennt selbst *Asperococcus utricularis* als Synonym des jüngern Namens *A. Lessonii*; einen Grund für die Namensänderung gibt er nicht an. Der ältere Namen ist daher zu behalten.

Der Form nach ist *Adenocystis* im allgemeinen kurz keulenförmig, in vereinzelten Fällen habe ich jedoch langgestreckte, fast *Corycus*-ähnliche Individuen von sogar 12 cm Länge und nur 8 mm Durchmesser gefunden. Eine derartige Form wuchs üppig in der oben erwähnten Brachwasserlagune, St. 14 b.

Sporangien waren den ganzen Winter (März, April, Mai, Juli, August) entwickelt.

Vorkommen: *Adenocystis Lessonii* ist eine der gemeinern Algen in litoralen Tümpeln, wo sie sowohl an Klippen als auch an Steinen, Muschelschalen und andern Algen wächst. Eine sehr kleine Form kam auch an den bei der Ebbe trockenen Standorten vor. Wahrscheinlich ist *Adenocystis* auch in der obern Sublitoralregion gemein, kommt ausnahmsweise in grössern Tiefen (20 m, St. 23) vor. Gesammelt: Feuerland, St. 10 a, 11, 58, 73; Falklandinseln, St. 35, 43; Südgeorgien, St. 14, 15, 23, 30 b, 31; Grahamsland, St. 83 b, 85, 86.

Geographische Verbreitung: Subantarktisches Südamerika, Falklandinseln, Südgeorgien, Kerguelenland, Tasmania, Neuseeland, Auckland- und Campbellinseln; Südkorneyinseln, Grahamsland.

e. Caepidieae.

Caepidium J. G. AG.

C. antarcticum J. G. AG. — Fig. 36—47, S. 41.

In HOHENACKER, Alg. exs. wurde unter Nr. 320 eine Phaeophyceae von den Falklandinseln unter dem Namen *Caepidium antarcticum* J. G. AG. nov. gen. et spec. verteilt. In Till alg. syst. II, S. 58 f. beschrieb AGARDH diese Pflanze ausführlich. Da sie jedoch sehr wenig bekannt zu sein scheint und AGARDH's Beschreibung nur lateinisch verfasst ist, will ich sie hier noch einmal besprechen; auch dürften mehrere Einzelheiten bisher noch nicht recht beachtet worden sein. Ich habe auch, was AGARDH nicht hatte, ein sehr gutes und reichliches Material zur Verfügung.

In dem jüngsten Stadium, das ich mit völliger Sicherheit von dieser Pflanze habe feststellen können, hat sie das Aussehen einer fast mikroskopischen Scheibe; im Schnitt besteht dieselbe aus einer äussern Bildungsschicht und einem innern Gewebe von grössern, dünnwandigen Zellen. Der Umkreis ist gerundet oder unregelmässig. Der Zuwachs erfolgt an der Oberfläche, und bald haben wir ein kompaktes Kissen vor uns, das sich jedoch früh verzweigen dürfte. Diese mit den ersten Anlagen von Zweigen versehenen Mittelstufen habe ich jedoch nicht gesehen. Die Zweige entstehen wohl durch stärkeres Wachstum einer kleinen, begrenzten Partie, die zu einer Erhabenheit wird und sich dann durch die Tätigkeit der Spitze stark verlängert. Diese Zweige verästeln sich nun bald auch ihrerseits; sie breiten sich etwa horizontal auf dem Substrat aus, an dem sie entlang wachsen und an das sie sich befestigen können. An der Spitze haben alle einen Vegetationspunkt, der allerdings nicht auf eine bestimmte Scheitelzelle beschränkt ist. Ihr Durchmesser ist 2—3 mm; sie sind rund oder etwas verflacht, letzteres manchmal recht stark am Gabelpunkte. Die Verzweigung tritt schon ein, wenn sie erst wenige mm bis 1 cm lang sind, dieselbe ist dichotomisch, aber zugleich recht unregelmässig; die Tochterzweige können eine sehr verschiedene Stärke besitzen, einer verzweigt sich noch ferner, ein anderer nicht (s. Fig. 36). Natürlich haben die Zweige bald keinen Platz mehr nebeneinander, sondern legen sich übereinander, und so entsteht die eine Etage über der andern, dachziegelförmig einander deckend. In diesem Stadium erinnert die Pflanze sehr an den Haftapparat einer Laminariaceae. Die Farbe ist gelbbraun — dunkel rotbraun, die Konsistenz sehr gebrechlich, knorpelartig.

Der anatomische Bau des oben beschriebenen Sprosses ist folgender: Die Zentralpartieen bilden longitudinal gestreckte zylindrische Zellen, die nach aussen hin in kurze, schräg nach vorn in der Wachstumsrichtung des Zweiges gerichtete Zellen

übergehen. Letztere treten allmählich in das kleinzellige Assimilationsgewebe über, das aus wenigen Schichten mehr oder weniger würfelförmiger, radial geordneter Zellen besteht. Durch die Tätigkeit der äussersten Schicht vermehrt sich der Durchmesser des Zweiges. Diese Schicht enthält zahlreiche Chromathophoren, dünne, runde Scheiben, die auch in den darunterliegenden Schichten, ja in der zentralen Partie, vorhanden sind. Ich machte die Beobachtung, dass sie in einer Ebene liegen und eine grosse, runde, zuweilen doppeltgefaltete Scheibe bilden. Der Umkreis

Caepidium antarcticum, J. G. AG. Fig. 36. Fertiler Spross, $\times 2,5$. Fig. 37—39. Zweige mit jungen Colpomeniasprossen, 37 u. 39, $\times 2$; 38, $\times 3$. Fig. 40. Sprosse mit etwas älteren Colpomeniablasen, $\times 1$. Fig. 41. Schemat. Längsschnitt durch den Napf mit der fertilen Achse, $\times 7$. Fig. 42. Teil eines Längsschnittes durch eine fertile Achse, $\times 200$. Fig. 43 a u. b. Assimilatoren und Haare, $\times 370$. Fig. 44. Schemat. Längsschnitt durch einen Caepidiumzweig mit Colpomenia-Bildung, $\times 7$. Fig. 45. Längsschnitt durch die Übergangsstelle zwischen Caepidiumspross und Colpomeniaspross, $\times 65$. Fig. 46. Querschnitt durch die Wand eines Colpomeniasprosses, $\times 370$. Fig. 47. Sporangienbildung am Colpomeniaspross, $\times 200$.

der einzelnen Körner war 5—6eckig. Ausserdem kamen Klumpen von braungelben, mehr oder weniger kugeligen Körnern, den sog. Fucosankörnern ähnlich, vor. Diese liegen besonders in grossen, sackförmigen Zellen des Assimilationsgewebes gesammelt. Diese Zellen sind viel grösser als die benachbarten und erstrecken sich durch einige Zellschichten hindurch. Diese eigentümlichen, *Chlorochytrium*-ähnlichen Zellen sind sehr zahlreich (siehe Fig. 46).

An den Zweigspitzen bilden sich die fertilen Achsen — ich nenne sie so, obgleich es mir nicht gelungen ist, Fortpflanzungsorgane an ihnen zu finden. Die Zweigspitze schwillt ein wenig an und biegt sich etwas aufwärts. Die Spitze selbst bleibt im Wachstum stehen und bildet hierdurch den Boden einer napfförmigen Vertiefung, aus deren Mitte sich dann ein Gebilde erhebt, das an Dicke und Gestalt einem starken Faden ähnlich ist. An der Basis ist es etwas dünner, an der Spitze, wo wohl der Vegetationspunkt liegt, etwas keulenförmig angeschwollen. Es kann 8 mm lang werden, bei einem Durchmesser von 0,5 mm. Der Durchmesser des Napfes ist etwa 3 mm. Die jungen, fertilen Sprosssteile sind heller gelbbraun und grade, die ältern dunkel und häufig etwas gekrümmt (Fig. 36). Zuweilen sieht man zwei Vertiefungen an derselben Zweigspitze. Dies dürfte daher kommen, dass sich der Vegetationspunkt eben geteilt hatte, als die Pflanze zur Bildung der fertilen Sprosssteile schritt. Bei weitem nicht alle Zweige werden fertil.

Der anatomische Bau ist von dem der sterilen Zweige sehr verschieden. Die zentrale Zellpartie gewährt im Längsschnitt ein sehr regelmässiges Bild (Fig. 42). Sie besteht aus langen, regelmässigen Zellreihen, in denen die Querswände dünner als die Längswände sind. Nach aussen hin geht diese Partie in immer kürzere und breitere Zellen über. Oberflächlich kommt eine Bekleidung mit vertikalen, paraphysenähnlichen Gebilden (Fig. 42, 43). Ich sage »paraphysenähnliche« Gebilde, denn es wäre verfrüht von Paraphysen zu sprechen, so lange noch keine Sporangien bekannt sind. Da sie sehr reich an Chromatophoren sind, verdienen sie immerhin die Benennung Assimilatoren. Sie treten an einer Basalzelle in kleinen Büscheln aus (Fig. 43) und bestehen aus 3—4 Zellen; jung sind alle Zellen zylindrisch, später aber schwillt die Endzelle an und wird ellipsoidisch — fast kugelig. Zuweilen findet sich statt des Assimilators ein Haar, dessen Zellen einen protoplasmaartigen, ungefärbten Inhalt haben (Fig. 43 b). Man sollte nun an der Basis dieser Assimilatoren Sporangien erwarten. Aber trotz eifrigen Suchens ist es mir nicht gelungen, welche zu finden. J. G. AGARDH hat von seiner Untersuchung genau dasselbe Resultat gehabt; auch er hat keine anderen Gebilde gefunden, als die eben von mir beschriebenen. Er hat sich daher genötigt gesehen, die angeschwollenen Gipfelzellen für Sporangien zu erklären. Ich kann aber in diesen Zellen keine Sporangien erblicken. In der Jugend enthalten sie, ebenso wie die übrigen Zellen, Chromatophoren; die fertilen Achsen haben dann eine hellbraune Färbung. Die älteren Achsen sind viel

dunkler; in der Gipfelzelle der Assimilatoren sieht man dicht an der Aussenwand noch einige Chromatophoren, sonst aber sind sie mit braunen, runden Körnern angefüllt, die wie Fucosankörner aussehen. Die übrigen Zellen zeigen, wenn auch nicht so reichlich, denselben Inhalt. Eine tatsächliche Ähnlichkeit mit Sporangien haben die Gipfelzellen durchaus nicht. Dass aber die in den Näpfen vorhandenen, oben beschriebenen Gebilde als die fertilen Teile des Sprosses zu betrachten sind, halte ich für ganz natürlich. Die Ähnlichkeit des Baues, die zwischen denselben und den fertilen Sprossen anderer Phaeophyceen besteht, ist ja sehr gross. Am nächsten läge wohl der Vergleich mit *Chordaria*. Aber — bei *Caepidium* fehlen die Sporangien. Ich kann schwerlich annehmen, dass der Grund, weshalb ich keine Sporangien gefunden, der sein sollte, dass sie noch nicht angelegt worden wären. Nach dem zu urteilen, was sich bei andern Algen findet, hätte man reife, unilokuläre Sporangien nebst den Assimilatoren von der in Fig. 43 dargestellten Art erwarten sollen. Die Wahrscheinlichkeit, dass sie später angelegt würden, ist sehr gering. Es wäre ja auch eigentümlich, wenn AGARDH dasselbe Pech wie ich gehabt hätte, da auch er kein einziges, auch noch so junges Sporangium sah. Bei meiner jetzigen Kenntnis von *Caepidium* scheint es mir das Wahrscheinlichste zu sein, dass Sporangien überhaupt nicht gebildet werden und man daher annehmen muss, dass die fertilen Sprosstteile funktionslos geworden sind. Dass sie aber einst wirklich fertile Organe gewesen sind, ist wohl sehr wahrscheinlich, da sie mit denen anderer Algen übereinstimmen.

An den am 21. und 23. Juli an den Falklandinseln gesammelten Exemplaren fanden sich zahlreiche herauswachsende fertile Sprossabschnitte, aber nur wenige waren völlig entwickelt; am 5. August sammelte ich an derselben Stelle Exemplare, an denen sie überall herausgewachsen waren. Die an der Küste von Südgeorgien im Mai gesammelten Exemplare hatten weder derartige Gebilde noch Spuren, dass deren überhaupt welche an ihnen vorhanden gewesen.

Wie wir unten sehen werden, fehlen an *Caepidium* die Fortpflanzungsorgane durchaus nicht, wenn sie auch in einer wenigstens unerwarteten Weise auftreten.

Anstatt sich noch ferner zu verzweigen oder zur Bildung der eigentümlichen Apothezien-ähnlichen Vertiefungen zu schreiten, können sich die Zweigspitzen in einer andern Weise umbilden. Sie schwellen an, werden hohl und wachsen zu Blasen aus (Fig. 37—39). Anfangs glatt (Fig. 37—38), werden sie bald unregelmässig gerunzelt, indem gewisse Parteen stärker anwachsen als andere. Die runzelförmigen Erhabenheiten entsprechen natürlich den Zweigen des kompakten, zylindrischen *Caepidium*sprosses.

Ich habe erst bei näherem Studium den Zusammenhang dieser Blasen mit dem kompakten *Caepidium*spross entdecken können. Die Blasen hatte ich auch ohne merkbaren Zusammenhang mit *Caepidium* gefunden; ich nahm an, dass sie zuweilen epi-

phytisch auf demselben wüchsen, und glaubte darin *Colpomenia sinuosa* DERB. et SOL. zu erkennen. Unter den Nainen *Encoelium*, *Hydroclathrus* und *Asperococcus* ist diese Pflanze mehrmals für die subantarktischen Gegenden erwähnt. Es muss auch zugegeben werden, dass dem Äussern nach die von mir gesammelten blasenförmigen Organismen eine verblüffende Ähnlichkeit mit *Colpomenia sinuosa* besitzen. Doch konnte ich keine wirkliche Übereinstimmung meiner Exemplare und MITCHELL's Beschreibung und Bilder (*Hydroclathrus*, S. 53 f., Taf. XIV, XV, Fig. 1) finden, weshalb ich glaubte gefunden zu haben, dass die *Colpomenia*-Art der subantarktischen Gebiete nicht mit der *C. sinuosa* der warmen Meere identisch sein könnte. Um mir völlige Gewissheit hiervon zu verschaffen, untersuchte ich in Formol konserviertes Material, das Dr. N. SVEDELIUS aus Ceylon mitgebracht und mir freundlichst zur Verfügung gestellt hatte. Ich fand, dass es genau so, wie MITCHELL angibt, beschaffen war. Die Unterschiede zwischen *Colpomenia sinuosa* und der von mir gesammelten Pflanze sind recht wesentlich. Der innere Bau ist allerdings ungefähr derselbe: kleinzellige Assimilationsschichten und inneres, grosszelliges Gewebe. Aber die charakteristischen Haargruben von *Colpomenia* fehlen gänzlich. Um dieselben bilden sich bei *Caepidium* Sporangien in Gestalt runder Sori, dem blossen Auge als kleine Punkte sichtbar. Bei meiner Pflanze dagegen bedecken die Sporangien die ganze Oberfläche gleichmässig. Ferner fehlen bei *Colpomenia* die grossen, eigentümlichen, inhaltreichen, oben bei *Caepidium* beschriebenen Zellen, die auch reichlich an der *Colpomenia*-ähnlichen Pflanze vorhanden sind.

Bei der Untersuchung von *Caepidium* entdeckte ich, dass die an demselben sitzenden Blasen genau dasselbe anatomische Aussehen hatten wie die Pflanze, die ich vorher als *Colpomenia* angesprochen hatte, und Schnitte durch junge Blasen zeigten bis zur völligen Evidenz, dass sie nichts anderes sind, als umgewandelte Zweige von *Caepidium*: das Gewebe lässt sich ohne Unterbrechung oder Veränderung von dem kompakten »Caepidiumspross« in den hohlen »Colpomeniaspross« hinein verfolgen, wie man denselben ja mit Recht nennen kann (Fig. 44, 45).

Fig. 40 zeigt das Stück eines *Caepidium*individuum, an dem zahlreiche Zweige zu Blasen geworden sind. Zuweilen wird nicht die ganze Spitze für die Umwandlung in Anspruch genommen, sondern eine Partie wächst als *Caepidium*spross weiter (Fig. 38). Die Blasen können recht gross, bis zu 1 qdm, werden und bedecken grosse Flächen der darunterliegenden *Caepidium*sprosse. Zuweilen sieht man überhaupt keine *Caepidium*sprosse, da sie von den *Colpomeniasprossen* ganz und gar verdeckt sind. Nicht selten findet man keine Spur von *Caepidium*. Aber die anatomische Untersuchung ergibt doch, dass es sich auch in diesem Falle um keine selbständige *Colpomenia*-Art handelt. Es ist ja übrigens durchaus nicht auffallend, dass die primären Scheiben sich, ohne in *Caepidium*sprosse umgebildet zu werden, direkt in die gefurchten, blasenförmigen *Colpomeniasprosse* verwandeln.

Die *Colpomeniasprosse* sind fertil, ihre Oberfläche bedecken plurilokuläre Sporangien desselben Typus, wie er bei *Scytosiphon* zu finden ist. Ich habe ihre Entwicklung verfolgen können. Die Zellen der äussern Zellschicht dehnen sich beträchtlich in einer zur Sprossoberfläche rechtwinkligen Richtung aus und zerlegen sich mittels radialer, sich kreuzender Wände in 4 Teile, die wiederum von tangentialen Wänden in etwa 10 Fächer geteilt werden. Bei dieser Entwicklung verändern sich auch die grossen sackförmigen Zellen. Sie strecken sich so, dass ihre Spitze auch ferner noch im Niveau der Oberfläche verbleibt. Nach der Entleerung und dem Abfallen der Sporangien ragen die sackförmigen Zellen als Warzen über die Oberfläche des Sprosses hervor. Die plurilokulären Sporangien sind von einer dicken, zusammenhängenden »Kutikula« bedeckt.

Caepidium antarcticum ist ein höchst merkwürdiges Beispiel von Dimorphismus bei einer Alge. J. G. AGARDH brachte die Pflanze zu den Chordariaceen; von Colpomeniasprossen sagt er nichts. Dieselben müssten, wenn man nicht den Zusammenhang mit den Caepidiumsprossen kannte, nicht nur zu einer andern Gattung und Art, sondern auch zu einer ganz andern Familie, nämlich zu den Punctariaceen gebracht werden. Ein ähnlicher Fall dürfte wohl selten festgestellt worden sein. Wenn die Caepidiumsprosse die Fähigkeit verlören, sich zu ändern und zu Colpomeniasprossen zu werden, aber die primären Stadien die Möglichkeit behielten, sich direkt in *Caepidium* oder *Colpomenia* zu entwickeln, würde man dieselben als getrennte Organismen auffassen und sie zu getrennten Familien bringen; in der Praxis würde sich die Pflanze in zwei zerlegt haben, deren Zusammenghörigkeit schwer festzustellen wäre. Eine für die Artenbildungslehre bedeutsame Schlussfolgerung kann man jedoch nicht aus den bei *Caepidium* bestehenden Erscheinungen ziehen, doch das zeigen sie, mit welchen unerwarteten Fehlerquellen die Systematiker zu rechnen haben können.

Ob äussere Faktoren einen Einfluss auf das Auftreten der beiden Sprossformen haben, weiss ich nicht.

Von der systematischen Stellung von *Caepidium* glaubt AGARDH, dass es gewissermassen die Ralfsiaceen und die Chordiacen verbinde, zu welcher letzterer Familie er es hinführen zu können glaubt; wegen der eigentümlichen fertilen Teile des Sprosses sagt AGARDH, l. c., S. 59: »... caeteris Chordariacearum generibus quasi superius posse considerari.« Doch spricht er auch von der Möglichkeit, eine eigene Familie für dasselbe aufzustellen.

KJELLMAN hält *Caepidium* für eine Chordariacee und einen nahen Verwandten seines *Analipus* (Beringh. algfl., S. 48). Auch dieser hat eine basale, horizontal verzweigte Partie, aber hier treten die fertilen Achsen an beliebigen Stellen aus, während sie bei *Caepidium* streng an die Zweigspitzen gebunden sind. Etwas den Näpfen Entsprechendes kommt bei *Analipus* nicht vor. Bei diesem ist der horizontale Spross bei weitem unbedeutender entwickelt, dagegen sind seine fertilen Achsen

viel grösser als die von *Caepidium*. Was den innern Bau betrifft, ist *Caepidium* viel fester parenchymatisch als *Analipus*, der mir eine unzweifelhafte Chordariacee zu sein scheint. Bei *Caepidium* sind es eigentlich die paraphysenähnlichen Assimilatoren, die am stärksten an eine Chordariacee erinnern. Der anatomische Bau von *Caepidium* erinnert viel mehr an den von *Adenocystis*, *Scytosiphon* oder *Colpomenia* u. a. Gattungen. Die Entdeckung der Colpomeniasprosse nebst ihrer Sporangienform hat wohl zunächst die Folge, dass sich die Pflanze nicht unter den Chordariaceen unterbringen lässt, wo sie jedenfalls sehr fremdartig erscheinen würde. HARIOT bringt *Caepidium* zu der Familie der Laminariaceen (Mission, S. 52). Mir scheinen demselben jedoch alle Charaktere zu fehlen, welche die Laminariaceen besonders kennzeichnen: Habitus, interkalärer Vegetationspunkt, Sori mit ihren typischen, einzelligen Paraphysen und unilokulären Sporangien. Dagegen scheint es mir angebracht, die Pflanze in die Nähe der Gruppe Scytosiphonaceae zu bringen.

Die jüngsten Entwicklungsstufen, die ich gefunden, stimmen in vielen Beziehungen mit dem, was BARTON von *Soranthera* (Pl. 23, Fig. 3) abgebildet hat, überein und dürften eine ähnliche Entwicklung bezeugen. Doch besteht die Assimilationsschicht bei *Caepidium* aus zusammenhängenden Zellen, und nicht wie bei *Soranthera* aus freien Zellreihen, die fast denselben Typus wie die Assimilatoren haben. Im jugendlichen Alter erinnert *Soranthera* mehr an eine Chordariacee, als es *Caepidium* tut. In OLTMANN'S Gruppe der Encoclieae besitzen wir eine verzweigte, kompakte Form: *Chnoospora*.

Natürlich sind die erwähnten fertilen Achsen noch immer ein Stein des Anstosses. Assimilatoren, cinigermassen an die von *Caepidium* crinnernd, finden sich allerdings bei *Soranthera*, aber die Ähnlichkeit ist keine grosse. Bei *Caepidium* fehlen die Haargruben. Gruppen von Haaren, die als Rhizoiden zu fungieren scheinen, habe ich allerdings an den dem Substrat zugekehrten Teilen des Colpomeniasprosses gefunden, aber sie erinnern nicht sehr an Haargruben. Die plurilokulären Sporangien sind gleichmässig über den ganzen Spross verteilt. Diese Erscheinung findet sich bei *Scytosiphon* wieder, der sich jedoch übrigens so sehr von *Caepidium* unterscheidet, dass ich sie nicht gern in unmittelbare Nähe zueinander bringen möchte. Paraphysen unter den plurilokulären Sporangien finden sich nicht bei *Caepidium*, falls wir nicht die sackförmigen Zellen dahin rechnen wollen. Dieselben erinnern zwar cinigermassen an die Paraphysen oder Assimilatoren, die man häufig bei *Scytosiphon lomentarius* findet.

Gegenwärtig dürfte es noch am zweckmässigsten sein, *Caepidium* in der Familie der Punctariaceen unterzubringen, ohne es jedoch zu einer ihrer Gruppen zu zählen; ich lasse es eine eigene Abteilung für sich bilden, wozu ja hinreichende Gründe vorliegen.

Vorkommen: *Caepidium* findet sich in der Litoralregion, wo es im allgemeinen die Klippenbassins bewohnt; hier sieht man seine Krusten grössere und kleinere

Flächen bedecken. Oft lässt sich die Pflanze auf der Kalkalgendecke nieder und breitet sich auf derselben aus. Zuweilen habe ich sie an gelegentlich trocknen Standorten gesehen, aber auch in der obern Sublitoralregion. Gesammelt: Falklandinseln, St. 35, auf flachem, bei der Ebbe trockenem Klippenufer in vereinzelt Individuen; in Bassins gemein, mit sterilen und fertilen *Colpomeniasprossen* in allen Stadien der Entwicklung und auch ohne sichtbaren Zusammenhang mit *Caepidiumsprossen*; St. 39, in der obern Sublitoralregion; einige Bläschen an Schalen von *Mytilus* sp.: Südgeorgien: St. 14 A in der Litoralregion, *Colpomenia*form mit unreifen, doch die ganze Oberfläche des Sprosses bedeckenden plurilokulären Sporangien; St. 15 in Bassins sowie in der obersten Sublitoralregion, meistens in der Gestalt von *Colpomeniasprossen*, aber auch mit deutlichem Zusammenhang mit *Caepidiumsprossen*; letztere sind ungemein dick, mehr korallenförmig verzweigt, haben aber doch einen anatomisch durchaus typischen Bau; St. 31: kleine kompakte Kissen auf Steinen der obersten Sublitoralregion.

Geographische Verbreitung: *Colpomenia sinuosa* ist aus subantarktischen Gebieten für Feuerland, Falklandinseln, Kap der Guten Hoffnung, Kerguelenland, Australien, Tasmanien und Neuseeland angegeben. An den Falklandinseln dürfte es wohl keine *Colpomenia* geben. Wie es sich an den andern Fundorten verhält, ist ohne mikroskopische Untersuchung nicht zu entscheiden. Ich habe keine wirkliche *Colpomenia* gefunden.

Caepidium ist bis jetzt nur von den Falklandinseln und aus Südgeorgien bekannt; es ist aber nicht unmöglich, dass fernere Untersuchungen dieser Pflanze eine weitere Verbreitung zuerkennen werden.

Fam. Dictyosiphonaceae.

Scytothamnus HOOK. FIL. et HARV.

Über die Stellung der Gattung *Scytothamnus* im System haben die Verfasser verschiedene Ansichten gehabt. J. G. AGARDH stellt in Sp. alg., S. 63, *Scytothamnus australis* unter die Chordariaceen, bringt aber *Stereocladon Lyallii* HOOK. FIL. et HARV. (= *Scytothamnus rugulosus*) als Anhängsel, XIX a zu *Dictyosiphon* (l. c., S. 83). KÜTZING stellt sie neben *Chordaria* (Sp. alg., S. 546). In Till alg. syst. II, S. 61, schreibt J. G. AGARDH: »... fila peripherica non ab initio praesentia, modo Mesogloiae, sed sensim cum accrescente planta ut in Chordaria evoluta crederem. Hinc plantam Chordariac affinitate proximam hodie quoque censeo.« DE TONI (Syst. Übers. S. 178) bringt *Stereocladon* mit einem ? zu *Dictyosiphon*; indem er zugleich *Stereocladon* zu *Scytothamnus* zieht, führt KJELLMAN die Gattung in ENGL. und

PRANTL, S. 214, zu den Dictyosiphonaceen. Ich habe bei meinem Material die Entwicklung der peripherischen Zellreihen verfolgen können; sie scheint mit den bei *Dictyosiphon foeniculaceus* (s. MURBECK) festgestellten Erscheinungen übereinzustimmen. Eine Aussenzelle wandelt sich in ein Sporangium um und wird während des Anwachsens von Zellreihen eingehüllt, die durch tangential Teilungen der umgebenden Aussenzellen entstehen.

Bei *Scytothamnus* sind die peripheren Zellreihen nicht so fest vereinigt wie bei *Dictyosiphon*, aber fester als bei *Gobia*. Von beiden unterscheidet sich *Scytothamnus* darin, dass hier keine Haare gefunden sind.

S. australis HOOK. FIL. et HARV.

Syn.: ? *Dictyosiphon fasciculatus* HOOK. FIL. et HARV. Fl. ant. I, S. 178.

Meine Exemplare von St. 10 a sind einige cm hoch, reich verzweigt und reichlich fertil. Der Spross wird schon früh hohl. Ein 1 cm grosses, schwach verzweigtes, kaum früher als bei der anatomischen Untersuchung als *Scytothamnus* zu erkennendes Individuum aus St. 15 b ist schon fertil und ganz hohl. Die von KÜTZING Tab. phyc. VIII, Tab. 12, abgebildete Pflanze ist habituell den meinigen von St. 10 a ganz ähnlich, aber merkwürdigerweise nicht hohl. Sie ist steril. HOOKER und HARVEY sagen in Alg. Nov. Zel., S. 531, sie sei »solid or hollow according to age.«

Ich bin sehr zu der Annahme geneigt, dass *Dictyosiphon?* *fasciculatus* HOOK. FIL. et HARV., Fl. ant., I, S. 178, dieselbe Pflanze sei. Wenigstens muss sie nach allem, was aus der Beschreibung und Abbildung (l. c. Tab. LXIX) hervorgeht, zu der Gattung *Scytothamnus* gebracht werden. Es sei hier übrigens bemerkt, dass Beschreibung und Abbildung, was die Anatomie betrifft, nur schlecht miteinander übereinstimmen. In Fl. ant. II, S. 467 wird die Art als ein *Dictyosiphon ohne* Fragezeichen aufgestellt. DE TONI bringt sie mit einem ? zu der letzterwähnten Gattung und fragt »an *Scytothamnus?*« (Syll. Alg. III, S. 453). Ich konnte im Britischen Museum HOOKER's Originalexemplare untersuchen. Ihr anatomischer Bau zeigte, so weit es das getrocknete Material sehen liess, eine völlige Übereinstimmung mit dem von *Scytothamnus australis*; Stellung, Form und Grösse der Sporangien stimmten durchaus.

Vorkommen: Ich fand *S. australis* in litoralen Tümpeln, an Muschelschalen haftend: Feuerland, St. 10 a; Südgeorgien, St. 15 b; an beiden Fundorten fertil (März, Mai).

Geographische Verbreitung: Feuerland, Falklandinseln, Südgeorgien, Neuseeland, Chathaminseln. *Dictyosiphon fasciculatus* ist für die Falklandinseln, Kerguelenland, für Neuseeland und die Aucklandinseln angegeben.

S. rugulosus (BORY) KJELLM. in ENGL. & PRANTL, S. 214.

Im Habitus ist diese Pflanze wegen ihrer zarten, dichten, unregelmässig gebogenen und gedrehten Zweige der vorigen recht unähnlich. Meine grössten Exemplare haben eine Höhe von 15 cm. Rücksichtlich des anatomischen Baus ist sie von ganz demselben Typus wie die vorige: dass der Spross stets kompakt ist, macht ja keinen wesentlichen Unterschied, der zur Aufrechterhaltung der Gattung *Stereocladon* HOOK. FIL. et HARV. nötigte. Die den äussern Gewebemantel bildenden horizontalen Zellreihen sind hier etwas fester miteinander vereinigt als bei der vorigen. Die Sporangien haben dieselbe Form und Stellung wie bei dieser.

Vorkommen: Von mir nur einmal, aber in grosser Menge, in geringer Tiefe, in der Sublitoralregion, an lebenden *Mytilus* sp. haftend, angetroffen: Falklandinseln, St. 39. Mit Sporangien, auch entleerten (August).

Geographische Verbreitung: Subantarktisches Südamerika, Falklandinseln, Südkorkeinseln.

Fam. **Myrionemataceae.**

Myrionema GREV.

Die Darstellung der von mir gesammelten *Myrionema*-Arten kann nur als eine vorläufige betrachtet werden. Prof. SAUVAGEAU hat mir mitgeteilt, er beabsichtige seine monographische Darstellung der Familie fortzusetzen. Ich habe ihm auch Proben aus meiner Sammlung überlassen. Hier seien die Arten darum nur kurz besprochen.

M. macrocarpum nov. spec. — Fig. 48–51, S. 51.

Maculae 1–2 mm diam., colore fusco, orbiculares et interdum confluentes. Discus unistratosus, cellulis circ. 15–20 μ longis et 7–12 μ latis, organa verticalia emittens 1:0) fila assimilantia elongata circ. 12 μ diam., ad apicem usque chromatophoris numerosis instructa, 2:0) fila basi cellulis breve cylindraceis, diam. circ. 12 μ crassis et paulum longioribus, dein in pilum longissimum, versus apicem hyalinum, cellulis diam. 9 μ crassis et multoties longioribus, producta 3:0) sporangia plurilocularia sessilia vel breve vel interdum longius pedicellata, cylindrico-ovata, obtusiuscula, pluriseriata, 50–75 μ (et ultra) longa, 15–24 μ crassa, 4:0) Sporangia unilocularia claviformia, obovata, apice rotundata, 24–45 μ longa et 8–20 μ crassa.

Diese Art wurde in sehr grosser Menge auf *Macrocystis pyrifera* und *Lessonia frutescens* gefunden, auf denen sie kleine dunkelbraune, kreisrunde Pünktchen bildet; bisweilen standen sie so dicht, dass sie grössere Flecken bildeten. Sie kam an Blättern, Blasen und Stämmen vor.

Die Entwicklung der heranwachsenden vertikalen Auszweigungen der Scheiben war ziemlich leicht zu verfolgen. Meistens werden sie in plurilokuläre Sporangien (Fig. 50) verwandelt; sehr oft bleibt dabei die unterste Zelle steril; bisweilen ist das Sporangium ganz ungestielt. Sehr oft ist die ganze Scheibe mit plurilokulären Sporangien in allen Entwicklungsstufen bedeckt. Die Assimilationsfäden waren an den untersuchten Exemplaren selten so gut entwickelt wie es Fig. 49 zeigt, meistens waren sie bedeutend kürzer; auch sah ich an einigen die Spitze in ein plurilokuläres Sporangium umgewandelt. Oft sprossen aus dem Boden der entleerten plurilokulären Sporangien wieder andere Sporangien (oder Assimilationsfäden?) hervor. Die unilokulären Sporangien (Fig. 51) kommen gruppenweise vor, und zwar scheint oft eine Scheibe nur pluri- oder nur unilokuläre zu besitzen. Ich fand unilokuläre weit seltener als die plurilokulären. Zuerst hielt ich sie wegen ihrer schlauchförmigen Gestalt und des oft homogenen Inhalts für Ascocysten; ich fand aber auch welche, die mit rundlichen Körperchen gefüllt waren. Der Vergleich mit Präparaten von *Ascocyclus orbicularis* zeigte mir, dass die betreffenden Organe keine Ascocysten, sondern unilokuläre Sporangien sind. Leere wurden auch gefunden. Die Haare treten in der Mitte der Scheiben in grösserer oder kleinerer Anzahl auf; meistens fehlen sie vollständig.

Vorkommen: In grosser Menge auf *Macrocystis pyrifera* und *Lessonia frutescens*, Falklandinseln, Berkeley Sound, $12/8$ 1902; auf *Adenocystis utricularis*, Südgeorgien St. 15 b.

M. densum nov. spec. — Fig. 52—55, S. 51.

Maculae 0,5—1 mm diam., colore fusco, orbiculares. Discus basalis uno strato cellularum, long. 6—9 μ lat. 2—4 μ constitutus, emittens 1:0) fila assimilantia elongata, 4—6 μ crassa, 2:0) sporangia plurilocularia anguste cylindrica, sessilia vel pedicellata, 45—60 μ longa et (2—)4—6 μ crassa, uni- vel pauciseriata, 3:0) sporangia unilocularia claviformia, sessilia vel pedicellata, circ. 36 μ longa et 12 μ crassa.

Diese Art kam zusammen mit *M. macrocarpum* spärlich vor; sie ist wegen ihrer kleineren Dimensionen sofort von *M. macrocarpum* zu unterscheiden. Assimilatoren (Fig. 53) mit Zellen, deren Länge etwa um $1\frac{1}{2}$ —2 mal die Dicke übertrifft, sind ziemlich häufig. Doch gibt es oft Scheibchen, denen sie vollkommen fehlen, indem jeder vertikale Faden in ein plurilokuläres Sporangium umgewandelt worden ist. Die Sporangien treten bisweilen sehr dicht auf. Fig. 54 zeigt die gewöhnliche Art des Vorkommens. Aber man kann sie auch, wie die Figur 55 zeigt, finden. Haare habe ich nur sehr spärlich gefunden. Fig. 53 zeigt ein abgebrochenes Haar. Nicht selten sieht man schlauchförmige Bildungen, die man fast für Ascocysten halten könnte (Fig. 54). Ich habe sie aber auch mit kleinen kugeligen Körpern gefüllt gefunden, die genau wie Sporen aussehen. Freilich habe ich auch Schläuche ge-

sehen, deren Inhalt homogen und stark lichtbrechend war, da aber auch mehrgliedrige Fäden von diesem Aussehn vorkamen, kann ich jene nicht für Ascocysten erklären, sondern glaube, dass alle Schläuche, die ich gesehen, unilokuläre Sporangien verschiedenen Alters sind.

Vorkommen: Mit der vorigen Art auf *Macrocystis pyrifera* und *Lessonia frutescens*, Falklandinseln ¹²/₈ 1902.

Fig. 48—51. *Myrionema macrocarpum* n. sp. Fig. 48. Teil der Basalscheibe, $\times 200$. Fig. 49. Assimilationsfäden, $\times 200$. Fig. 50 a und b. Plurilokuläre Sporangien, $\times 200$. Fig. 51. Junge unilokuläre Sporangien, $\times 200$. Fig. 52—55. *Myrionema densum* n. sp. Fig. 52. Teil der Basalscheibe, $\times 400$. Fig. 53. Assimilationsfäden, Haar und plurilokuläre Sporangien, $\times 400$. Fig. 54. Plurilokuläre Sporangien (eines langgestielt) nebst einem jungen unilokulären, $\times 400$. Fig. 55. Kleine entleerte plurilokuläre Sporangien, $\times 400$. Fig. 56—60. *Myrionema incommodum* n. sp. Fig. 56. Teil der basalen Scheibe, $\times 740$. Fig. 57. Assimilationsfäden nebst einem plurilokulären Sporangium, $\times 740$. Fig. 58. Junge plurilokuläre (und unilokuläre?) Sporangien, $\times 740$. Fig. 59. Vegetative Fäden (mit einem unilokulären Sporangium?), $\times 740$. Fig. 60. Drei plurilokuläre Sporangien (nebst einem unilokulären?), $\times 740$.

M. incommodum nov. spec. — Fig. 56—60, S. 51.

Maculas orbiculares circ. 1 mm diam. vel irregulares, obscuras formans. Discus basalis strato singulo constitutus, cellulis 7—8 μ longis et 4—5 μ latis emittens, 1:0) fila assimilantia brevia, basi interdum ramosa, 2:0) sporangia plurilocularia plerumque sessilia, anguste cylindracea, uniseriata, 18—27 μ longa et 4—5 μ lata, 3:0) sporangia unilocularia? breviter claviformia ad 7 μ crassa.

M. incommodum fällt der *Adenocystis utricularis* lästig. Die auf sterilem Substrat kompakten Scheiben lösen sich auf der fertilen Pflanze in ein Netzwerk verzweigter Fäden auf, die in allen Richtungen die Sori durchwachsen. Die Assimilationsfäden sind kurz (Fig. 57). Niemals fand ich sie haarförmig ausgezogen. Die kleinen plurilokulären Sporangien enthalten oft nur 4—6 Fächer, die in vertikaler Richtung abgeplattet sind (Fig. 60). Die bei dieser Art vorkommenden schlauchförmigen Zellen konnte ich mit Sicherheit weder mit Sporangien noch mit Ascocysten identifizieren; bald war der Inhalt homogen, bald wieder fand sich eine Andeutung von Zerteilung (Fig. 58).

Vorkommen: Massenhaft auf *Adenocystis utricularis*, St. 15 b, Südgeorgien. Mit plurilokulären Sporangien (Mai).

Fam. Elachisteaceae.

Leptonema RKE.

L. falklandicum nov. spec. — Fig. 61—64, S. 55.

Penicillatum, caespitosum, ad 2 mm altum. Fila erecta plerumque 12—15 μ crassa, basi attenuata; cellulae in regione basali et apicali diametro 2—3 μ , ceterae vix longiores, chromatophoris multis ornatae. Sporangia plurilocularia in regione terminali catenam circ. 400 μ longam, raro cellulis sterilibus immixtis formantia, cylindrica, numquam rostellata, ad 18 μ usque crassa sed plerumque filo paullum crassiora, unilocularia sessilia vel breviter pedicellata, prope basin filorum evoluta, obovata, circ. 40 μ longa et 18 μ crassa.

Diese Art ist *L. fasciculatum* sehr ähnlich und unterscheidet sich nicht durch eben auffallende Charaktere von demselben. Der Grösse nach stimmt sie am nächsten mit var. *uncinatum* RKE überein. Sowohl von diesen wie von übrigen Varietäten des Atlas, S. 13, Taf. 9 und 10, unterscheidet sie sich durch die Form ihrer plurilokulären Sporangien, die Gestalt der vegetativen Zellen und die Anzahl der Chromatophoren. Die plurilokulären Sporangien nehmen die Spitzen der Fäden auf einer Strecke von etwa 400 μ ein. Sie bilden sich dadurch, dass einander im rechten

Winkel kreuzende Längs- und Querwände in den Zellen entstehen, die somit in zahlreiche Fächer geteilt werden, von denen jedes gewöhnlich wahrscheinlich nur eine Spore enthält. Im allgemeinen erweitert sich der Faden nur unbedeutend in die Breite, und wenn dies geschieht, ist die Verdickung nach allen Seiten hin mehr oder weniger gleichförmig. Aber auf alle Fälle erfolgt die Anlage des Sporangiums nicht in der Weise, wie REINKE, l. c., sie beschrieben und abgebildet hat, wo er von *L. fasciculatum* sagt, dass die Mutterzelle sich zuerst rechtwinklig zur Längsrichtung des Fadens strecke und dann in Fächer zerfalle. Die reifen Sporangien des letztern sehen auch ganz anders aus als die meiner Pflanze. Bei *L. fasciculatum* var. *majus* bilden sie interkalarstehende Gruppen, und häufig endigen sie in eine lange Reihe vegetativer Zellen. Bei *L. falklandicum* sah ich einmal vegetative Zellen eine sehr lange, apikale Reihe von Sporangien unterbrechen; dies ist die Erscheinung, die in der Fig. 64 dargestellt ist. Die Formen der vegetativen Zellen sind insofern verschieden, als die basalen von *L. falklandicum* 2—3 mal länger sind als der Durchmesser, die übrigen dagegen ungefähr dieselbe Länge haben wie dieser. (Fig. 61). Gegen die Spitze hin sind sie wiederum länger zylindrisch. Bei *L. fasciculatum* scheinen die Zellen im allgemeinen, und nicht am wenigsten in der obern Partie der Fäden, gestreckt zylindrisch und 2—4 mal, oder noch mehr, länger als breit zu sein. Nach REINKES Figuren kommen höchstens 4—5 Chromatophoren in jeder Zelle vor, und dies stimmt mit den Tatsachen der von mir untersuchten Exemplare überein. Bei *L. falklandicum* sind die Chromatophoren zahlreicher, ja sogar in doppelter Anzahl vorhanden. (Fig. 62).

ROSENVINGE hat, Grönl. Havalg., S. 879 f. eine Varietät *subcylindricum* von *L. fasciculatum* beschrieben, die meiner Form sehr ähnlich sein dürfte. Doch sagt er von den Sporangien, dass sie zwar wenig hervorträten, aber doch »breviter rostellata« seien, was sich nicht von den Sporangien von *L. falklandicum* behaupten lässt.

Vorkommen: Wuchs spärlich auf *Rhodomela* sp. in litoralen Tümpeln, St. 35, Falklandinseln. Plurilokuläre Sporangien zahlreich, unilokuläre spärlich (Juli).

Elachistea DUBY.

E. meridionalis nov. spec. — Fig. 65, S. 55.

Frons caespitosa, ad 5 mm alta, strato basali bene evoluto cellulis hyalinis rotundato-angulatis. Fila assimilantia versus basin sensim attenuata, ad septa leviter constricta, circ. 30 μ crassa, chromatophoris numerosis farcta. Paraphyses multicellulares; cellulae basales anguste cylindraceae, hyalinae, apicales ellipsoideae vel $\pm$ sphaericae, chromatophoris paucis instructae. Sporangia (unilocularia tantum visa) claviformia, sessilia, 60—150 μ longa et 30—60 μ crassa.

Am nächsten stimmt diese Art mit *E. fucicola* (VELL.) ARESCH. überein. Sie bildet (Fig. 65), wie diese, einen kissenförmigen Spross, dessen innere, basale, parenchymatische Partie kräftig entwickelt ist; die Zellen derselben sind unregelmässig gerundet und enthalten keine Chromatophoren. Sie tragen teils Bündel von »Paraphysen« und Sporangien, teils gehen sie in die langen Assimilationsfäden über. Die »Paraphysen« bestehen aus tonnenförmigen Zellen, deren Anzahl ausnahmsweise bis auf 15 steigen kann; die unteren sind sehr langgestreckt, die obern kugelig angeschwollen. Sie enthalten nur sehr wenige Chromatophoren. Die Assimilationsfäden verzweigen sich nur wenig und allmählich gegen die Basis, am dicksten sind sie ein Stück oberhalb derselben, und verschmälern sich sehr langsam gegen die Spitze; der grösste Teil ist fast überall gleich dick und die Spitze nicht besonders verdünnt. Wenigstens in der untern Partie sind sie an den Scheidewänden deutlich eingeschnürt. Das Verhältnis von der Länge der Zellen zu ihrer Breite wächst gegen die Spitze der Fäden. Chromatophoren sind reichlich vorhanden.

Von *E. fucicola* unterscheidet sich meine Art durch die kürzern, spärlicheren und zarteren Assimilationsfäden, die sich bei jener gegen die Basis hin etwas mehr verschmälern und an den Scheidewänden kaum eingeschnürt sind, sowie durch die Gestalt der »Paraphysen« und deren Armut an Chromatophoren.

DICKIE erwähnt (Marine alg., S. 48) *E. flaccida* (DILLW.) ARESCH. für die Kergueleninsel. Von ihr ist *E. meridionalis* leicht zu unterscheiden.

Vorkommen: Epiphytisch auf einer *Rhodophyceae* (nur Fragmente erhalten), in Tümpeln der Litoralregion, Südgeorgien, St. 15 b. Mit unilokulären Sporangien (Mai).

E. (?) ramosa nov. spec. — Fig. 66—68, S. 55.

Frons caespitosa, aliquantulum gelatinosa, 0,5—2 mm alta; stratum basale cellulis hyalinis 12—15 μ diam. cylindricis constitutum, exiguum. Fila peripherica omnia aequalia, ad 2 mm longa et 9—12 μ crassa, ad septa non constricta, basi et interdum supra basin ramosa, cellulis infimis exceptis chromatophoreis numerosis instructa. Sporangia plurilocularia in ramis brevibus apicalia aut lateralia, linearia, siliquiformia, locellis pauciseriatis, 45—180 μ longa et 12—13 μ crassa; unilocularia in cellulis basalibus florum sessilia vel breviter pedicellata, obovata, pyriformia, 50—54 μ longa et 20—27 μ crassa.

Der Spross ist ein wenig gelatinös. Der Basalkörper besteht aus zylindrischen, hyalinen Zellen, welche die an der Basis verzweigten Bündel der Assimilationsfäden aussenden. Paraphysen fehlen hier. Die Assimilationsfäden sind hier viel schmälter als bei den übrigen *Elachistea*-Arten. Sie sind an den Zellwänden nicht eingeschnürt. Die Länge der Zellen übertrifft ihre Breite um das 1½—4 fache; sie enthalten, mit Ausnahme der innern, basalen, mehrere recht grosse Chromatophoren, die, nach

meinem Material zu urteilen, scheibenförmig sind und einen etwas unregelmässigen Umriss haben. Die Assimilationsfäden können sich auch etwas weiter oben verzweigen. Die plurilokulären Sporangien sitzen recht oft an der Spitze primärer Assimilationsfäden, meistens aber lateral und zwar sowohl ungestielt als auch gestielt. An meinem Material sind sie in allen Stadien sehr zahlreich. Häufig sieht man »Ersatzsporangien« am Grunde entleerter plurilokulärer Sporangien herauswachsen. Die unilokulären Sporangien sitzen ganz so wie bei *Leptonema* oder den *Elachistea*-Arten; sie sind ungestielt.

Wie man sieht, kann man recht im Zweifel sein, ob man diese Pflanze zur Gattung *Elachistea* bringen oder sie nach den angegebenen Charakteren eine neue

Fig. 61—64. *Leptonema falklandicum* n. sp. Fig. 61. Teil eines Räschens, $\times 200$. Fig. 62. Drei vegetative Zellen, die Chromatophoren zeigend, $\times 370$. Fig. 63. Unilokuläres Sporangium, $\times 370$. Fig. 64. Plurilokuläre Sporangienketten, $\times 200$. Fig. 65. *Elachistea meridionalis* n. sp., $\times 200$. Fig. 66—68. *Elachistea* (?) *ramosa* n. sp. Fig. 66—67. Stückchen der Pflanze mit plurilokulären Sporangien, $\times 200$. Fig. 68. Unilokuläres Sporangium, $\times 200$.

Gattung bilden lassen soll. Wenn man der Ansicht ist, dass die Gattung *Leptonema* in die Gattung *Elachistea* eingeschlossen werden muss, dann kann man wohl ohne Zögern auch die oben beschriebene Pflanze dahin ziehen. Ich selbst aber bin ganz und gar mit SVEDELIUS (Östersj. hafsalg., S. 94 f.) einverstanden, der nicht nur wegen der scheitelständigen plurilokulären Sporangien von *Leptonema*, sondern vielmehr auf Grund der im Vergleich zu *Elachistea* geringen vegetativen Differenzierung jene Gattung aufrecht hält. Meine Pflanze gleicht recht sehr im vegetativen Bau *Leptonema*, besitzt aber seitenständige plurilokuläre Sporangien wie *Elachistea*, und würde somit eine Mittelstellung zwischen diesen beiden Gattungen behaupten. Ich will aber nicht ohne fernere vergleichende Studien eine eigene Gattung für sie gründen.

Vorkommen: Auf *Adenocystis utricularis*, St. 10 a, Feuerland. Mit uni- und plurilokulären Sporangien (März).

Fam. Chordariaceae.

Chordaria C. A. Ag.

C. capensis KÜTZ.

Mit dieser Art habe ich eine in wenigen Exemplaren im Feuerlande gesammelte *Chordaria* identifiziert. Dem Äussern nach ist sie einer dicht- und zartzweigigen *C. flagelliformis* ähnlich. Die Hauptachse ist etwa 1 dm lang und hat einen Durchmesser von höchstens 1 mm. Die Zweige treten unter einem grossen Winkel, alternierend und in Abständen von 0,5—2 mm aus. An der Basis sind sie fast haardünn, erreichen aber allmählich einen Durchmesser von etwa 1 mm; sie sind durchaus einfach, 7—8 cm lang. Nur die jüngsten Zweige sind kompakt, sonst aber ist der Spross hohl. Er hat ein typisches Aussehen und besteht aus 5—8 Zellschichten. Die Wände sind dick; in Methylenblau sieht man leicht, dass die Mittellamelle angeschwollen, während die Zellwand selbst recht dünn ist. Die Assimilatoren sind keulenförmig und bestehen im allgemeinen aus einer einzigen Zelle; nur ausnahmsweise habe ich eine kleine basale Zelle abgesondert gefunden. Die Sporangien sind ungestielt, verkehrt eiförmig; die Wand ist an der Spitze verdickt. Die Spitzen der Assimilatoren berühren sich seitlich und bilden somit eine zusammenhängende Bedeckung der Sporangien.

Mit *Chordaria capensis* in KÜTZING, Tab. phyc. VIII, Tab. 11, Fig. 2, stimmt die Pflanze recht gut überein, besonders hinsichtlich der innern Struktur. Die Form der Assimilatoren ist dieselbe, obgleich man an KÜTZING's Figur häufig einige basale Zellen vorkommen sieht. Im Britischen Museum konnte ich Präparate der *Chordaria capensis* vom Kap der Guten Hoffnung studieren; sie stimmten ganz mit meiner Pflanze vom Feuerlande überein, weshalb ich an ihrer Identität keine Zweifel

hege. J. G. AGARDH sagt in Till alg. syst., II, S. 71, von den Assimilatoren folgendes: »fere usque ad basin inarticulata aut uno vel altero articulo ad imam basin separata.»

Vorkommen: Feuerland, St. 10 a, litoral in einem Tümpel. Mit unilokulären Sporangien (März).

Geographische Verbreitung: Feuerland, Kap der Guten Hoffnung, Kerguelenland.

BORY beschrieb Voy. Coq., S. 139 f., *C. hippuroides* von der chilenischen Küste. Die Beschreibung betrifft aber nur äussere Charaktere, weshalb es ohne Untersuchung von BORY's Originalexemplaren nicht möglich ist, die Natur der Pflanze zu erkennen. Dem Äussern nach ist sie viel stärker als alle Exemplare von *C. capensis*, die ich gesehen. DE TONI fügt (Syll. Alg., III, S. 435), nachdem er BORY's Diagnose angeführt, hinzu: »anne eadem species ac *Chordaria flagelliformis*.» Letztere wird von HOOKER und HARVEY (Fl. ant., I, S. 180) für die Campbellinsel angeführt, und die Verff. fügen hinzu: »apparently identical with the British plant.» HARIOT erwähnt (Mission, S. 40) die Art aus der Magalhãesstrasse; er hat Exemplare gesehen und sagt, sie »ne sauraient être distingués, sous aucun rapport, de ceux des côtes de France». *C. flagelliformis* ist meines Wissens nicht in tropischen Meeren gefunden. Ich habe im Britischen Museum aufbewahrtes, an der Magalhãesstrasse gesammeltes und von J. G. AGARDH bestimmtes Material derselben studiert. Die Zellwände sind dicker als bei *C. flagelliformis* der nördlichen Meere, und die Zellen der äussern Schichten im Querschnitt deutlich radial gestreckt. Die Assimilatoren sind länger und schmaler, gewöhnlich 5gliedrig; die untersten Gliederzellen sind die längsten. Die Gipfelzellen sind angeschwollen. Die Sporangien sind um $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ kürzer als die Assimilatoren, ihre Wand ist am dicksten gegen die Spitze. Ich bin durchaus nicht von der Identität der in der Magalhãesstrasse gefundenen *Chordaria* mit der nördlichen Art überzeugt.

Fam. Sphacelariaceae.

Sphacelaria LYNGB.

S. cirrhosa (ROTH) C. A. AG.

Diese weit verbreitete Art tritt in der Südsee in ganz derselben Gestalt wie in nördlichen Meeren auf. Prof. SAUVAGEAU hat meine Bestimmung bestätigt.

Vorkommen: In der sublitoralen Region, St. 11, Feuerland. Mit unilokulären Sporangien und Brutknospen (März).

Geographische Verbreitung: N. Eismeer, N. Atl. Ozean, Mittelmeer, Azoren, Kapverdische Inseln, Rotes Meer, Japan, Australien, Neuseeland, Feuerland.

S. furcigera KÜTZ.

Auch diese Bestimmung ist von Prof. SAUVAGEAU kontrolliert. Die Zweige tragen dicht gestellte kugelige Bildungen, die nach Prof. SAUVAGEAU's Urteil wahrscheinlich parasitär sind.

Vorkommen: Auf andern Algen in der sublitoralen Region; St. 11, Feuerland; St. 37, Falklandinseln. Mit Brutknospen (März, Juli).

Geographische Verbreitung: Atl. Ozean, Ind. Ozean, Rotes Meer, Inseln im Stillen Ozean, Australien, Feuerland, Falklandinseln.

Sphacelaria Bornetii HARIOT, die aus Feuerland beschrieben ist, habe ich nicht angetroffen.

Halopteris KÜTZ.**H. obovata** (HOOK. FIL. et HARV.) SAUV.

Reife unilokuläre Sporangien mit dunkelbraunem Inhalt, kugelig.

Vorkommen: Auf Schalen von Muscheln usw. in litoralen Tümpeln und in der sublitoralen Region (1—30 m). Gesammelt: Feuerland, St. 10 a, b, 11; Falklandinseln, St. 35, 36, 42; Südgeorgien, St. 22, 32. Mit unilokulären Sporangien St. 10, 11 (März), St. 36 (Juli), St. 42 (August).

Geographische Verbreitung: Südliches Südamerika, Falklandinseln, Südgeorgien.

H. funicularis (MONT.) SAUV.

Diese Alge scheint häufig zu sein und kommt auch in grosser Menge vor, so dass man bisweilen von einer *H. funicularis*-Association reden könnte.

Vorkommen: In verschiedenen Tiefen der sublitoralen Region, auch auf lockerem Boden. Feuerland, St. 11; Südgeorgien, St. 15 a, (16), 20, 22, 32. Nur steril gefunden.

Geographische Verbreitung: Südliches Südamerika, Falklandinseln, Südgeorgien, Tristan da Cunha, Australien, Neuseeland, Aucklandinseln.

Cladostephus C. A. AG.**C. setaceus** SUHR.

HOOKER und HARVEY nehmen in Fl. ant. II, S. 469 *C. spongiosus* (LIGHTF.) C. A. AG. auf mit den Worten: »we regard these specimens as specifically identical with others of British growth.« HARIOT (Mission, S. 39 f.) nimmt ausser *C. spongiosus* auch *C. antarcticus* KÜTZ. auf. Der letztere dürfte meiner Ansicht nach mit dem von SUHR (Beitr. 2, S. 347 f., Tab. IV, Fig. 35) beschriebenen *C. setaceus* iden-

tisch sein; Beschreibung und Figuren stimmen mit KÜTZING's (Tab. phyc. VI, Tab. 8, Fig. 2) gut überein. DE TONI führt *C. setaceus* mit einem Fragezeichen als Synonym von *C. spongiosus* auf (Syll. alg. III, S. 512). Durch direkte Vergleichung habe ich mich überzeugen können, dass HOOKER's *C. spongiosus* und meine Pflanze einer und derselben Art angehören.

Der von HARIOT l. c., S. 40 besprochene *C. antarcticus* KÜTZ. soll zweizeilig angeordnete Zweige haben — »cette Algue serait un *Chætopteris* (*Chætopteris antarctica*) plutôt qu'un *Cladostephus*«. Die Abbildungen KÜTZING's stellen aber einen *Cladostephus* dar.

Vorkommen: In der sublitoralen Region häufig, bis zu einer Tiefe von 36 m gefunden. Feuerland, St. 1, 11; Falklandinseln, St. 35, 37, 40, 41. Nur steril gesehen.

Geographische Verbreitung: Südliches Südamerika, Falklandinseln, Australien (?), Tasmanien (?).

Fam. Laminariaceae.

? Laminarieae.

Phaeoglossum nov. gen.

Disco basali parvo affixum. Stipes basi teres, ceterum aliquid complanatus, supra medium processu parvo spiniformi complanato instructus, in laminam simplicem transiens. Lamina obovata, basi cuneata, apice rotundata, obtusa, margine integerrima. Sporangia ignota.

Ph. monacanthum nov. spec. — Tafel. 5, Fig. 69—72, S. 61.

Charaktere dieselben wie die der Gattung.

Der äussere Aufbau. Der Spross ist in einen proximalen Stammteil und einen distalen Blattteil differenziert. An der Grenze beider liegt eine interkalare Wachstumszone. Der Haftapparat ist bei allen Exemplaren, die ich gesehen, eine kleine, sehr unbedeutende Haftscheibe (Fig. 69); von den wurzelbildenden, sonst die meisten Laminariaceen kennzeichnenden Hapteren ist keine Spur, nicht einmal an meinem grössten Exemplar, zu sehen. Es ist ja möglich, dass sie sich an ältern Individuen entwickeln; es sei jedoch bemerkt, dass alle Laminariaceen, deren Bekanntschaft ich gemacht, dieselben viel früher zu tragen pflegen, ehe sie noch die Grösse meiner grössten Exemplare von *Phaeoglossum* erreicht haben. Der Stipes ist recht schmal, etwas zusammengedrückt, höchstens zwei mm im Durchmesser, etwas oberhalb der Mitte mit einer eigentümlichen, fast rechtwinklig gestellten, stachelähnlichen Ausprossung von sehr problematischer Natur versehen (Fig. 70). Die Lamina ist ver-

kehrt eiförmig, mit wenig, aber recht plötzlich verschmälelter Basis und stumpfer, runder Spitze versehen, ganz ungeteilt, ganzrandig und kaum gerunzelt. Sie ist sehr dünn, am Rande etwas verdickt; die Farbe ist gelbbraun. Von den Dimensionen geben folgende Zahlen, die ich nach der Messung von den fünf ganzen Exemplaren meiner Sammlung gewonnen, eine Vorstellung. Die Masse sind sämtlich in mm ausgedrückt.

Nr.	Länge des Stipes.		Lamina.		Länge des lateralen Auswuchses.
	Untere Partie.*	Obere Partie.*	Länge.	Breite.	
1.	20	6	40	22	2
2.	8	5	70	40	1,5
3.	24	8	105	36	2
4.	23	14	170	90	1,5
5.	31	18	265	109	3

Die Natur des stachelförmigen Auswuchses ist mir sehr rätselhaft. Es ist kein zufälliges Gebilde, und findet sich, genau von derselben Gestalt, an allen meinen Exemplaren. Vergrößert zeigt er einen runden, stielähnlichen, sehr kurzen Basalteil, der in eine verflachte, spitze, am Rande unregelmässig gezackte Scheibe übergeht. Er ist schon an meinem kleinsten Exemplar entwickelt; an dem grössten ist er stärker, aber sonst ganz gleich; es sieht auch nicht aus, als ob er sich weiter entwickle. Man könnte sich denken, dass es ein Rest alter Lamina sei, die zur Seite geschoben worden wäre, während die neue in der Verlängerung des Stipes hervortrat. Dagegen spricht aber der Umstand, dass auch nicht die Spur von mehr als einem Auswuchs vorhanden ist; wären mehrere Laminae an der Pflanze vorhanden gewesen, so könnten sie doch jetzt nicht spurlos verschwunden sein; es wäre ja auch höchst eigentümlich, wenn gerade diese 5 Exemplare sämtlich soeben die zweite Lamina bekommen hätten. Übrigens wäre ein solches Wachstum etwas ganz Neues. Man könnte sich dies Gebilde eher noch als eine verkümmerte Prolifikation von der Beschaffenheit der bei der folgenden Gattung vorhandenen vorstellen. Aber auch diese Annahme ist mir wenig wahrscheinlich. Da möchte ich es mir doch lieber noch durch Teilung der Lamina des Keimpflänzchens entstanden denken, aber so, dass sich die eine Partie nicht weiterentwickelt hätte, sondern als seitlicher Auswuchs an der andern Partie, der tatsächlichen Lamina, sitzengeblieben wäre. Der anatomische Bau des Auswuchses gibt, wie unten hervorgeht, keinen Aufschluss über seine Natur.

* Die Grenze bildet die Austrittsstelle des lateralen Auswuchses.

Endgültig ist die Frage wohl nicht eher zu lösen, als bis jüngere Exemplare als die meinigen zur Untersuchung gelangen.

Der anatomische Bau. Der Stipes besteht aus Rinde und Mark. In der Aussenrinde sind die Zellen nur wenig longitudinal gestreckt; die äusserste, die Bildungsschicht, hat scheibenförmige Chromathophoren; die dahinter liegenden, etwas radial gestreckten und radiär geordneten Zellen sind von einem braunen Stoffe gefüllt, wenigstens zum Teil mit Fucosan identisch. Im Innern der Rinde sind die Zellen mehr in die Länge des Stipes gestreckt und haben die radiäre Anordnung verloren. Mittels geschwollener, verschleimter Mittellamellen sind die Zellen nach der Mitte hin immer mehr voneinander getrennt. Das Innere des Stammes bildet das aus den innersten, durch Interzellulärsubstanz geschiedenen Rindenzellreihen und den an der Innenrinde herauswachsenden und die Rindenzellreihen umspinnenden Hyphenmassen entstandene Mark. Diese zentralen Zellreihen haben den Charakter von Leitungsröhren und dürften dieselbe Natur besitzen wie die Organe, die man bei den Laminariaceen Siebhyphen nennt. Durch quergestellte Verbindungshyphen sind sie mit den innern Rindenzellen und unter sich verbunden. Durch Brillantblau trat sehr schön ein sog. Callusbelag an den Querwänden der Leitungsröhren hervor. (Weiteres bei der Beschreibung von *Lessonia* und *Macrocystis*!) An meinen Schnitten färbte sich sonst nichts.

Sehr eigentümlich ist indessen die Erscheinung, dass die um die Leitungsröhren geschlungenen Hyphen reichlich durch Wände geteilt sind und sich zu einem kleinzelligen, einschichtigen Assimilationsmantel entwickelt haben, der auf weiten Strecken die Röhren bekleidet. Ein derartiger innerer Assimilationsmantel ist ja bei den Desmarestiaceen bekannt, und auch bei Fucaceen kommen ähnliche Gebilde vor. Aber nach der Mitteilung des hervorragenden Kenners der Anatomie der Algen, Herrn Professor WILLE, ist ein solches inneres Assimilationsgewebe noch bei keiner Laminariacee bekannt gewesen. WILLE hält die in den Leitungsröhren vonstatten

Phaeoglossum monacanthum n. gen. et sp. Fig. 69. Haftscheibe, auf einem Schalenstückchen, $\times 20$. Fig. 70. Lateraler Auswuchs, $\times 20$. Fig. 71. Querschn. durch die Lamina, $\times 200$. Fig. 72. Längsschn. durch die Lamina, $\times 200$.

gehende Atmung für sehr lebhaft, und nach ihm hätte das innere Assimilationsgewebe die Aufgabe, das dabei entstehende CO_2 auszunutzen. Bekanntlich erreicht das Licht sehr gut das Innere eines *Laminaria*-Stammes oder -Blattes. (Vgl. WILLE im Biol. Centralblatt, 1895, S. 529 f.).

Im Stamme findet sich kein Gewebe, das ich als ein speziell mechanisches ansprechen möchte; das Mark scheint viel zu locker gebaut zu sein, als für diesen Zweck erforderlich wäre.

Für die Untersuchung des lateralen Auswuchses habe ich mich der Mikrotomschnitte bedient. Das Gewebe des Stammes tritt in denselben hinaus, wenn auch wegen der geringen Stärke desselben kein eigentliches Mark zur Entwicklung gelangt. Der anatomische Bau gleicht sehr dem der Lamina; auswendig haben wir eine Schicht kleiner, würfelförmiger Assimilationszellen, unter der 1—2 Schichten grösserer Zellen liegen, in denen Fucosankörner vorkommen. In der Mitte sieht man an Längsschnitten eine Leitungsröhre, die mit denen des Stammes in Verbindung steht. An einigen Schnitten sieht man deutlich eine Assimilationsscheide, an andern dagegen nicht. Die Leitungsröhren erstrecken sich ein gutes Stück in den Auswuchs hinein, und zwar bis über die Mitte desselben hinaus; in der übrigen Partie habe ich etwas kürzere Zellen die Mitte einnehmen sehen. Dieser Bau zeigt so m dass der Auswuchs anatomisch dieselbe Natur wie die Lamina hat, aber über seine Entstehung und seine etwaigen Funktionen gibt er uns keinen Aufschluss.

Die Lamina (Fig. 71, 72) hat eine Assimilationsschicht aus fast würfelförmigen Zellen; darunter liegen 2—3 Schichten grösserer, fucosanhaltiger, Zellen mit Hyphen untermischt, die sich in das mächtige und in derselben Weise wie der Stamm gebildete Mark hinein verfolgen lassen. Zwischen den Zellen ist reichlich Interzellulärsubstanz entwickelt. Von Assimilationsscheiden umgebene Leitungsröhren sind spärlich und in der Mitte des Querschnitts in *einer* Schicht angeordnet.

Die Haftscheibe ist etwas fester als der Stamm gebaut; Mark fehlt.

Systematische Stellung. Wie man sieht, deutet sowohl der organographische als auch der anatomische Bau auf die Laminariaceen hin, unter denen wohl *Phaeoglossum* unterzubringen ist. Doch kann man einwenden, dass die definitive Entscheidung nicht eher möglich sei, als bis man die Fortpflanzungsorgane kennen gelernt habe. Auch unter der Annahme, dass diese die bei den Laminariaceen typischen sein werden, ist es dennoch nicht leicht, die Pflanze an einen passenden Platz in den bisher aufgeführten Gruppen zu stellen. Vorläufig bringe ich sie zu der Gruppe der Laminariae, da sie mit derselben am meisten übereinstimmt. Doch weicht sie ja durch die eigentümliche Verzweigung und die bemerkenswerte Assimilationsscheide der Leitungsröhren ab.

Vorkommen: In der untern sublitoralen Region auf Kiesboden, St. 5, Grahamsland. Die Tiefe dieser Station ist auf 100—150 m angegeben; ich habe jedoch

wegen der reichen Algenflora bereits a. a. O. gesagt, dass dieselbe bei irgend einer Gelegenheit während des Trawlens geringer hat sein müssen (Observations, S. 258).

Phyllogigas nov. gen.

Radix ramosa. Stipes complanatus, anceps, plerumque ramis lateralibus instructus, ad metrum usque et ultra longus, in laminam terminalem maximam (usque ad 8 metros) productus. Rami laterales forma et magnitudine primarium aequantes, eadem ut videtur natura. Laminae lanceolato-lineares, giganteae, versus basin sensim angustatae, apice obtusae, margine integerrimae, crispae. Sporangia ignota.

Ph. grandifolius (GEPP). — Tafel 6, Fig. 73 u. 74, S. 64, Fig. 75—80, S. 67.

Syn.: *Lessonia grandifolia* GEPP, Antarctic Algae, S. 105 f., Taf. 470, Fig. 6; *Lessonia simulans* GEPP, A new *Lessonia*, S. 425 f.

Im Jahre 1905 haben A. und E. S. GEPP eine von ihnen zur Gattung *Lessonia* gebrachte Pflanze beschrieben, die sie *L. grandifolia* benannten. Als Fundort waren die Südorkneyinseln angegeben, doch war das von dort mitgebrachte Material so mangelhaft, dass sie für die Beschreibung eine Pflanze benutzten, welche sie für damit identisch hielten, die aber von der englischen Discovery-Expedition am Victoria-land gesammelt worden war. Später (A new *Lessonia*, S. 425 f.) glaubten A. und E. S. GEPP wegen anatomischer Charaktere die Victoriaform von der Südorkneyischen trennen zu müssen. Für jene behielten sie den Namen *L. grandifolia*, dieser aber gaben sie den Namen *L. simulans*. Ich führe sie aus unten näher angegebenen Gründen hier als *eine* Art auf.

Die Pflanze ist indessen keine *Lessonia*; ihr fehlen nämlich die diese Gattung kennzeichnenden Verzweigungen gänzlich: die tatsächlich vorhandenen Zweige entstehen als Auswüchse am Stipes, eine Erscheinung, die wohl an *Alaria* oder *Pterygophora*, aber keineswegs an *Lessonia* erinnert. Wie auch A. und E. S. GEPP selber bemerken, fehlen dem Stipes die für *Lessonia* so charakteristischen Ringe am Querschnitt durchaus.

Der äussere Aufbau. Von den allerjüngsten Stadien besitzen wir keine Kunde. Wahrscheinlich sieht die Pflanze dann aus wie eine *Laminaria*. Bald scheinen jedoch an den scharfen Rändern des flachen Stipes Prolifikationen auszutreten, die in derselben Ebene liegen wie die Verflachung des Stipes. Auf dieser Stufe befinden sich bereits die jüngsten meiner Exemplare, die ich hier nebst den älteren etwas ausführlicher beschreiben will.

1.) Das kleinste der in Fig. 73 dargestellten Exemplare. Der Stipes ist 15 mm lang, unten rund, oben verflacht. Die Endlamina ist zerfetzt, aber offenbar grösser

als die der Seitensprosse, mit stark verjüngter Basis. Von Seitensprossen gibt es drei sowie Andeutungen von ferneren zwei; zwei sitzen einander genau gegenüber. Der oberste ist wohl ohne Zweifel der jüngste. Die Form ist dieselbe wie die der Endlamina, mit stark verschmälter Basis.

2.) Das zweite der in Fig. 73 abgebildeten Exemplare. Der Stipes ist oben recht stark verflacht, bis 3 mm breit, bis zum obersten Zweige 22 mm, darüber 11 mm oder im ganzen 33 mm lang. Von den Zweigen sieht hier der unterste aus, als wäre er zuletzt entstanden; dies ist ja nicht unmöglich, man sollte jedoch erwarten, dass die Zweige akropetal angelegt würden. Wenn dies tatsächlich der Fall ist, würde der unterste hinter den übrigen zurückgeblieben sein. Das Endblatt ist $12 \times 3,6$ cm gross, am Rande gerunzelt, länglich, zungenförmig, mit weit ausgezogener, spitzer Basis, und oberhalb der Mitte am breitesten. Der Haftapparat besteht aus einer Anzahl einfacher Hapteren, die einmal einen jetzt verschwundenen, wahrscheinlich organischen Gegenstand umfasst hielten.

73.

74.

Phyllogigas grandifolius (GEPP.). Fig. 73. Zwei junge Individuen ²/₃. Fig. 74. Eine etwas ältere Pflanze ²/₃.

3.) Ein sehr zeretztes, etwas älteres Individuum (Fig. 74). Der Stipes ist einhalbmal gedreht. Die tiefer sitzenden Zweige scheinen wenigstens ebenso kräftig wie das Endblatt gewesen zu sein; von ihnen sind nunmehr nur noch die gedrehten Stiele übrig. Die Gesamtlänge des Stipes beträgt 5,5 cm. Die Lamina dieses Exemplars ist bedeutend fester; die Farbe dunkel gelbbraun. Das Exemplar haftet an einem Stein und hat sich mittels einer Anzahl etwas verzweigter Hapteren befestigt.

4.) Mein grösstes Exemplar, Tafel 6. Der abgebrochene Stipes läuft in eine Spitze aus; 6 cm von der Basis treten paarweise zwei Zweige aus, von denen nur einer erhalten ist; sein Stiel ist 1,5 cm lang und seine Lamina 6×4 cm gross. Darüber kommen zwei grössere (aber jüngere?), gegenständige Zweige; der eine hat einen 2,2 cm langen Stiel und eine 22×8 cm grosse Lamina, der andre einen 3 cm langen Stiel und eine 30×10 cm grosse Lamina. Das Haftorgan ist dem der *Lessonia*-Arten ähnlich; der eine Hapterenkranz ist über dem andern entwickelt; dieselben sind jedoch unregelmässiger verzweigt als bei den Arten der Gruppe *Lessoniaeae*. Auch die Stipesteile der Zweige sind oben bandförmig verflacht, zweischneidig, etwas gedreht.

Ausser diesen Individuen habe ich auch Stücke eines grössern Blattes, alles aus Südgeorgien, mitgebracht. An der Küste von Grahamsland fand ich die Pflanze jedoch auch, und hier erhielt ich ausser kleinen Exemplaren auch ein riesiges mit einem gewaltigen Endblatt, aber ohne Verzweigungen. Es hatte folgende Dimensionen: Stipes 30 cm lang, 2,3--4 cm, am Übergang in die Lamina 3,5 cm breit; Lamina 520 cm lang, an der Mitte 66 cm breit; grösste Breite, 78 cm, oberhalb der Mitte. Einige andere gleichzeitig heraufgeholte Exemplare waren nicht ganz so gross, aber verzweigt. Die Zweige erhalten genau dieselben Dimensionen wie die primäre Lamina, die häufig früher zerstört wird. Unter den bei Victorialand von der »Discovery«-Expedition gefundenen Exemplaren sind einige noch gewaltiger als die eben beschriebenen. Keine Alge dürfte grössere, völlig ganze, blattförmige Organe besitzen als *Phyllogigas*, der seinen Namen mit Recht trägt.

Der anatomische Bau. Der Stipes hat eine Bildungsschicht mit zahlreichen Chromatophoren und darunter mehrere Schichten Zellen mit streng radiärer Anordnung (Fig. 75). Sie enthalten Chromatophoren und sind ungefähr würfelförmig. Darunter liegen grössere, aber noch immer dünnwandige Zellen, in denen sich Fucosankörner befinden. Diese Zellen sind sowohl in radialer wie in longitudinaler Richtung etwas gestreckt. Alle diese Zellschichten bilden die Aussenrinde. Wir kommen nun zu dem, was ich die Innenrinde zu nennen pflege, deren Zellen die streng radiäre Ordnung verloren haben und in der die Wände dicker sind, d. h. die Mittellamellen an Mächtigkeit zugenommen haben. Hier treten Hyphen auf, meistens in mehr oder weniger longitudinaler Richtung verlaufend, so dass wir am Querschnitt grosse, von kleinern umgebene Zellen sehen (Fig. 76). Dieses Gewebe

tritt allmählich in das Mark über, in welchem die kleinern Zellen, d. h. die Hyphen, sehr zahlreich, die grössern dagegen spärlich vorhanden sind; in der zentralen Partie fehlen die letztern gänzlich. Sie haben den Charakter von Leitungsröhren, und die Hyphen bilden um sie herum, wie bei *Phaeoglossum*, eine Assimilations-scheide (Fig. 77). Auch hier entstammen, wie bei jener Art, diese Leitungsröhren der Innenrinde. Sowohl in den Hyphen als auch in den Rindenzellen findet sich Fucosan.

Die Hapteren sind sehr fest gebaut. Die unmittelbar unter der Bildungsschicht befindlichen Zellschichten bestehen aus zylindrischen, sehr deutlich radiär gestellten Zellen, deren Längsachse mit derjenigen der Haptere zusammenfällt. Tiefer im Innern ist die radiäre Anordnung verloren gegangen; wir haben hier ein dichtes Parenchym, das im Querschnitt ein sehr regelmässiges Bild zeigt: grössere, von kleinern umgebene Zellen. Der Längsschnitt gibt zu erkennen, dass die kleinern Zellen in der Längsrichtung der Haptere wachsende Hyphen sind, die die langen, zylindrischen, den grössten Teil des Gewebes bildenden Zellen fest miteinander verbinden. Der Querschnitt hat, abgesehen von der natürlich nicht vorhandenen axilen Zellreihe, eine unverkennbare Ähnlichkeit mit dem einer *Desmarestia*.

Die Lamina eines jungen Exemplars (Fig. 78). Auf die äussersten, kleinzelligen Assimilations-schichten folgt eine Schicht grösserer Zellen und darunter noch eine, deren Zellen nicht nur mehr in die Breite, sondern auch bedeutend mehr in die Länge des Blattes gestreckt sind als jene. Darunter liegen einige Zellschichten, die der Innenrinde des Stammes entsprechen und deren Zellen weiter voneinander entfernt sind; hier haben sich auch Hyphen entwickelt. In der Mitte des Querschnittes liegen Leitungsröhren in *einer* Schicht nicht sehr zahlreich. An Längsschnitten lassen sie sich weite Strecken verfolgen; sie sind unter sich und mit der Rinde verbunden. Die Querwände sind sehr schön siebartig durchbrochen. Um die Leitungsröhren herum treten Assimilations-scheiden auf; sie sind in der Fig. 78 nicht sichtbar, doch zeigt Fig. 79 eine solche. Hier und da habe ich den Zusammenhang von Hyphen und Scheidenzellen wahrnehmen können. Fig. 80 zeigt eine merkwürdige Struktur der Leitungszellen in der Gestalt von Verdickungen an der Innenseite der Wand. Ich habe diese Erscheinung an einigen Leitungsröhren feststellen können; sie erinnert an die von *Laminaria* (s. ROSENTHAL, *Macrocystis*, Taf. VII—VIII, Fig. 27). Bei einer ältern Lamina finden wir den Unterschied von der vorigen, dass sowohl Rinde als auch Mark an Mächtigkeit zugenommen haben. Ein Schnitt durch das älteste meiner Blätter (aus Südgeorgien) zeigt äusserst ein paar Schichten kleiner, würfelförmiger Assimilationszellen, dann eine grössere Anzahl Rindenzellschichten, die sich von den äussersten, radiären Zellen dadurch unterscheiden, dass sie ganz von dunkelbraunen Fucosankörnern angefüllt sind und wohl Speicherzellen genannt werden mögen. Das Mark ist hier, wie gesagt, mächtiger, die Interzellulärsubstanz reichlicher; im

Gewebe erscheinen Höhlungen, vielleicht das Resultat unzweckmässiger Konservierung (Formalin). Die Leitungsröhren sind zahlreicher, im Querschnitt nicht mehr in *einer* Zentralschicht, sondern unregelmässiger, in einem breitem, medianen Bande angeordnet.

Da A. & E. S. GEPP ihre *Lessonia simulans* (Südorkneyinseln) von *L. grandifolia* (Victorialand) wegen des anatomischen Baues trennen, dürfte es zweckmässig sein, hier die Ursachen anzugeben, weshalb ich nicht beide Arten aufrechtzuhalten vermag. Meine Untersuchung ist dadurch ermöglicht worden, dass mir Mr. GEPP mit der grössten Liebenswürdigkeit mikroskopische Präparate zur Verfügung gestellt hat. Die Lamina von *L. grandifolia* ist hier bedeutend dicker als die von *L. simulans*, was jedoch von einem etwaigen Altersunterschied abhängen kann. Bei *L. grandifolia* soll der *cortex* aus mehreren Schichten bestehen (A new *Lessonia*, S. 426). Das Wort *cortex*, womit diese Verfasser die Bildungsschicht und vielleicht auch noch die darunter liegenden Schichten meinen, deren Zellen noch streng radiär geordnet und wenig grösser sind als die der Bildungsschicht, dürfte hierfür

Phyllogigas grandifolius (GEPP). Fig. 75. Stipes, Querschn. durch die äussere Rinde, $\times 270$. Fig. 76. Dasselbe, innere Rinde, $\times 270$. Fig. 77. Leitungszelle mit Assimilationsscheide im Querschn., $\times 540$. Fig. 78. Querschn. durch die Lamina, $\times 270$. Fig. 79. Leitungszelle (Umrisse punktiert) mit Assimilationsscheide (Chromatophoren nicht gezeichnet), auf einem Längsschnitt durch die Lamina gesehen. Fig. 80. Leitungszelle mit Scheide, im Längsschnitt.

denn doch wohl nicht geeignet sein. Bei den von mir untersuchten Schnitten von »*L. grandifolia*« wäre man allerdings versucht, das Wort in diesem Sinne zu gebrauchen, denn hier liegen zu oberst mehrere Schichten kleiner, radiärer, chromatophorenhaltiger und darunter ganz plötzlich grössere, von dunkelbraunem Inhalt gefüllte Zellen. Hier sieht es aus, als ob die Bildungsschicht nach einer gewissen Ruhezeit sich wiederum zu teilen begonnen hätte. Es erinnert dies sehr an meine oben beschriebene, ältere Lamina, in der jedoch diese Schichten weniger mächtig sind. Bei »*L. simulans*« soll »the cortex monostromatic« sein (l. e.). Der Schnitt zeigt aber hier einen gleichmässigen Übergang der Bildungsschicht in die innern Schichten; was hier als »cortex« unterschieden werden sollte, ist nicht leicht zu sagen. Die Autoren haben in diesem Falle nur die Bildungsschicht damit bezeichnet; das scheint mir aber eine Inkonsequenz zu sein. Ein zweiter Unterschied soll in der Mächtigkeit des Marks liegen: bei »*L. grandifolia*« viel breiter, farblos, die »ensheathed trumpet hyphae« in einem breiten medianen Bande geordnet, bei »*L. simulans*« dagegen schmaler, hellbraun, mit wenigen Hyphen. Das Mark meines ältesten Exemplars ist aber relativ mächtiger als das von »*L. simulans*« und hat zahlreichere Leitungsröhren, wenn auch nicht in so grosser Zahl wie in dem dicken »*L. grandifolia*«-Blatte. Wollte ich mein Exemplar zu einer der beiden Arten bringen, müsste es eher noch zu *L. grandifolia* sein; dies würde aber eine ganz unerwartete Verbreitung dieser Pflanze voraussetzen; es wäre natürlich eher noch anzunehmen, dass die bei Südgeorgien vorkommende Form der an den Südorkneyinseln lebenden identisch sein könnte.

Systematische Stellung. Wegen der interkalaren Wachstumszone und der oberflächlichen Bildungsschicht ist *Phyllogigas* eine typische Laminariacee. Leider sind die Fortpflanzungsorgane nicht bekannt. Sein Platz in der Familie ist vorläufig in der Gruppe Laminariaeae. Die scheinbare Ähnlichkeit von *Phyllogigas* mit *Alaria* oder *Pterygophora* verschwindet zum grössten Teile bei der nähern Untersuchung. Die am Stipes austretenden Aussprossungen haben gar nicht den Charakter von Sporophyllen, sondern scheinen genau dieselbe Natur wie die terminale Lamina zu besitzen. Eine Spur von »costa« findet sich nicht. Doch möchte ich damit nicht behauptet haben, dass sei es *Phyllogigas*, sei es *Phacoglossum* nun eine dauernde Stätte unter den Laminariaeae gefunden hätten. Sie unterscheiden sich ja recht sehr von den übrigen Gattungen der Gruppe und haben einen interessanten Charakter gemein: das innere Assimilationsgewebe. Es ist ja immerhin möglich, dass sie eine besondere Gruppe für sich allein bilden müssen, was künftigen Untersuchungen zu entscheiden vorbehalten bleiben muss.

Vorkommen: *Phyllogigas* gehört der sublitoralen Zone an und kommt auf steinigem Grunde vor; ich fand ihn in Tiefen von 10 bis 30 à 40 m. Er dürfte wohl recht spärlich auftreten und bildet wohl an keiner der Stellen, wo ich ihn fand, grössere Bestände. Gesammelt: Südgeorgien: St. 14 e, 22, 32; Grahamsland: St. 90 A, (95).

Geographische Verbreitung: Südgeorgien, Südorkneyinseln, Grahamsland, Victorialand.

b. Lessonieae.

Lessonia BORY.

L. nigrescens BORY. — Fig. 81—88, S. 71.

In meiner Sammlung besitze ich mehrere, leicht an den schmalen Segmenten und der dunkeln Farbe kenntliche Keimpflänzchen verschiedener Stadien, ferner das Stück eines grössern Exemplars sowie zwei etwas ältere, mit ihren Haftapparaten verwachsene Individuen. Diese Haftapparate bestehen aus einer dichten Masse Hapteren, die sich umeinander geschlungen haben und hier und da miteinander verwachsen sind; zwischen ihnen finden sich zahlreiche Tierreste. — Mehrere Hapteren sind flachgedrückt und haben an irgend einer Muschelschale gesessen, die jedoch von der Konservierungsflüssigkeit (Formalin) aufgelöst worden ist. Die stärkern Wurzeln sind etwa 5 cm lang und haben einen Durchmesser von 6—7 mm.

Das eine Individuum ist etwas stärker als das andre; sein Hauptstamm ist etwa 5 cm lang, der Durchmesser an der Basis fast 2 cm; der Hauptstamm des zweiten ist 3 cm lang und hat einen Durchmesser von 1,2 cm. Der Hauptstamm ist wiederholt gegabelt; die jüngsten Gabelzweige sind verflacht und gehen allmählich in die Blattspreiten über, die bis zu 31 cm lang und 2 cm breit sind. Die wenig markierten Zähne am Rande, deren Äusseres an Drüsen bei höhern Pflanzen erinnert, treten hauptsächlich an der Basalpartie auf.

Der anatomische Bau. Ein Schnitt durch die Wachstumszone zeigt am Rande ein meristematisches Gewebe aus 10—15 Schichten schön radiär liegender, mehr oder weniger kubischer — kurz zylindrischer Zellen. Die äusserste Schicht ist, wie gewöhnlich, die eigentliche Bildungsschicht. Die Zellen dieser Partie der Rinde sind sehr reich an einem braunen Inhalt, der bei den innern dem Fucosan gleicht. Von dieser Partie kommen wir zum mittleren Teile der Rinde (Fig. 82). Die radiäre Anordnung der Zellen besteht auch noch hier; an Längsschnitten sieht man, dass eine Veränderung im Aussehen der Zellen eingetreten ist, indem sie sich je weiter nach dem Innern desto mehr in der Längsrichtung gestreckt haben. Schleimräume sind an dem Untersuchungsmaterial noch nicht zur Entwicklung gelangt. Allmählich kommen wir zur Innenrinde über (Fig. 83); hier sind die Zellen immer mehr longitudinal gestreckt, im Querschnitt wegen der starken Entwicklung der Mittellamellen abgerundet und haben die radiäre Anordnung verloren. Aus den innern Schichten stammt das Mark, das schon aus einem recht dichten Hyphengewebe besteht und ebenso mächtig ist wie die beiden innern Schichten der Rinde zusammen.

Die Entwicklung des Stammes ist leicht zu verfolgen: während das Mark seinen ursprünglichen Umfang behält, obgleich es immer dichter wird, nimmt die Rinde schnell an Dicke zu; die Aussenrinde ist es, die hierbei anwächst. Bekanntlich ist der Zuwachs von *Lessonia* ein periodischer, weshalb sich ein Ring an den andern absetzt; sie sind zuweilen, wenigstens dem unbewaffneten Auge, sehr deutlich voneinander getrennt. Im Mikroskop kann es zuweilen schwierig sein, die Grenze derselben zu sehen. Hier und da in der äussern Rinde finden sich radial und longitudinal etwas gestreckte Schleimräume Fig. 81, aber niemals so mächtig wie die Schleimgänge von *Macrocystis* entwickelt. Die Längsstreckung der Rindenzellen hat bedeutend zugenommen. Die Wände haben ausserordentlich schöne Poren, die besonders die tangentialen Wände durchsetzen (Fig. 84, 86). Die innern Rindenzellen sind wie ein leitendes Gewebe in langen Reihen gestreckt; Quer- und Längswände sind von Poren durchbrochen; häufig kommen sie in der Form von einen grössern oder kleinern Teil der Wand einnehmenden Feldern vor. Siebröhren, wie sie bei *Macrocystis* zu finden sind, gibt es hier aber nicht. Das Mark hat longitudinal verlaufende Leitungsröhren mit trompetenförmiger Erweiterung an den Querwänden. Poren kann ich hier aber nicht entdecken; wahrscheinlich gibt es deren; dann sind sie aber jedenfalls sehr fein. Bei der Färbung in Brillantblau erschien an diesen Hyphen ein dünner, recht hübsch gefärbter Belag, der wohl von Callusbildung zeugt. Darum ist es wohl sicher, dass wir es hier mit Reihen von Siebzellen zu tun haben.

Um die Beschaffenheit der Zellwände zu untersuchen, die Poren sichtbar zu machen etc., benutzte ich mehrere Färbmittel. *Methylenblau* färbt so gut wie den ganzen Schnitt, jedoch die Wände der Rinde später als das Übrige. Wie gewöhnlich wird das Assimilationsgewebe wegen des stark gefärbten Inhalts blaugrün, die Wände schwach blau. Der übrige Teil der Rinde färbt sich langsam, wird aber sehr dunkelblau; doch ist es fast nur die Mittellamelle, die den Farbstoff aufnimmt. Das Mark sticht von den übrigen Parteeen des Schnittes wegen seiner violetten, ins Rote spielenden Farbe grell ab. In den Schleimgängen sieht man jetzt deutlich den dunkel blaulila gefärbten Inhalt. *Rutheniumrot* färbte die Zellwände brillant, doch erschienen die Querwände der Siebhyphen weniger gefärbt, was sich durch den Callusbelag erklären lässt, den ich hier mittels *Brillantblau* nachweisen konnte. In *Rutheniumrot* traten die Poren der Rinde ausserordentlich gut hervor (Fig. 85).

Die Lamina zeigt ein paar Schichten fast kubischer, reich chlorophyllhaltiger Zellen. Darunter finden wir neuentstandene Rindenzellen und unter ihnen mehr zylindrische, im Querschnitt radiär gestreckte Zellen, in denen häufig grosse Klumpen von Fucosankörnern vorkommen. In diesem Gewebe finden sich zahlreiche Schleimräume, die an Quer- und Längsschnitten das Aussehen der Fig 88 haben. Sie sind wenigstens teilweise von dünnwandigen »Belegungszellen« ausgekleidet, die

an dem konservierten Material von *Lessonia* viel schwerer zu entdecken sind, als an dem von *Macrocystis*. Schon im Keimpflänzchen sind Schleimräume entwickelt, was bei *Lessonia flavicans* oder bei *Macrocystis* nicht der Fall ist.* Die darunter gelegenen Rindenzellen sind longitudinal mehr oder weniger gestreckt und viel mehr

Lessonia nigrescens BORY. Fig. 81—83. Teile eines Stammquerschnittes. Fig. 81, äussere Rinde mit Schleimhöhlen; Fig. 82, mittlere Rinde; Fig. 83, innere Rinde mit Hyphen; sämtlich $\times 80$. Fig. 84. Zellen der äusseren Rinde im Querschn. $\times 580$. Fig. 85. Zellen der innern Rinde, $\times 270$. Fig. 86. Radialer Längsschn. durch eine Zelle der äusseren Rinde, $\times 580$. Fig. 87. Angeschwollene Hyphe mit Fucosan, $\times 580$. Fig. 88. Querschnitt durch ein Blatt. $\times 80$.

* GUIGNARD (Appar. mucif., S. 45) schreibt, Schleimgänge fehlten bei *L. Suhrii*, bei *L. nigrescens* könnten sie vorkommen oder fehlen (S. 44).

lang als breit; auf dem Querschnitt sind sie der Oberfläche der Lamina parallel etwas gestreckt. Die innersten Rindenschichten sind leer oder haben Spuren protoplasmatischen Inhalts. Poren sind auch in der Lamina deutlich zu sehen. Das Mark besteht hier wie im Stamme aus einem dichten Hyphengewebe, das sich zu einer mechanischen Lamelle entwickelt hat, die die ganze Lamina durchsetzt und am Rande derselben etwas verdickt ist, infolgedessen der Rand natürlich weniger leicht beschädigt wird. In Methylenblau tritt hier derselbe Unterschied zwischen Rinde und Mark hervor wie im Stamm. Die Hyphen verlaufen meistens longitudinal, sind aber durch unzählige querlaufende miteinander verbunden. Die Leitungsröhren treten hier wie im Stamme auf. An zahlreichen Hyphen kommen längliche Anschwellungen vor, in denen sich grosse Mengen gelbbrauner Körner befinden (Fig. 87).

Die Hapteren bestehen aus einem homogenen, kleinzelligen, von einer chlorophyllhaltigen Bildungsschicht umschlossenen Gewebe von im Querschnitt runden — vieleckigen Zellen. Nur die äussern Zellschichten bestehen aus im Längsschnitt kurzen Zellen; im Innern sind die Zellen gestreckt und mehreremale länger als ihr Durchmesser; mit den zugespitzten Enden sind sie zwischeneinander eingekeilt und bilden somit ein sehr festes Ganzes. Die Wände sind bedeutend dünner als die des Stammes. Quer- und Längswände sind beide mit schönen Poren versehen. Fuco-sankörner sind in recht grosser Menge vorhanden. Schleimräume fehlen.

Mehrere Autoren, vor allem J. G. AGARDH, stellen *Lessonia Suhrii* J. G. AG. als eine, wenn auch durch noch schmalere Blätter unterschiedene, sehr nahe Verwandte von *L. nigrescens* auf. Solche schmalblättrige Formen sind schon öfters unter verschiedenen Namen beschrieben worden: *Chordaria spicata* SUHR. (Beitr. zur Algenk. 3, S. 67), *Laminaria scissa* SUHR. (Beitr. zur Algenk. Forts., S. 279). *Lessonia Berteroana* MONT. (Cent. III, S. 20) und *Himanthalia Durvillaei* BORY (Voy. Coq. S. 135), von welchen Namen der letzte der älteste ist. Nachdem ich eine sehr grosse Anzahl von teils *nigrescens*, teils *Suhrii* etikettierten Exemplaren untersucht, kann ich die letztere nicht als eine von *L. nigrescens* getrennte Art aufnehmen. Bei ältern Exemplaren der *Lessonia*-Arten sind häufig die Blätter schmaler, und sie gehen gleichmässiger in den Stiel über, als die der jüngern. Mit DE TONI z. B. *L. Suhrii* als jüngeres Stadium von *L. nigrescens* zu bezeichnen (Algae nonnull., S. 7), halte ich nicht für richtig.

Vorkommen: Allgemein in der Sublitoralregion in tieferem Wasser auf Stein- oder Schalenboden. Gesammelt: Feuerland, nahe bei Uschuaia getriftet; Falklandinseln: St. 51 und 52, Keimpflänzchen und ältere Individuen.

Geographische Verbreitung: Tahiti (»*L. Suhrii*, GRUNOW, Novara, S. 51; ob getriftet oder nicht, wird nicht angegeben); Südamerika: Chile, wenigstens bis Valparaiso, Feuerland; Falklandinseln; ? Südgeorgien (sichere Angaben fehlen); ? Kerguelenland, sehr wahrscheinlich, kommt an der Heardinsel vor.

L. flavicans BORY. — Tafel 7; Fig. 89 u. 90, S. 76.

Syn.: *L. fuscescens* BORY et auct. sequent.; *L. ovata* HOOK. FIL. et HARV.;
? *L. fuscescens* var. *linearis* REINSCH.

Diese grosse, baumähnliche *Lessonia*-Art, die stets die Aufmerksamkeit der Reisenden erregt hat, beschrieb BORY 1826 in D'URVILLE, Flore des Malouines, S. 594, unter dem Namen *L. flavicans*. In Voy. Coq., S. 75 (1828), änderte er ohne Veranlassung den Namen in *fuscescens* um und setzte in der Diagnose *flavicans* in Klammern. In Fl. ant. II, S. 459, Tab. CLXVII—CLXVIII B und B I, CLXXI, Fig. C, beschrieben HOOKER und HARVEY *L. ovata*, eine Art, die sich nach ihnen durch etwas kleinere (jedoch baumartige) Dimensionen, an der Basis etwas breitere Blätter mit runderem Stiel von *L. flavicans* (*fuscescens*) unterscheiden soll. Mein Material enthält mehrere Individuen oder Teile derselben, die ich erst zu *L. ovata* bringen zu müssen glaubte. Ich habe aber den runden Blattstiel mit der stark verschmälerten Blattbasis zusammen gefunden und die stumpfere Basis in einen sehr verflachten Stiel übergehen sehen. Ausserdem zeigt mein Material, dass die breiten Blätter mit der gerundeten, stumpferen Basis ganz besonders die jungen Exemplare kennzeichnen, dass aber bei den ältern die Basis sich mehr verschmälert und das ganze Blatt länger und schmaler wird. HOOKER und HARVEY sprechen selber die Vermutung aus, das *L. ovata* ein jüngeres Stadium von *L. fuscescens* sein könne. Und doch ist das Habitusbild ein anderes: jene hat einen kürzern Hauptstamm und etwas breitere Blätter als diese. Mein Material erlaubt mir aber nicht die Unterscheidung zweier Arten.

HARIOT, Mission, S. 49 f., hat zwei Arten, *L. fuscescens* sowie *L. flavicans*, welche letztere mit *L. ovata* identisch sein soll. Er hatte nämlich Stücke der nach seiner Ansicht getrennten Arten unter dem gemeinsamen Namen *L. fuscescens* in BORY's Herbar gefunden. Aber in D'URVILLE's Herbar findet sich ein *L. flavicans* BORY bezeichnetes Exemplar, von dem HARIOT glaubt, dass es die ursprüngliche *flavicans* gewesen sei. Dies stimmt wiederum mit *L. ovata* HOOK. FIL. et HARV. überein, welcher Name, als der jüngere, hat verschwinden müssen. Eine Beschreibung dieser Exemplare gibt HARIOT nicht.

Ich möchte mit ARESCHOUG (Lamin. nonnull. 2, S. 10) von *L. ovata* sagen: «nobis videtur incerta species».

In meiner Sammlung liegt ein Keimpflänzchen (Tafel 7, Fig. a), das zwar nicht zu den jüngsten gehört: der Stipes ist 12 mm lang bei einem Durchmesser von 3 mm, unten rund, oben verflacht; die Lamina ist zerrissen, so dass nur die untere Hälfte erhalten ist; sie ist ganzrandig, 13 cm breit und hat eine stumpfe Basis. Eine Anzahl recht starker Hapteren ist schon entwickelt; sie sind spärlich verzweigt, mehr oder weniger dichotom. Die nächste Entwicklungsstufe zeigt Fig. b

der Taf. 7. Hier ist die erste Gabelung eingetreten; der Stipes ist erheblich verlängert und $\frac{1}{4}$ mal gedreht, die obere Partie ist mehr verflacht. Die beiden Teile der Lamina sind vollständig voneinander getrennt und haben sich schon mit einem nicht unbedeutenden Stiel und an dem innern Rande mit langen, starken Zähnen versehen, und zwar weit vor Beginn einer neuen Gabelung. Ich möchte dies besonders betonen, da die *Lessonia*-Arten sich hierdurch von *Macrocystis* unterscheiden.

Die Zähne am Rande der Lamina sind bei jungen Individuen stets stärker entwickelt. Ich habe aus St. 45 zwei lose Blätter, die nach allem zu urteilen jung sind, da ihr ganzes Aussehen lebhaft an die Blätter der abgebildeten jungen Pflanze erinnert. Das breiteste derselben ist 9,5 cm; es hat drüsenähnliche, an der Spitze etwas verdickte und bis 5 mm lange Zähne. Diese Blätter zeigen beide auch eine andere eigentümliche Erscheinung. Etwa in ihrer Mitte findet sich nämlich eine deutliche Einschnürung, die ich nicht anders erklären kann denn als ein Zeichen des Laubabwerfens bei *Lessonia* (vgl. ARESCHOUG, l. c., S. 10). Ob tatsächlich die ältere Hälfte schon bald abgeworfen wird, weiss ich nicht, natürlich stirbt sie aber früher oder später ab. Auf jede Gabelung wird wohl ein kräftiges Wachstum sowie ein Absterben der älteren Teile desjenigen Blattes folgen, aus dem zwei neue entstanden sind.

Schon die Keimpflänzchen zeigen an, dass der primäre Stipes dem andern den Vorsprung abgewinnen wird. Er streckt sich sehr schnell in die Länge und verdickt sich bei jeder neuen Spaltung der Wachstumszone. Die recht bald deutlichen Ringe am Querschnitt beweisen, dass die Entwicklung eine periodische ist. Ob eine bestimmte Jahreszeit der Ruhe gewidmet ist, kann ich nicht sagen. Dass die Ringe keine Jahresringe sind, was RUPRECHT für *Lessonia laminariaeoides* P. & R. annahm (Algenstämme, S. 65 f.), ist sicher; gewiss können sich in einem Jahre mehrere ansetzen (Vgl. MAC MILLAN, *Lessonia*, S. 326). Die Maximumdimensionen von *Lessonia flavicans* kenne ich nicht. Die beiden grössten Exemplare, die ich mitgebracht, hatten folgendes Aussehen: 1. Länge des Stammes bis zur ersten Verzweigung 40 cm, von hier bis zu den Blättern 45 cm. Durchmesser des Stammes 3,5 cm, etwas verflacht, wie der des zweiten Exemplars. Die Blätter verschmälern sich stark gegen die Basis, am Rande sind sie mit kleinen, drüsenähnlichen Papillen versehen; sie werden bis zu 50 cm lang und 4,5 cm breit. 2. Die Länge des Stammes bis zur ersten Verzweigung beträgt 36,5 cm, von hier bis zu den Blättern 50 cm; der grösste Durchmesser des Stammes 4 cm. Die Blätter sind bis zu 60 cm lang und 5,5 cm breit. Doch habe ich bei weitem grössere Exemplare unweit Hookers Point, Ost-Falkland, am Lande liegen sehen; ich notierte eines, dessen Zweigsystem 3 m lang war; eine mitgebrachte Stammsektion (elliptisch) hat einen grössten Durchmesser von 6,2 cm, eine recht respektable Ziffer. Diese grossen, im April 1902 gesammelten Individuen waren fertil. Die Sori bilden grosse Flecken, die nur den Rand des Blattes frei

lassen; sie sind etwas erhaben, dunkler gefärbt und an der Oberfläche sehr schleimig, was durch die verschleimte Aussenschicht der Paraphysenwand bedingt ist. Sporangien und Paraphysen haben das typische Aussehen.

Der anatomische Bau. GRABENDÖRFER (Kenntn. d. Tange, II) hat schon die Anatomie von *Lessonia flavicans* (unter dem Namen *L. ovata*) ausführlich beschrieben, und ich habe seine Wahrnehmungen zum grössten Teile nur bestätigen können. Ich gebe hier aber dennoch eine zusammenfassende Beschreibung des ganzen anatomischen Aufbaus, da ich hier und da einiges hinzuzufügen habe.

Der Stamm. Der Querschnitt eines jungen Stammes hat die Gestalt einer bikonvexen Linse. Die Zellen der chromatophorenhaltigen Bildungsschicht sind im Quer- und Längsschnitt rechteckig, ihre Längsachse ist radiär orientiert. Darunter folgen einige wenige Schichten von ungefähr demselben Aussehen, mehr in der Längsrichtung des Stammes gestreckt. Mit ein paar Schichten von im Querschnitt etwa kubischen Zellen geht das Gewebe in die innere Rinde über und nimmt den Charakter an, den wir bei *L. nigricans* gefunden haben, d. h. die Zellen sind mehr länglich, zylindrisch und verlieren die radiäre Anordnung; die Mittellamellen schwellen an. Hier und da sieht man Zellen mit Fucosankörnern, aber diese Zellen sind spärlich vorhanden, was die hellere Farbe des Stammes von *L. flavicans* verursacht. Aus den inneren Rindenzellen treten anfänglich dünnwandige Hyphen aus, die einen deutlich protoplasmatischen Inhalt haben und in der Mitte des Stammes sich zu dem Flechtwerk vereinigen, das zum kompakten Mark wird. Die innersten Rindenzellen sind durch die verschleimte Mittellamelle voneinander getrennt worden und werden von Hyphen umspinnen; auf Längsschnitten kann man sie weite Strecken verfolgen. Sie werden durch querlaufende Hyphen verbunden, wie die Fig. 89 zeigt. Diese in der Richtung des Stammes verlaufenden Zellreihen, deren Elemente sich beim Anwachsen des Stammes immer mehr strecken, bilden die entschiedensten Leitungselemente, das, was GRABENDÖRFER die »tubaartigen Zellen« nennt (Spalt 646).

Mit Methylenblau erhält man dieselbe Differenzierung wie im Stamme von *L. nigrescens*. GRABENDÖRFER hat mit Chlorzinkjod eine Differenzierung der Rindenzellwände in eine innere, schwach violette und eine äussere, schwach blaue Schicht hervorgerufen.

Die Schleimräume haben hier dasselbe Aussehen wie die der vorigen Art; es ist mir jedoch gelungen, bei *L. flavicans* die Übereinstimmung mit dem bei weitem entwickelteren Schleimgangsystem von *Macrocystis* besser nachzuweisen. Dass es tatsächlich Schleimräume sind, zeigte sofort die blauviolette Farbe, die der Inhalt in Methylenblau erhielt. GRABENDÖRFER sagt (Spalt 647), dass er keinen Inhalt in ihnen habe finden können. Die Belegungszellen treten ebenfalls hervor; sie sind denen von *Macrocystis* entsprechend aufzufassen; ihr ganzer Inhalt färbt sich blauviolett, und sie haben viel dünnere Wände als die sie umgebenden Rindenzellen. Die

Schleimräume von *L. flavicans* scheinen nicht mit derselben Regelmässigkeit aufzutreten wie die von *L. nigrescens*; ich habe von jener sogar ältere Stammpartieen untersucht, ohne überhaupt welche zu finden.

Lessonia flavicans BORY. Fig. 89. Leitungsröhren mit Verbindungshyphen, $\times 180$. Fig. 90. Jüngeres Blatt, Querschnitt, $\times 180$.

Der Stamm erleidet während seiner Entwicklung dieselben Veränderungen, die ich oben bei *L. nigrescens* beschrieben habe. Die Bildungsschicht erzeugt einen Ring nach dem andern, die makroskopisch leicht voneinander zu unterscheiden sind und von denen der jüngste auch im Mikroskop wegen seiner dünnen Zellwände vor den andern hervortritt. Der innere Teil der Rinde* nimmt wenig an Mächtigkeit zu; die Leitungszellen lassen sich noch immer verfolgen. Häufig erscheinen trompetenförmige Erweiterungen an den Querwänden und auch eine deutliche Färbung durch Brillantblau. Tüpfel treten hier besser als an dem jungen Stamme hervor; sie sind wie bei *L. nigrescens* angeordnet. Das Mark wird zu einer unbedeutenden Scheibe zusammengedrückt und nimmt nun bloss einen geringen Teil des Querschnittes ein. Von dem Mark ist es sicherlich fast nur die zwischen den Hyphen vorhandene Substanz, die sich violett färbt. Der Fucosangehalt ist sehr bedeutend gestiegen, und die äussern Rindenschichten sind reichlich damit versehen.

Das junge Blatt (Fig. 90) hat an der Oberfläche eine Bildungs- und Assimilationschicht, unter welcher 2—3 Schichten grosser, dünnwandiger, an Inhalt armer, radiär geordneter, rechtwinkliger und in der Längs- wie in der Querrihtung des Blattes gleich sehr gestreckter Zellen liegen. Die Mitte wird eingenommen von einer Mark-

* Meine Terminologie ist von GRABENDÜRFER's verschieden. Er nennt nur die unmittelbar unter der Bildungsschicht gelegenen Zellschichten die Aussenrinde, die darunter liegenden aber, also auch die sekundär entstandenen Ringe, die Innenrinde.

lamelle aus lockern Hyphen; sie sind zu beiden Seiten von spärlichen, langgestreckten zylindrischen Rindenzellen umgeben, die den Zellen der innern Rinde des Stammes entsprechen. Von der jungen *L. nigrescens* unterscheidet es sich durch das Fehlen von Schleimräumen. Das ältere Blatt weist einige Veränderungen auf. Das Mark ist zu der dichten, zähen, elastischen Lamelle geworden, die wir bei *L. nigrescens* kennen lernten; dieselbe als Stütze benutzend baut sich die Rinde aus 5—6 Schichten noch immer dünnwandiger Zellen auf. Bei einigen älteren Blättern habe ich spärliche Schleimräume gefunden, bei andern dagegen fehlen sie. Die fertilen Blattteile zeichnen sich durch ihren Reichtum an Schleimräumen aus, die wie gewöhnlich zu einer Schicht geordnet sind. Der Blattrand ist in derselben Weise verstärkt wie bei *L. nigrescens*; wie bei dieser kann man auch dort den Breitenzuwachs des Blattes verfolgen, wie ihn GRABENDÖRFER (Spalt 648) geschildert hat. Die innern Zellen der Rinde bilden ein schwach entwickeltes Leitungssystem; tubaförmige Erweiterungen finden sich hier allerdings, sie sind aber viel schwächer als im Stamm. GRABENDÖRFER fand keine »tubaartigen Zellen« im Blatt. Ebenso wenig, wie diesem Autor, ist es mir gelungen, an den Zellwänden der Rinde Tüpfel zu finden.

Die Hapteren sind ganz wie die von *L. nigrescens* gebaut. Schleimgänge fehlen auch in alten Wurzeln von 4 mm Durchmesser, die ich daraufhin untersuchte. Fucosan findet sich recht reichlich in der ältern Wurzel aufgespeichert, deren Wände erheblich an Dicke zugenommen haben. GRABENDÖRFER hat keine Tüpfel an ihnen gefunden; ich habe dieselben aber, wenn auch spärlich, so doch deutlich gesehen.

Vorkommen: Allgemein zusammen mit *L. nigrescens*. Gesammelt in Feuerland, unweit Ushuaia, getriftet; Falklandinseln, St. 34, 45 und 46 (eine Keimpflanze, mehrere junge Individuen auf Muscheln haftend, Zweigstücke älterer Pflanzen). In der Nähe von Hooker's Point sammelte ich getriftete Individuen im April 1902; sie waren fertil. Südgeorgien: Blattfragmente, St. 32; oft ans Land geschwemmt (= var. *linearis* REINSCH?).

Geographische Verbreitung: Südliches Südamerika bis Valparaiso, Falklandinseln, Südgeorgien, Kerguelenland, Heardinsel. Was die betreffenden Angaben für Neuseeland, die Auckland- und Campbellinseln anbelangt, sei bemerkt, dass LAING *Lessonia flavicans* auf Neuseeland, trotz eifrigen Nachforschens, nicht gefunden, wohl aber *L. variegata* J. G. AG. Es ist ja möglich, dass man Zweigstücke dieser Art für *L. flavicans* gehalten hat. Am Grahamsland wurde sie nach MONTAGNE (Pôle sud, S. 50), in der Nähe der Louis Philippehalbinsel schwimmend gefunden. Ich habe keine Spur dieser Art gesehen, die so weit im Süden wohl nicht wächst. Die Verwechselung mit einer andern Alge ist nicht ausgeschlossen. Eine noch unbeschriebene *Lessonia*-Art kommt am Grahamsland vor. Von dieser Art hatte ich ein reiches Material an Bord der Antarctic; jetzt besitze ich nur noch einige Hap-

terenstückchen, die ich an St. 4 gesammelt, weil sich eine *Urospora*-Art auf ihnen niedergelassen hatte. Sie zeigen typische *Lessonia*-Struktur.

L. frutescens n. sp.* — Taf. 8.

Inde a basi dichotoma, stipite primario fere nullo; rami breves, crassi. 1,5—4 cm longi, $\pm$ complanati. Folia ovato-lanceolata, basi rotundato-angustata, adulta 50—60 cm longa, 10—17 lata, margine integerrima, elastica. Hapteræ numerosae, crassae, massam diam. circ. 15 cm formantes. Color fuscus vel olivaceo-fuscus. Cetera ignota.

Der äussere Bau. Der Thallus stimmt seinem prinzipiellen Bau nach ganz mit dem der übrigen *Lessonia*-Arten überein. Der Haftapparat besteht aus grossen, groben Wurzeln, deren Durchmesser bis zu 7—8 mm beträgt. Das ganze System hat einen Durchmesser von etwa 15 cm, es verdeckt fast ganz den primären Stammteil, der sehr kurz und dick ist. Die beiden Zweige erster Ordnung sehen also aus als ob sie direkt aus der Wurzelmasse hervorkämen; sie sind 15 bzw. 18 mm lang, abgeplattet mit gerundeten Kanten; ihr grösster Durchmesser beträgt 20 mm; auch gehen einige Wurzeln von ihnen aus. Die Zweige zweiter Ordnung sind 30—40 mm lang und etwas mehr abgeplattet, als die der ersten, ihr grösster Durchmesser beträgt 10—15 mm; die der dritten sind etwa 30 mm lang, ihr Durchmesser 8—10 mm. Die Zweige der vierten Ordnung gehen in die grossen Blätter über. Wegen der Drehung der Zweige liegen, wie gewöhnlich, die einzelnen Zweiggenerationen in verschiedenen Ebenen.

Die Blätter sind gross und breit, 50—60 cm $\times$ (7)—10—17 cm. Diese grosse Breite ist keine Jugendeigenschaft, denn das Individuum hat sich schon 4 mal geteilt. Die Blätter sind grade in sehr lebhaftem Wachstum begriffen (das Exemplar war im Februar gesammelt); der neue, heranwachsende Teil ist durch eine deutliche Einschnürung von der alten, sehr zerfetzten Blattpartie getrennt, die jetzt ihre Rolle ausgespielt hat. Das breiteste Blatt zeigt beginnende Spaltung. Die Konsistenz der Blätter ist bemerkenswert; sie sind lederig und ausserordentlich elastisch, mit etwas, wenn auch unbedeutend, verdicktem, aber sehr elastischem Rande. Die Farbe ist dunkelbraun bis braungrün. Sie sind durchaus ganzrandig, indem nicht einmal die jüngeren Partien eine Spur von Auswüchsen zeigen.

Im ersten Augenblicke liegt die Vermutung nahe, ich hätte hier HOOKER's und HARVEY's *L. ovata* erwischt, die somit eine selbständige Art wäre. Wenn dies aber der Fall wäre, müsste *L. frutescens* ein jüngeres Stadium derselben sein, die sekundär einen verlängerten Stamm (oder Stämme?) hätte erhalten können. Dem ist je-

* Zu meiner Verfügung standen ein ganzes Individuum, das an einem von S. BIRGER in Port Stanley gesammelten Exemplar von *Macrocystis* mitkam, sowie Stückchen eines Exemplars aus dem Berkeleyysound, das ich selbst gesammelt hatte; doch konnte ich von letzterem keine brauchbaren Masse erhalten.

doch nicht so. Denn der kurze, von Wurzeln verdeckte primäre Stamm wird sich unmöglich in einen solchen Stamm verwandeln können, wie ihn HOOKER und HARVEY Fl. ant. II, Tab. CLXXI, Fig. C. abbilden; diese Forscher sagen ja auch selbst, dass er nicht erheblich kleiner sei, als der von *L. flavicans* (*fuscescens*) und vielleicht ein jüngeres Stadium der letzteren darstelle. Ich kann mir auch nicht vorstellen, dass sich die Zweige baumartig entwickelten, der primäre Stipes aber ganz kurz bliebe. Von *L. flavicans* unterscheidet sich *L. frutescens* sehr scharf: *L. flavicans* hat, wie Taf. 7 b zeigt, schon bei der ersten Spaltung einen verlängerten Hauptstamm, und ihre Blätter sind dünner, am Rande mehr oder weniger uneben und mit stumpfen Zähnen versehen, die an jüngern Blättern recht gross sein können, während der Blattrand von *L. frutescens* durchaus ganz ist. Die grossen und breiten Blätter der letztern sind ja übrigens sowohl an Form als auch an andern Eigenschaften denen von *L. flavicans* sehr unähnlich. Das Wurzelsystem ist bei solchen Individuen von *L. flavicans*, die ebenso viele Spaltungen erlitten haben, wie das hier beschriebene Exemplar, auch viel schwächer ausgebildet. Dazu kommt noch, dass die beiden Arten an verschiedenen Standorten vorkommen, wie ich unten zeigen werde.

Unter den in andern als von mir untersuchten Meeren lebenden *Lessonia*-Arten erinnert *L. frutescens* dem Habitus nach ein wenig an die neuseeländische *L. variegata*, die jedoch sonst durchaus verschieden ist.

Der anatomische Bau. Der Stamm gleicht im Aufbau sehr dem von *L. flavicans*, doch scheinen mir die Wände seiner Zellen dicker zu sein. In jungen Stammteilen fehlen die Schleimgänge bei *L. frutescens*.

Das Blatt ist etwas dicker als das von *L. flavicans* (mit Ausnahme der fertilen Blätter der letztern); sein Gewebe ist sehr elastisch. Die zur Längsrichtung rechtwinklig gestellten Wände sind dünner, besonders am Blattrande, und runzeln sich daher leicht, wenn das Blatt in die Länge gezogen wird. Der Rand ist offenbar sehr gut gegen die Beanspruchung des Zuges geschützt: er hat in der Längsrichtung des Blattes gestreckte, prosenchymatische Zellen, deren zugespitzte Enden zwischen einander eingekeilt liegen. Eine Schicht ovaler, etwas in die Länge gezogener, recht zahlreicher Schleimräume kommt vor.

Die Hapteren sind ganz so wie bei den vorigen Arten gebaut; auch fehlen die Schleimräume.

Vorkommen: Im Gegensatz zu *L. flavicans* bewohnt *L. frutescens* den obersten Teil der sublitoralen Region, wo ich sie recht häufig fand; bei der Ebbe liegt sie oft ganz am Meeresspiegel. Meines Dafürhaltens ist sie für den Aufenthalt in dieser unruhigen Wasserschicht ausserordentlich gut ausgerüstet. Das Hapterensystem ist im Verhältnis zur ganzen Masse der Pflanze sehr kräftig entwickelt. Die Zweige sind kurz und dick und biegungsfest gebaut. Ein Stamm von dem Aus-

sehen, wie es der von *L. flavicans* hat, ist an den Standorten, wo ich *L. frutescens* gefunden, nicht denkbar; er würde bei der Ebbe die ganze Blättermasse über Wasser halten. Ob die Art auch in tiefem Wasser vorkommt und der Stamm sich verlängert, ist mir nicht bekannt (s. unten). Die von der Brandung und den Wogen beständig hin und her gezerrten Blätter sind weit elastischer, als die der beiden andern Arten. Gesammelt: Falklandinseln, Berkeley Sound, Port Louis, auf Schalengrund an Muscheln und Balanidenkolonien haftend (Juli 1902); Port Stanley im Hafen, St. 49, an den Pfählen der Brücken herabhängend; ebenda, an dem Haftapparat eines kleinen *Macrocystis*-Exemplars aus seichtem Wasser (Februar 1904 von S. BIRGER gesammelt). Dies oben beschriebene Exemplar zeigt gar keine Tendenzen, einen verlängerten Stamm zu bekommen, was ja in Anbetracht des Standorts bemerkenswert ist. Nicht fertil gefunden.

Macrocystis C. A. AG.

M. pyrifera (L.) C. A. AG. — Tafel 9.

Die hier gegebene Darstellung dieser vielleicht berühmtesten aller Algen der Welt ist viel weitläufiger als die den übrigen von mir besprochenen Phaeophyceen zu teil gewordene Behandlung, weil ich ihr während der Expedition eine ganz besondere Aufmerksamkeit widmete und deshalb grade von ihr ein beträchtlicheres Material als von den andern einsammelte.

Der äussere Aufbau.

Ehe ich zu der auf meine eigenen Beobachtungen und diejenigen der andern jüngern Forscher gegründeten Beschreibung übergehe, will ich einige Worte über die Auffassung der älteren Autoren von dem Aufbau und Wachstumsmodus der Pflanze sagen.

LINNÉ sagt in seiner kurzen Beschreibung (Mant. Plant. alt. S. 311) von *Fucus pyriferus*, der Stamm sei dichotom, die Terminalblätter (womit er wohl die oberen Blätter meint) seien gestielt und mit Blasen versehen. Hieraus darf man aber doch wohl nicht folgern, dass LINNÉ den organographischen Bau der Pflanze erklärt hätte. C. A. AGARDH verweilt, nachdem er in Syst. Alg. und Sp. Alg. eine kurze Beschreibung gegeben, in Rev. Algeng. Macr. etwas länger bei dem Aufbau der Pflanze. Er hat es gewissermassen verstanden, die Entwicklung zu erklären, obgleich er keine jugendlichen Stadien gesehen hatte, sondern sich ein primäres »Endblatt« mit gleich von Anfang an einseitiger Verzweigung vorstellt. Die so entstandenen Zweige betrachtete er als gleichwertig, und er ist der Ansicht, dass das Endblatt

sich in fast derselben Weise wie die »Wurzelblätter« spalte, woraus er folgert, dass alle Blätter in derselben Weise entstanden seien. Den Unterschied der einfachen, blasentragenden von den untern, abermals geteilten erklärt er so: »da die untern keine Blasen bekommen, behalten sie die mütterliche Kraft, sich auf dieselbe Weise zu vermehren und somit Äste und Seitenstämme zu bilden« (S. 293).

Trotz der sonst sehr inhaltsreichen Darstellung geben HOOKER und HARVEY keine Auskunft über die Anlage und Entwicklung der Organe. Die Figuren (Fl. ant. II, Taf. CLXXI, Fig. B) reden dagegen eine recht deutliche Sprache und verdienen eine etwas ausführliche Besprechung, zumal sie in zahlreichen jüngern Werken wiederkehren. Fig. B stellt ein ganzes, wachsendes Individuum dar. Aus dem über den Boden ausgebreiteten Haftapparat treten viele Stämme heraus. Von denselben sind einige wiederholt dichotom abgebildet und stellen fertile Sprosse dar. Die übrigen sind als Langzweige gezeichnet: zwei sollen junge Zweige vorstellen; sie bestehen aus einem terminalen, an einem langen, nackten Stiel sitzenden Blattteil; zwei andere sind schon länger, anfänglich und so lange grade emporgerichtet, bis sie sich an der Wasseroberfläche ausbreiten können, und am horizontalen Teil dicht mit blasentragenden Blättern versehen. Ich habe schon (Macr. pyr. S. 42) gezeigt, dass diese Figur recht unvollkommen ist und zu einer falschen Auffassung der Entwicklung verleitet. Die Richtung der untergetauchten Zweigteile ist tatsächlich eine andere als in der Figur, nämlich schräg aufsteigend, da der schwimmende Zweigteil stets der Bewegung des Wassers folgt; der lange, nackte Stammteil existiert nicht, sofern nicht sekundär; dann zeigen aber immer Stücke der gebliebenen Kurzspresse die Art und Weise, wie er entstanden ist; die Blätter sitzen viel zu dicht, und auch der Haftapparat ist sehr unnatürlich.

J. G. AGARDH (Sp. alg. I, S. 153) beschreibt die Keimpflanze und ihre dichotomen Teilungen: Dieselben dauern, bis dieses oder jenes stärker wachsende Segment terminal an seinem Stiel in die Höhe schiesst; die ganze Kraft des Wachstums konzentriert sich auf diesen Teil, der Stiel verlängert sich und der an der Spitze sitzende Blattteil erhält einseitig gerichtete, schräge Spalten und entwickelt sich zum schwimmenden Zweige. Nur zu deutlich sieht man, dass AGARDH seine Beschreibung nach dem erwähnten Habitusbilde von Fl. ant. gemacht hat.

HUMBOLDT und BONPLAND liefern eine, was die Verzweigung betrifft, ziemlich richtig gezeichnete Figur (Tab. 68). Der Haftapparat ist schlechter, aber doch bedeutend besser als die Figur in Fl. ant.

Schliesslich sei erwähnt, dass HARVEY in Ner. bor.-am. S. 589 eine der Hauptsache nach richtige Beschreibung von *Macrocytis* gibt, obgleich er sich zu genau an ein einziges Individuum gehalten hat, weshalb dieselbe zu knapp geworden ist.

Von den jüngern Forschern auf dem Gebiete der Algologie haben sich mehrere mit *Macrocystis* beschäftigt und auch ihren Bau eingehend studiert. Ich komme unten auf dieselben zurück. Vorläufig will ich nur bemerken, dass auch OLTMANN'S (Morph. und Biol. der Alg. I, S. 436 f.) die Entwicklung in gewissen Hinsichten für noch nicht so ganz klargelegt hält.

Jugendstadien.

Die ersten Stadien von *Macrocystis* sind noch nicht bekannt. Unter den sehr zahlreichen Keimpflänzchen, die ich gesammelt, findet sich keines, das nicht schon in Stipes und Lamina differenziert worden wäre. WILL (Anat. Macr., S. 802) beschreibt eine mit 2 Hapteren anhaftende stiellose Keimpflanze. Hapteren habe ich nur bedeutend später entwickeln sehen, d. h. nach der Entwicklung eines Stammes von relativ grosser Länge. WILL's Beschreibung des jüngsten Stadiums, das er gesehen, hat ROSENTHAL (Zur Kenntn. Macr.) in einer Figur (Taf. VII—VIII, Fig. 3) dargestellt, die ganz offenbar nach WILL's Angaben konstruiert ist. Aber ausserdem hat ROSENTHAL die stiellose Lamina noch Teilungen machen lassen und mit einem V die Stelle bezeichnet, die der tätige Vegetationspunkt sein soll. Diese Keimpflanze ist schon von REINKE (Vergl. Entw. Lam., S. 34) kritisiert, der eine andere beschrieben hat, worüber unten des Näheren.

Die jungen Keimpflanzen von *Macrocystis* sind leicht mit denen von *Lessonia* zu verwechseln, und auch die anatomische Untersuchung derselben führt zu keinem sichern Ergebnis. Besonders dürfte *L. flavicans* wegen ihrer hellen Farbe schwer davon zu unterscheiden sein; ihre Lamina ist jedoch fester, dicker und hat einen verdickten Rand. Ältere Pflanzen, deren Teilung schon begonnen, sind dagegen leichter zu trennen; die zarten Randauswüchse von *Macrocystis* unterscheiden sich sofort von den drüsenartigen von *Lessonia*, und die Lamina von *Macrocystis* ist noch immer viel dünner. Im übrigen geben meine Figuren viel bessere Aufschlüsse, als Worte es tun können. LAING's Angabe (*Lessonia varieg.*, S. 307), dass schon der erste Spalt, der bei *Macrocystis* — angeblich — schräg liegen solle, sie voneinander unterscheidet, ist jedoch unrichtig.

Die kleinste Keimpflanze, die ich in meinen Sammlungen gefunden, sass mit vier andern grössern zusammen an einer Miesmuschel (St. 35). Sie war 11 mm lang, von denen 2 mm auf den Stipes entfielen; die Lamina war 6 mm breit und bedeutend zerfetzt. Sie war mit einer kleinen, nur wenig markierten Haftscheibe (Fig. 91, 92) befestigt. Von St. 11 liegen 7 Keimpflanzen verschiedener Grösse vor, die sich alle dadurch auszeichnen, dass die Entwicklung der Hapteren (Fig. 96, 97) eben begonnen hat und die Blattspreite noch einfach ist (Fig. 96) oder höchstens die Anfänge der ersten Teilung zeigt. Der Stipes hat noch nicht den Durchmesser von 1 mm erreicht; die Form der Lamina schwankt recht sehr; sie ist elliptisch, bald an der Mitte, bald unterhalb derselben am breitesten, mit dreieckiger bis fast

grader Basis. Bei allen ist sie an der Spitze zerfetzt, und dies ist der Fall bei sämtlichen Keimpflanzen gewesen, die ich gesehen: das älteste Gewebe stirbt zuerst ab. Die Masse der 7 Pflanzen sind, in mm, folgende:

	Stipes.	Lamina.			Stipes.	Lamina.	
	Länge.	Länge.	Breite.		Länge.	Länge.	Breite.
1.	5	62	30	5.	7	85	40
2.	4	65	28	6.	7	98	38
3.	4	65	35	7.	4	95	63
4.	3	44	33

Fig. 91. Keimpflanze, $\frac{1}{1}$. Fig. 92. Stipes derselben Pflanze, $\times 12$. Fig. 93. Primäre Haftscheibe; darüber zwei Hapteren, $\times 2$. Fig. 94. Keimpflanze mit entwickeltem Hapterensystem, $\frac{1}{1}$. Fig. 95. Ein Teil dieser Pflanze, $\times 2$. Fig. 96. Keimpflanze mit der ersten Andeutung von Hapteren, $\frac{1}{1}$. Fig. 97. Basalteil der vorigen, $\times 10$.

Die Hapteren sind bei allen noch sehr schwach entwickelt oder sogar kaum angelegt; die Lamina ist bei Nr. 1—5 durchaus ungeteilt, bei Nr. 6 erscheint an beiden Seiten eine Furche da, wo der Stipes in die Lamina übergeht; Nr. 7 hat schon den ersten Spalt gebildet; dieses Exemplar unterscheidet sich ferner von den andern dadurch, dass der Rand der Lamina in einige Zähne ausläuft.

In andern Fällen hat sich der Haftapparat schon bedcutend entwickelt, ehe noch eine Teilung der Lamina zu sehen ist (Fig. 94). Die primäre Haftscheibe ist häufig eine fast unmerkliche Erweiterung; seltener findet man eine Platte, eine am Rande etwas gekerbte Scheibe von der Gestalt und Grösse der Fig. 93. An der untern Seite derselben entspringen einfache Zellenreihen, welche in die kleinsten Ritzen eindringen und die Pflanze sehr stark befestigen. Die ersten wurzelähnlichen Hapteren erscheinen unmittelbar über der Haftscheibe als Wülste (Fig. 93, 97). Die Hapteren verzweigen sich bald, legen sich um andere Gegenstände, wachsen mit den Spitzen an ihnen fest usw. Wenn die primäre Haftscheibe losgerissen wird, kann ein Hapterenzweig ihre Rolle übernehmen; an der neuen Haftstelle wachsen nun schnell Hapteren aus, die sich fest um den Gegenstand legen. Hierüber belehren die Fig. 94 und 95; die letztere stellt die Partie dar, welche die Anhaftung der Pflanze übernahm, als die primäre Verbindung mit dem Substrate aufhörte. Die Pflanze wuchs auf Sandboden, und der in Fig. 95 abgebildete Haftapparat umfasste sattelförmig eine Rhodophyce.

Die Lamina zeigt zuweilen gewisse Unregelmässigkeiten; sie kann sichelförmig gekrümmt und ihr Rand recht stark gerunzelt sein.

Die erste Teilung tritt bei ganz kleinen Keimpflanzen häufig schon vor der Entstehung der Hapteren ein. Zuerst bildet sich eine Furche, die sich von den beiden Seiten der Lamina aus vertieft, es erfolgt ein Durchbruch und die neu entstandenen Ränder verheilen. Der Spalt entsteht in der am stärksten wachsenden Partie, der interkalaren Wachstumszone, indem an einem Punkte in der Mitte derselben der Zuwachs aufhört und die Zone in zwei halbiert wird. WILL (Anat. Macr., Sp. 802) nennt, wie auch ältere Autoren, diesen Verzweigungsmodus dichotom und sagt, die Pflanze wachse durch »fortwährende Dichotomie.« GOEBEL (Pflanzenbiol. Schild. II, S. 324) spricht von »wiederholter Gabelung«. Auch ROSENTHAL benutzt den Ausdruck Dichotomic, sagt aber, es sei dies eine zwar bequeme, aber inkorrekte Bezeichnung (Zur Kenntn. Macr., S. 110). Unter der Voraussetzung, dass wir auf Thallophyten die Ausdrücke der kosmophytischen Morphologie anwenden dürfen — und das geschieht ja häufig — kann ich es nicht unrichtig finden, die Verzweigung von *Macrocystis* als eine dichotome zu bezeichnen. Dass die Wachstumszone interkalar ist, kann meines Erachtens dem nicht im Wege stehen: sie halbiert sich in zwei gleich starke Teile, und das genügt allen Ansprüchen auf Dichotomie.

Ehe noch der erste Spalt sich nennenswert verlängert hat, tritt die zweite Teilung ein, indem sich zu beiden Seiten desselben je ein lateraler Spalt bildet: hierdurch haben die beiden primären Äste die dichotome Verzweigung erfahren. Anfänglich besteht zwischen den vier Segmenten kein Unterschied, und wenn die Teilung jetzt schnell vollendet wäre, so würden sie sämtlich dieselben Entwicklungsmöglichkeiten haben. Sie hängen aber jetzt in einer gemeinsamen Lamina zusammen, und das verändert die Sache wesentlich. Die Oberfläche dieser Lamina vergrössert sich in der Breite, wie zu erwarten ist, hauptsächlich durch Randzuwachs. Somit werden die beiden äussern Teilstücke höchst bedeutend gefördert, während die beiden innern gleichsam zwischen sie eingeklemmt sitzen bleiben und dadurch in ihrer Entwicklung verzögert werden. Der Abstand der beiden Lateralspalten von dem Aussenrande der gemeinsamen Lamina vergrössert sich immer mehr, und bald tritt zu beiden Seiten des primären lateralen Spaltes je ein Spalt auf: hierdurch haben die äussern Segmente also in der Entwicklung einen Vorsprung gewonnen, und es ist ein Unterschied zwischen den äussern und den innern Thallusabschnitten entstanden. Ich werde diese Erscheinung durch die Beschreibung einiger Keimpflanzen dieses Stadiums illustrieren. Bei einer Pflanze von St. 46 ist die primäre Lamina durch einen kurzen Spalt in zwei Teile geteilt, und jeder von ihnen hat einen Spalt, der sie in je zwei ursprünglich gleich grosse Partien halbiert. Während aber die beiden äussern je einen neuen Spalt bekommen haben, besitzen die innern keinen. Genau so sehen zwei Keimpflanzen von St. 35 aus. Bei beiden hat der unterste Teil des neuentstandenen Segments angefangen, sich zum Stengelteil abzurunden. Eine dritte von demselben Standort zeigt die Erscheinung, dass von den beiden primären Teilen der eine weiter entwickelt ist als der andere, was recht häufig vorkommt. Noch besser sieht man dies bei einer jungen Pflanze von St. 17. Hier ist der eine Primärzweig abgestorben; der andere ist durch einen 3 cm langen Spalt in einen äussern und einen innern Teil halbiert. Der Längenzuwachs des äussern ist hier dem des innern so überlegen gewesen, dass die ganze Lamina sichelförmig gebogen ist. Ein 1 cm langer Spalt im äussern Teil vollendet den Unterschied desselben von dem innern.

Im Anschluss hieran möchte ich etwas über die von andern Autoren beschriebenen Keimpflanzen sagen. WILL's Beschreibung (l. c., Sp. 802) scheint mir recht sonderbar. Die von ihm geschilderte stiellose Pflanze stimmt ja gar nicht mit der von ihm selbst gesammelten, GOEBEL überlassenen überein (s. unten). Nach WILL sind die ersten Teilungen vollständig durchgeführt, ehe die einseitige Entwicklung bemerkbar wird; das ist aber nicht zutreffend.

GOEBEL beschreibt und bildet (l. c. S. 322) eine Keimpflanze von einem halben Meter ab, die er von WILL bekommen, der sie in Südgeorgien gefunden hatte. Die erste Teilung ist schon vollendet, und die Teilstücke haben wiederum je einen

Spalt bekommen. Aus den innern Stücken sollen sich nach GOEBEL Blätter entwickeln, die äussern sich zum Stammteil strecken und sich ferner teilen — ein kleiner Spalt ist schon sichtbar.

REINKE (Vergl. Entw. Lam., S. 34) beschreibt eine Keimpflanze (Abbild. Fig. 11, 4). Die Lamina ist halbiert, und die Teile haben schon je einen Spalt erhalten. Aber von den so angelegten vier Teilstücken sind es die beiden *innern*, die den Vorsprung gewonnen und einen neuen Spalt angelegt haben. Dies widerspricht durchaus meiner auf ein sehr reiches Material gegründeten Erfahrung, und ich glaube daher, dass hier, da die Abbildung nicht gern verzeichnet sein kann, die Zweige beim Pressen falsch gewendet worden sind, was sehr leicht getan ist.

Nach den oben zitierten Angaben hat OLTMANNS sein Bild konstruiert. (Morph. und Biol. der Alg. I, S. 438, Fig. 268, 2). So dürfte aber eine unbeschädigte Pflanze meines Wissens niemals aussehen, denn auch wenn der eine von den Primärzweigen in der Entwicklung etwas zurückbleibt, sind sie doch beide gleichwertig und erzeugen je einen primären Langzweig. OLTMANNS' Figur stellt also eine halbe Pflanze dar.

Die am weitesten entwickelte der eben erwähnten fünf Keimpflanzen von St. 35 ist recht lehrreich (Fig. 98). Was nun zuerst das Hapterensystem betrifft, so hat oberhalb des ersten Kranzes, der ziemlich reich verzweigt ist, die Entwicklung eines neuen Kranzes schon begonnen. Die erste Teilung der Lamina hat zwei Zweige ergeben, die durchaus gleichwertig sind und je eine 5 mm lange Stielpartie erhalten haben. Sie sind ihrerseits ganz in einen innern, ungeteilten, kurzgestielten und in einen äussern Teil halbiert, der schon weiter entwickelt ist, so dass der innere nur als eine Aussprossung am äussern zu sitzen scheint. Der äussere ist wiederum an beiden Seiten mit je einem Spalt von einigen cm Länge versehen, und die ausserhalb desselben gelegene Partie zeigt auch einen kleinen Spalt. In dieser Weise schreitet die Entwicklung fort. Obgleich verspätet, können jedoch auch die untern, innern Sprosse Teilungen erfahren und dabei, wie wir unten sehen werden, auch Langzweige erzeugen. Von dem in Fig. 98 dargestellten Stadium gelangen wir unmittelbar zu der entwickelten und mit schwimmenden Sprossen versehenen Pflanze, wenn wir uns nur die innern Stücke successiv abgelöst und mit Blasen versehen sowie durch Dehnung der Stammteile immer mehr voneinander entfernt denken. So sind die beiden ersten Langzweige entstanden, von denen jeder eine »Endfahne« an der Spitze trägt. Ihr weiteres Wachstum können wir mit GOEBEL (l. c., S. 324) so ausdrücken: »Es liegt also eine wiederholte Gabelung vor, bei der der innere Gabelast stets sich schwächer entwickelt als der äussere, welcher sich weiter teilt.« Auch WILL (l. c., Sp. 802) sagt, dass eine fortwährende Dichotomie stattfindet. Es scheint jedoch, als ob sich die Gabelungsweise nach den ersten Teilungen veränderte und eine Halbierung der Wachstumszone also nicht weiter stattfände. Der eine Rand, der »Bildungsrand« im Sinne WILL's, ist stärker verdickt, und die Spalten verlaufen

zur Längsrichtung des Sprosses. Wenn man genau hinsieht, findet die allererste Anlage des Spaltes in der Verlängerung des Stammes statt; an langsam anwachsenden Sprossspitzen ist diese Lage fast unveränderlich dieselbe, auch wenn der Durchbruch schon erfolgt ist (s. Fig. 99, 6). Aber im allgemeinen verändert sich die Lage schnell, indem die zwischen dem Spalte und dem Aussenrande befindliche Partie schnell und von dieser die an der Basis des Spaltes gelegene am wenigsten an Breite zunimmt — die letztere rundet sich ja zum Stammteil aus, — weshalb natürlich der Spalt mit dem Aussenrande einen Winkel bilden muss. Aus diesem Grunde — wie es ROSENTHAL (l. c., S. 110) getan — einen prinzipiellen Unterschied zwischen den ersten und den späteren Teilungen zu machen, kann ich nicht billigen. Noch stärker betont dies J. G. AGARDH (Bladets udvikl., S. 361):

Fig. 98. Ältere Keimpflanze, $\frac{2}{3}$.

die Basalblätter entstehen durch Zweiteilung, die späteren durch eine von der einen Seite weiterschreitende Vielteilung. OLTMANN'S (l. c., S. 439) scheint *Macrocystis* nur zum Teil verstanden zu haben, er richtet sich vermutlich nach ROSENTHAL'S Darstellung, da er offenbar glaubt, dass das »Endfähnchen« sein charakteristisches Aussehen erst dann erhalte, wenn ein »Gabelspross« die übrigen schon überholt habe; »endlich würde«, sagt er, »der am stärksten entwickelte Gabelspross die Spalten nicht mehr in der Mitte seiner Fläche, sondern innen, seitlich, bilden, und damit wäre dann die Konfiguration des bekannten Endfähnchens erreicht«. Aber eine derartige, mehr oder weniger plötzliche Veränderung findet, wie ich oben gezeigt habe, nicht statt.

Wiederholt habe ich Langzweige gefunden, an denen die Assimilationssprosse, die Blätter, nach verschiedenen Seiten gerichtet waren, und ich habe bei einer frühern Gelegenheit als meine Ansicht hervorgehoben, diese Erscheinung sei tatsächlich dadurch entstanden, dass zuweilen bei der Gabelung das innere Teilstück sich zum Langzweige ausdehne, das äussere dagegen ein Blatt werde (Macr. pyr., S. 41). Bei genauerer Untersuchung habe ich jetzt jedoch gefunden, dass diese Erklärung ein Irrtum sein dürfte; sie widerspricht durchaus dem offenbar vorherrschenden Prinzip: Begünstigung der von der Mutterachse ab- und auswärtsgerichteten Teilstücke. Die Tatsache scheint zweckmässiger aus den häufigen sekundären Drehungen des Stammes erklärt werden zu können.

Es ist darüber geschrieben worden, ob ein Langzweig von *Macrocystis* als ein Sympodium oder als ein Monopodium aufzufassen sei. JANCZEWSKI (Observations, S. 112 f.) sagt, nachdem er die Gabelung beschrieben, folgendes: »On devrait par conséquent comparer le stipe de *Macrocystis* à un sympode unilatéral provenant de ce que le point végétatif se fend toujours en deux parties, dont l'une continue

99.

Fig. 99. Basalteile sämtlicher Kurzsprosse eines kleinen Langzweiges, um die allmähliche Umwandlung des Stieles in die Blase zu zeigen. $\frac{2}{3}$.

toujours la même fonction, tandis que l'autre est limitée dans son accroissement et devient une foliole latérale.» WILL (l. c., Sp. 802) hält ihn für ein Sympodium, ROSENTHAL (Zur Kenntn. Macr., S. 110) bemerkt, man könne ihn so erklären, doch stehe der Auffassung, er sei ein Monopodium, nichts im Wege. Selbst halte ich es für sehr bedenklich, wenn nicht gar für unmöglich, diese Benennungen auf eine dichotom verzweigte, thallophytische Pflanze anwenden zu wollen.

Wir haben nun in unserer Darstellung die Entwicklung der Pflanze bis zur Entstehung der beiden primären, bis an die Wasseroberfläche wachsenden Langzweige verfolgt. Welche Entwicklungsmöglichkeiten besitzt sie noch ferner?

Um dies näher zu erläutern, will ich das Aussehen einiger in frischem Zustande an Bord des Expeditionsschiffes untersuchten Exemplare kurz beschreiben.

1. Dieses, am wenigsten entwickelte Individuum zeigte mit schematischer Deutlichkeit die Entstehung der beiden ersten Langzweige; auch waren die untersten (= innersten) Kurzsprosse derselben mit Spalten versehen, sie hatten also die Möglichkeit, neue Langzweige zu erzeugen.

2. Dieses Exemplar ist interessant, weil der eine Primärzweig dem andern, der erst zwei Teilungen erfahren hatte, weit vorausgeeilt war; noch ist am letztern keine Spur von fernerer Gabelungen zu sehen.

3. Von den vier ersten Segmenten sind die beiden äussern zu je einem Langzweig geworden. Die innern sind noch nicht weit gediehen, aber wenigstens der eine wird ein Langzweig, also der dritte, werden.

4. Dieses Individuum hat dieselbe Eigentümlichkeit wie Nr. 2, dass der eine primäre Zweig zurückgeblieben ist. Es ist dies die Erscheinung, die ich etwas schematisch in der Figur, S. 42 von Macr. pyr. dargestellt habe. Auch Nr. 4 zeigt einen dritten Langzweig in seinen Anfängen.

5. Die beiden ersten Zweige sind wiederum geteilt, die beiden äussern zu Langzweigen geworden. Die beiden innern haben sich aufs neue halbiert, und die relative Aussenpartie derselben ist zum sekundären Langzweig ausgebildet. Hier erscheinen also vier Langzweige.

6. Die beiden Hauptzweige haben sich ganz identisch entwickelt. Auf zwei primäre Langzweige folgen zwei sekundäre, später entwickelte. Von dem untersten Teile der letztern entspringen wiederum noch weniger entwickelte Langzweige und von diesen, sicher wenigstens von dem einen, neue Langzweige; es finden sich hier deren also 7 oder 8. Am leichtesten wird uns die Entwicklung verständlich, wenn wir uns den Langzweig als den Hauptspross mit seitlichen Kurzsprossen denken. Von ihnen kann sich der unterste — oder vielleicht mehrere der untersten — noch ferner teilen und zum Langzweig werden, an dem sich dann derselbe Vorgang wiederholen kann. Theoretisch können also unendlich viele Langzweige ent-

Fig. 100. Verzweigungsmodus der *Macrocystis* in schematischer Darstellung.

stehen. Das Schema der Fig. 100 veranschaulicht, wie man sich den Prozess in einem regelrechten Falle zu denken hat. Er wird auch aus der Fig. 101 verständlich sein.

Wenn ein Spross die Fähigkeit der Teilung besitzt, liegt also die Möglichkeit vor, dass sich derselbe zum Langzweig ausbildet. Einige durchlaufen aber eine andere Bahn, indem sie bei der Teilung kein einzelnes Segment auf Kosten der andern begünstigen: hier entsteht dann das bekannte *Lessonia*-ähnliche Aussehen. Dieser Art sind die basalen fertilen Sprosse; wir können sie ja verzweigte Kurzsprossen nennen. Die sich oberhalb derselben entwickelnden Kurzsprosse sind dagegen anderer Art: ihr Stammteil schwillt mehr oder weniger zu Blase an, und damit ist im allgemeinen die Möglichkeit fernerer Verästelung zu Ende. Wich-

tig für die Entwicklung der Pflanze ist also das frühere oder spätere Eintreten der Blasenbildung, und das ist ziemlich verschieden. An einigen kleinen Individuen, die ich bei Port Louis auf den Falklandinseln ans Land geschwemmt fand, hatte schon das durch die zweite Gabelung entstandene Innensegment an der einen Seite eine gut entwickelte Blase gebildet, das der andern Seite war nur sehr unbedeutend entwickelt. Wenn schon die beiden ersten innern Segmente Blasen bilden (und dann bekommen alle folgenden, sie auch), wird ein derartiges Individuum niemals mehr als zwei Langzweige entwickeln können. Meistens aber ist es wohl erst der zweite bis dritte Kurzspross von unten, der eine Blase entwickelt. Zwischen dem reich verzweigten, blasenlosen und den jüngern blasentragenden Kurzsprossen besteht eine ganze Reihe Übergangsformen, die jedoch nicht immer alle gleichzeitig vertreten sind: *Lessonia*-ähnlicher Spross, ein einfaches Blatt ohne Blase, ein einfaches Blatt mit Blase, oder: *Lessonia*-Spross, ein geteiltes Blatt mit Blase, ein einfaches Blatt mit Blase. An einem Individuum fanden sich drei, aus je einer Blase mit zwei gut entwickelten Spreiten bestehende

Fig. 101. Ganzes Individuum von *Macrocyctis pyrifera*. Etwa $\frac{1}{175}$

de Kurzsprosse hintereinander. Zuweilen sah ich, dass ein tiefer sitzender Spross unverzweigt, aber ein dicht darüber befindlicher gespalten sein kann. Dass blasen-tragende Blätter Spalten bekommen können, ist von C. A. AGARDH (Rev. Algeng. Macr. S. 290), ROSENTHAL (l. c., S. 110) und REINKE (Vergl. Entw. Lam., S. 38) bemerkt. Einen eigentümlichen Fall erwähnt GRUNOW (Novara, S. 51), nämlich ein blasentragendes, »vierfach sich teilendes« Blatt. Er bemerkt auch, dass es durchaus *Lessonia*-artig gewesen sei. Eine auffallende Übergangsform, die ich gefunden, war ein halbierter Kurzspross, an dem jeder Teil eine Blase entwickelt hatte; es sassen mithin zwei Blasen an einem gemeinsamen Stiel.

Die zuerst auftretenden Blasen nehmen oft einen kleinern Teil des Stipes als die spätern ein. Eine Reihe Übergänge zeigt Fig. 99, S. 88.

Es ist nicht immer gesagt, dass Übergangsformen zwischen den verzweigten und den unverzweigten Kurzsprossen existieren. Zuweilen ist der unterste *Lessonia*-artig, der nächste einfach und mit einer Blase versehen. Ob äussere Faktoren auf das frühcre oder spätere Auftreten der Blasen Einfluss haben, darüber kann ich nicht einmal eine Vermutung aussprechen.

Fig. 102. Abnorme, blasenlose Form von *Macrocystis*. St. 44. Stark verkleinert und etwas schematisiert.

Im Anschluss hieran will ich eine abnorme, blasenfreie Form beschreiben, die ich bei St. 44 fand. Das Wasser war hier, im Innern eines sog. Creek, bedeutend versüsst, und darin möchte ich die Erklärung von dem Aussehen der eigentümlichen Pflanze suchen. Der Boden bestand aus Sand. Fig. 102 zeigt ein etwas schematisiertes Bild des mitgebrachten Exemplares. Haftorgane kamen leider nicht mit. Das wunderliche Aussehen rührt daher, dass die Kurzspresse, als die Blasenbildung ganz ausblieb, die Fähigkeit der Verzweigung nicht verloren, die zuerst *Lessonia*-artig geschah und später zur Bildung von Langzweigen führte. Dieselben erreichen natürlich niemals den Wasserspiegel, denn der schwache Stamm vermag sie nicht emporzuheben. Die Tiefe betrug nur 1 m. Fig. 103 zeigt das Aussehen der Spitze eines Langzweiges: die allermeisten Blätter, die in normalen Fällen sich niemals teilen würden, haben hier kleine Spalten.

Die fernere Entwicklung der einzelnen Organe des Thallus.

Das Haftorgan. Schon oben ist gesagt, dass die primäre Haftscheibe von *Macrocystis* gewöhnlich nur sehr unbedeutend entwickelt ist. An der oberen Seite oder gewöhnlich an dem untersten Teile des Stipes wachsen bald Hapteren, »Krallen«,

Fig. 103. Teil eines Zweiges der in Fig. 102 dargestellten Form. $\frac{1}{2}$.

aus, die über das Substrat wachsen und sich um Ecken und Vorsprünge legen. Über dem ersten Kranze erscheint ein zweiter usw (Fig. 105). Diese Krallen besitzen Spitzenwachstum, wenn dasselbe auch nicht auf eine bestimmte Scheitelzelle lokalisiert ist. Sie wachsen sehr schnell und teilen sich lebhaft dichotom. Auch hier kann einseitige Verzweigung auftreten, indem bei den Gabelungen das nach einer gewissen Seite gekehrte Teilstück sich nicht ferner gabelt. Diese Erscheinung veranschaulicht Fig. 104. Einige wachsen bald mit den Spitzen an der Unterlage fest, andre hingegen, die nicht sofort mit der Unterlage in Berührung kommen, wachsen recht lange unverzweigt weiter. Die Dicke beträgt bei alten, groben Hapteren 1 cm im Durchmesser. Es lassen sich zweierlei Hapteren unterscheiden, die jedoch durchaus nicht scharf voneinander getrennt sind. Ich möchte sie Greifhapteren und Hafthapteren nennen. Die letzteren bilden sich hauptsächlich im Anfang; das Substrat ist bald ganz von ihnen überwuchert, weshalb die später entstandenen ein Stück wachsen müssen, ehe sie zur Anhaftung beitragen können. Bei der Berührung der Unterlage plattet sich die Spitze ab, so dass sie zuweilen einer primären Haftscheibe gleicht (s. Fig. 106). An der Unterseite der abgeplatteten Partie entspringen einfache Zellenreihen, welche in Unebenheiten und Risse eindringen. Die Greifhapteren wachsen nicht fest, sondern tragen zum Festhalten der Pflanze dadurch bei, dass sie sich um Ecken und Erhabenheiten herumlegen. Sitzt, was häufig der Fall ist, die Pflanze an einem kleinen Stein oder dgl. fest, so werden die nach einiger Zeit entstehenden Hapteren zu Greifhapteren, welche nicht an die Unterlage festwachsen können, sondern sich damit

Fig. 104. Teilweise einseitig verzweigte Kralle. $\frac{1}{1}$. Fig. 105. Haftapparat einer jungen Pflanze. $\frac{1}{1}$.

Fig. 106. Haftapparat eines jungen, auf dem Rande einer Muschel wachsenden Individuums. $\frac{1}{1}$.

begnügen müssen, um die schon entstandene Hapterenmasse herumzuwachsen, welche den Gegenstand umschliesst, auf dem sich die Pflanze angesiedelt hat.

Einige an Muschelschalen haftende Individuen sind einer besonderen Beachtung wert. Das eine, eine Keimpflanze, Fig. 107—109, wuchs auf einer halben *Mytilus*-Schale. Eine jetzt recht dicke Haptere hat sich, vermutlich durch einen Riss, durch die ganze Schale hindurchgezwängt und ist dann weiter gewachsen. An der Oberseite ist die Pflanze mittels einer primären Scheibe sowie einiger mehr oder weniger entwickelten, platten Haftkrallen, in Fig. 108 schraffiert, befestigt. Die hindurchgewachsene Krallen hat mehrere Zweige (in Fig. 108 unschraffiert) gebildet, die *aufwärts* gewachsen sind, sich an die innere Fläche der Schale gelegt und ganz so wie die darüber befindlichen abgeplattet haben. Dies ruft unwillkürlich die Frage hervor nach den Faktoren, welche die Wachstumsrichtung der Hapteren bedingen mögen. Es dürfte schwerlich anzunehmen sein, dass ein positiver Geotropismus hier wirksam gewesen sei; dieser Annahme widerspricht der eben beschriebene Fall. Dagegen ist es wohl nicht unmöglich, dass das Licht mitgewirkt haben kann, so dass, während der übrige Teil des Sprosses positiv phototropisch ist, die Hapteren negativ phototropisch sind; dem widersprechen nicht die unter der Schale befindlichen Hapteren des eben angeführten Falles, denn die sind durch die Schale ganz dem Obenlichte entzogen worden.

Ausserdem aber sieht es aus, als ob das Substrat in einer Weise, auf deren Erklärung ich mich hier nicht einlassen möchte, von einem gewissen Einflusse wäre. Wenn

Fig. 107. Eine auf einer Muschelschale wachsende Pflanze, die mit einer Krallen die Schale durchbohrt hat. Schale schwarz gehalten. $\frac{2}{1}$. Fig. 108. Dieselbe Pflanze, von oben gesehen und von der Schale befreit. Näheres im Text. $\frac{2}{1}$. Fig. 109. Dieselbe, von der Seite gesehen. Die unterbrochene Linie gibt die Lage der Schale an. $\frac{2}{1}$. In allen Figuren bezeichnet *a* die durchgewachsene Krallen.

eine Haptere z. B. an einem Stein oder einer Muschel entlang wächst, ohne daran festzuwachsen, wird sie, wenn sie den Rand erreicht hat, auch ferner noch den Rändern folgen und um den Stein etc. herumgreifen. Ein schönes Beispiel von der Tätigkeit der Haptere, direkt nach einem für die Anhaftung geeigneten Punkt hin zu wachsen, zeigt Fig. 106. Hier ist ein Individuum an dem einen Rande einer mit dem andern Rande vermutlich in lockerem Material steckenden Muschelschale gekeimt. Die Hapteren sind teils der äusseren, konvexen Seite der Schale gefolgt, teils sind sie im Bogen in die Schale hineingewachsen und haben sich hier der Innenseite angehaftet. Andere haben nicht diesen Lauf genommen, sondern sich über den oberen Rand gebogen, sind dann vertikal herabgewachsen und haben sich um den untern Rand der Schale gelegt. Die schönen Haftscheiben der Figur sind wohl das Ergebnis eines Kontaktreizes.

Bei alten *Macrocystis*-Exemplaren hat der Haftapparat häufig grosse Ähnlichkeit mit einem Vogelnest. Er erreicht sehr bedeutende Dimensionen: ich habe sogar einen Durchmesser von 1 m beobachtet. In dem Gewirr der Zweige wimmelt ein reiches Tierleben. Von den tausend und aber tausend Zweigen sind nur relativ wenige an der Unterlage festgewachsen, die übrigen greifen nur um die Masse. Auch kommt es vor, dass die Zweige miteinander verwachsen.

Da der primäre Stipes recht kurz ist, häufig nur 1 bis wenige cm, und Hapteren ununterbrochen an demselben herauswachsen, und zwar ein Kranz über dem andern, dauert es nicht lange, bis dieselben das Stammstück (s. Fig. 105) ganz verbergen, ja sie greifen allmählich sogar auf die beiden ersten Gabelzweige über, die, da auch sie nur kurz sind, bald in der dichten Hapterenmasse verschwinden. Es sieht dann ganz so aus, als ob mehrere Individuen demselben Haftapparate entstammten. Dies ist denn auch mehrfach behauptet worden, z. B. von J. G. AGARDH (Sp. alg. I, S. 153) und WILL (Veg.-verh. Süd., S. 193). Obgleich ich viele Exemplare untersucht, habe ich doch nie auch nur das Geringste beobachtet, was andeuten könnte, dass Zweige mit Assimilationssprossen aus den Hapteren hervorwüchsen; man müsste dieselben doch wohl irgendwo in der Anlage und in verschiedenen Entwicklungsstufen finden. Ich vermag daher nicht der Ansicht jener Forscher beizupflichten und habe oben eine Erklärung gegeben, wie ein Individuum eine solche Gestalt annehmen kann, dass sie diesen Irrtum veranlasst. Aber die Sache lässt sich auch noch anders erklären. Auf der oben erwähnten Muschel, St. 35, waren nicht weniger als fünf Pflanzen gekeimt. Wenn sie sich sämtlich weiterentwickelt hätten, so würden ihre Hapterensysteme sich ineinander und zu einer einzigen kompakten und unentwirrbaren Masse verschlungen haben, aus der fünf Stämme hervorgingen. Dies muss meines Erachtens gar nicht selten vorkommen können. — Über das sog. »Rhizom« von *Macrocystis angustifolia* und den morphologischen Wert desselben vergl. weiter unten.

Die Ausgestaltung der Organe aus der heranwachsenden Sprossspitze, die Weiterentwicklung und das schliessliche Aussehen derselben. Die heranwachsende Sprossspitze hat, wenn man die Einzelheiten genauer betrachtet, ein recht verschiedenes Aussehen. Die Blätter treten verschieden schnell aus, ein Zweig wächst rasch, ein anderer langsam. Perioden von ab- und zunehmender vegetativer Arbeit habe ich nicht unterscheiden können. Dagegen spricht auch meine Beobachtung an zwei an demselben Tage in Südgeorgien gesammelten Sprossspitzen. Die eine wuchs offenbar langsam, die Blätter waren beim Freiwerden nur 0,5—1 cm breit und zeigten dabei erst eine schwache Andeutung von Blasenbildung; die gemeinsame Endfahne war ausserordentlich klein, 10 cm lang und 1,2 cm breit, und mit drei Spalten versehen. Die an den zuerst ausgetretenen Blättern sitzengebliebenen Stücke des alten Endfähnchens hatten solche Dimensionen, dass dasselbe früher einmal bedeutend grösser gewesen sein, sich dann aber mit jedem neu austretenden Blatte vermindert haben muss, was natürlich besagt, dass die Wachstumsfähigkeit abgenommen hat, denn normal behält das Endfähnchen ja dieselbe Grösse. Das andere Endfähnchen sah ganz anders aus; es war 20 cm lang und 15 cm breit und hatte nicht weniger als 11 Spalten; die Blasenbildung hatte schon begonnen. Die Blätter dieses Exemplars waren viel breiter als die des vorhergehenden. Fig. 110 stellt eine kleine, aber sonst normal wachsende Sprossspitze, Fig. 111 dagegen eine Sprossspitze, deren Endfähnchen wohl schon zu wachsen aufgehört hat, vor. Sie ist nicht ganz 7 cm lang, aber kaum mehr als 3 mm breit und hat einen einzigen kleinen Spalt. Das Freiwerden des Blattes scheint im allgemeinen recht schnell von statten zu gehen. Ich habe leider keine Versuche zur Ermittlung der Geschwindigkeit gemacht, doch scheint mir manches dafür zu sprechen. Zuweilen kann man die noch an der Spitze der durch beträchtliche Internodien getrennten Blätter sitzenden Stücke des alten Endfähnchens aneinanderpassen, was beweist, dass diese zerrissenen und recht bald grösstenteils der völligen Zerstörung entgegengehenden Teile erst vor kurzem voneinander getrennt worden waren. Die Trennung erfolgt in der Weise, dass die um den entstandenen Spalt gelegene Partie schnell in die Länge wächst, wodurch sich der Spalt immer mehr verlängert; das in der Entstehung begriffene Internodium dehnt sich aus und vergrössert die Breite des Spaltes. Selten oder niemals dürfte sich der Spalt durch das Anwachsen so lange verlängern, bis das Blatt frei ist, sondern schon lange vorher haben die Wellen das dünne Endfähnchen ergriffen und das Blatt abgetrennt. Man findet daher an dem jungen Blatte zu unterst an der Blase einen ebenen Rand; weiter oben, von der Stelle an, wo der Spalt beginnt, ist der Rand unregelmässig und eingerissen. Das Freiwerden wird noch ferner gefördert, wenn, wie Fig. 112 zeigt, das entstehende Blatt so schnell an Länge zunimmt, dass es sich krümmen muss.

Das eben freigewordene Blatt zeigt mehr oder weniger deutliche Spuren der beginnenden Blasenbildung (s. unten) und gewöhnlich eine kleine Anzahl Zähne am Rande des untern Teiles der Spreite, die ganz glatt und eben ist. Dieselbe besteht teils aus neugebildetem Gewebe — die proximale Partie —, teils aus einem grössern oder kleinern Teile des ehemaligen, gemeinsamen Endfährchens. Merkwürdigerweise behauptet REINSCH (Meeresalg. Südgeorg., S. 418), dass die Blattspitze

Fig. 110. Sprossspitze von normalem Aussehen. Berkeley Sound, Falklandinseln; $\frac{2}{3}$.

Fig. 111. Sprossspitze, die kaum weiter wächst. Berkeley Sound, 2. 8. 1902. $\frac{1}{2}$.

der jüngere, die Basis der ältere Teil des Blattes sei, ein offener Irrtum, da die Wachstumszone der Laminariaceen ja an dem Übergange des Stipes in die Lamina liegt. Fig. 113 zeigt ein Blatt mit einem grossen gebliebenen Teil des Endfahnnchens; nur die links von der punktierten Linie gelegene Partie wird sich zum Blatt entwickeln, alles übrige dagegen als zerrissener Fetzen eine längere oder kürzere Zeit an der Spitze sitzen bleiben (Fig. 114), bis auch das einmal abgerissen wird. Eine ganze, unversehrte Spitze hat das Blatt, nach meinen Beobachtungen an fast unzähligen Blättern, nicht. — Wie WILL (Anat. Macr., S. 803) zu dem Schluss hat gelangen können, dass die Endfahne in einen »Blattzahn« endige, ist mir durchaus unverständlich.

Fig. 112. Sprossspitze mit einem sich eben abtrennenden Blatt. $\frac{1}{1}$.

113.

114.

Fig. 113. Eben abgetrenntes Blatt. $\frac{1}{2}$. Rechts von der punktierten Linie der Rest der gemeinsamen Endlamina. Fig. 114. Etwas älteres Blatt, das etwa seine bleibende Form erhalten hat. $\frac{1}{2}$. An der Spitze noch ein Stück der Endlamina.

Die Bildung der Zähne beginnt zuweilen schon, während der das Freiwerden des Blattes verursachende Spalt noch ganz kurz ist; doch kann es auch länger dauern. Anfänglich sitzen die Zähne recht dicht, doch wird der gegenseitige Abstand derselben um so grösser, je weiter sie von der Wachstumszone entfernt sitzen, was von sekundären Dehnungen des Blattgewebes abhängt. Die Zähne der einzelnen Individuen sind verschieden entwickelt. Es scheint, was auch HOOKER und HARVEY bemerken (Fl. ant. II, S. 461), als ob die Beschaffenheit des Standortes einen gewissen Einfluss hierauf übt. In ruhigerem Wasser stehen die Zähne dichter, sie sind auch länger und vielleicht zarter, in unruhigerem dagegen weniger dicht gestellt, kürzer und dornenähnlicher. Hierfür zeugen die Figuren 115 und 116; jene ist nach einem Exemplar vom Berkeley Sound, Falklandinseln, gezeichnet, dieses nach der eigentümlichen südgeorgischen Form, die unten näher wird erwähnt werden. Nicht selten sind die Zähne verzweigt (s. Fig. 115, b, c, d).

Ein Stück hinter der Sprossspitze verändert sich das Blatt, indem die charakteristischen Falten entstehen. Sie verlaufen immer in der Längsrichtung des Blattes, sind verschieden lang, etwas verzweigt. Einen durchgreifenden Unterschied der Entwicklung je nach den verschiedenen Standortformen wage ich nicht bestimmt zu behaupten, doch scheint mir die in Südgeorgien gefundene Form ausserordentlich kräftig gerunzelt zu sein. Welche Bedeutung hat nun diese Runzelung? Der Vergleich des gerunzelten Blattes mit einem Stück Wellblech liegt auf der Hand; letzteres ist schwer zu biegen; weshalb sollte dies nicht auch bei dem gerunzelten Blatte der Fall sein können? Es muss den Wellen schwerer sein, es zu zerreißen. Zu bemerken ist noch, dass keine Falte dem ganzen Blatt entlang läuft, was ja unzweckmässig wäre.

Formen und Dimensionen der völlig entwickelten Blattspreiten schwanken bedeutend, von langen schmalen mit allmählich sich verjüngender Basis bis zu breiten mit abgerundeter. Näheres hierüber s. bei der Besprechung der Varietäten und Formen. Nach WILL erreichen die Blätter eine Länge von $1\frac{1}{2}$ m und eine Breite von 3 dm (Veg.-verh. Südg., S. 193), nach GOEBEL (Pflanzenbiol. Schild. II, S. 322) werden sie über 2 m lang. Von den Massen, die ich nach sorgfältiger Untersuchung

Fig. 115, 116. Zahnbildung am Blattrande; Falklandinseln (115; b—d verzweigte Zähnchen), Südgeorgien (116).

mehrerer Exemplare gefunden (s. unten), seien die grössten hier angeführt: 120×21 cm, $126 \times 17,6$ cm, $125 \times 18,2$ cm (Ushuaia, Feuerland), $80 \times 10,5$ cm, $88 \times 12,5$ cm, (Pt. Stanley, Falklandinseln); etwa 80×15 cm, etwa $85 \times 15,1$ cm (Kochtopfbucht, Südgeorgien), $90 \times 12,7$ cm, 90×14 cm (Moränenfjord, Südgeorgien). Es scheint, als ob bei Pflanzen, die in bewegtem Wasser mit konstanten Stromverhältnissen wachsen, das Verhältnis der Länge zur Breite relativ grösser wird. Doch sind hierfür bei weitem umfangreichere Untersuchungen nötig als die, die ich bisher habe machen können. Ob *Macrocystis angustifolia* oder die eigentümliche f. *biloculata* (s. unten) mit ihren ausserordentlich schmalen Blättern ausgesprochene Strömungsformen sind, was man sich ja denken könnte, weiss ich nicht.

Auch die Dicke des Blattes schwankt sehr. Die dicksten, die ich beobachtete, waren fast 1 mm dick (Südgeorgien).

Wie lange ein Blatt fungiert, ist unbekannt. Wie aus den untenstehenden Tabellen hervorgeht, sind die Blätter recht bald zerfetzt und sichere Längenmasse daher schwer zu gewinnen. An dem untern Teile der Langzweige sind meistens nur noch die Blasen übrig — denn der Bruch findet gewöhnlich an der Grenze zwischen Blase und Spreite statt. Der Zuwachs der Blätter ist stark begrenzt. Ein Laubwechsel wie bei *Lessonia* kommt meines Wissens bei *Macrocystis* nicht vor und auch keine Regeneration des Blattgewebes. Zuweilen wird auch das ganze Blatt mitsamt der Blase abgerissen. In dieser Weise entsteht die lange nackte Stammpartie, die HOOKER und HARVEY (l. c. Tab. CLXXI, Fig. B) abbilden. Da die Blätter in der Regel je nach ihrem Alter absterben, müssen wir die Ursache in irgend welcher Altersschwäche ihrer Gewebe suchen, die gegen das stete Ziehen und Zerren, dem sie dauernd ausgesetzt sind und das auch noch junge und kräftige Blätter arg beschädigt, allmählich weniger widerstandsfähig werden; sehr verderblich dürften die starken Strömungen der Ebbe und der Flut sein, durch sie verwirren sich die Zweige leicht ineinander und werden beschädigt.

Die Entwicklung und Form der Blasen. Die Blasenbildung tritt am häufigsten noch vor dem Freiwerden des Blattes ein. Gleichzeitig mit der Spreite wächst auch die Blase aus; sie hat recht bald ihre endgültige Grösse erreicht. Der Form nach ist sie mehr oder weniger gestreckt birnenähnlich, doch schwankt die Form ebenso sehr wie die Grösse, was die Aufstellung mehrerer minderwertigen Arten verursacht hat. Dass äussere Faktoren hier eine bedeutende Rolle spielen können, glaube ich durch meine unten veröffentlichten Messungen bewiesen zu haben.

Bei den in ruhigerem Wasser lebenden Pflanzen ist die Blase als ganz jung zitronen- bis fast kugelförmig (Fig. 110), sie verliert aber später diese Form und wird birnenähnlich (Fig. 117, 118 aus dem Innern des Berkeley Sound). Die anfänglich schmale Stelle des Übertritts der Blase in die Spreite wird mit der Zeit

breiter. Fig. 119 zeigt eine in Stanley Harbour und Port Louis recht häufige Form der Blase. Wichtig ist die Ermittlung des Verhältnisses zwischen Breite und Länge, das sich in dem von starken Brandungen heimgesuchten Wasser bedeutend vermindert. Hier entwickeln sich auch die grössten Blasen. Die besten Beispiele hiervon hat man in Südgeorgien. Fig. 120 zeigt eine junge, schön birnenförmige Blase aus der Maibucht, Fig. 121 eine von der typischen Form aus der Mündung des Moränenfjords; dieselben übertreffen ja an Grösse bedeutend die der Fig. 117—119. Fig. 122 ist eine Blase mit ungemein breiter Übergangsstelle zur Spreite. Die grösste von mir gemessene Blase aus dieser Lokalität war 24 cm lang. Wir kommen in

Fig. 117—122. Verschiedene Blasenformen: Fig. 117—119. Port Louis, Falklandinseln. Fig. 120. Maibucht, Südgeorgien. Fig. 121. Moränenfjord, Südgeorgien. Fig. 122. Maibucht, Südgeorgien. Sämtlich $\frac{1}{2}$.

der Übersicht der beschriebenen *Macrocystis*-Formen auf die verschiedenen Formen der Blasen zurück.

Auch die Dicke der Blasenwandung soll nach HOOKER und HARVEY je nach dem Standorte schwanken, indem die Formen des ruhigern Wassers die dünnsten Wände hätten. Auch meine Messungen sprechen dafür; ich fand nämlich die kleinste Dicke, 1,5 mm, bei der in Fig. 110 abgebildeten Form, die grösste, 3,6 mm, dagegen bei einem Exemplar aus der Maibucht in Südgeorgien.

Während der Entwicklung der Blätter ist der Stamm nicht untätig gewesen, sondern es haben die Internodien sich höchst bedeutend verlängert und an Durchmesser zugenommen. Der Querschnitt ist im allgemeinen kreisrund, ausser an den Nodi, deren Querschnitt in der Ebene der Kurzspresse abgeplattet ist. Ältere Stämme sind fast immer stark gedreht, infolgedessen die Kurzspresse in verschiedenen Ebenen zu liegen kommen. Es ist mir gelungen zu zeigen, dass die Internodien der in bewegtem Wasser, in Brandungen etc. lebenden Formen länger sind (s. die Tabellen weiter unten). Das längste von mir gemessene Internodium war 73 cm lang. Der Durchmesser des Stammes (junge Internodien ausgenommen) schwankt nach meinen Beobachtungen von 5 bis 10 à 11 mm; letzteres bezeichne ich als einen dicken Stamm. Im Verhältnis zur Länge ist der Durchmesser enorm klein und der Vergleich mit einer Liane ist wirklich treffend.

Über die Länge der *Macrocystis*-Zweige fehlt es nicht an Angaben; fast jeder Schiffer hat seine Berechnungen gemacht, die wohl seitens der Wissenschaft nach unten hin etwas abzurunden sind. Ich gebe hier beispielsweise die Masse verschiedener Autoren in chronologischer Reihenfolge.

LINNÉ (Mant. plant. alt., S. 311) begnügte sich damit zu sagen: »maximus forte omnium fucorum«. Nach HOOKER (l. c. S. 463) gibt Kapitän COOK eine Länge von 120 Fuss an, eine ziemlich richtige und recht wahrscheinliche Ziffer. C. A. AGARDH lässt sie in Sp. alg., I, S. 47, ohne den Ursprung seiner Angabe zu nennen, 200—300 Fuss lang sein. MEYEN, der *Macrocystis* recht genau untersuchte, schreibt (Reise I, S. 127), dass er einen »Hauptstamm« habe entwirren und messen können, der 66 Fuss lang gewesen; »die einzelnen Äste« waren 30 bis 40 Fuss und ebenso dick als der Hauptast, von dem sie ausgingen«, sagt er ferner. Die Länge des ganzen Exemplars schätzte er auf 200 Fuss; woher er aber diese Ziffer erhalten, sagt er nicht. C. A. AGARDH vergrössert in Rev. Algeng. Macr., S. 285 sein früheres Mass bedeutend; er schreibt jetzt, dass Weltumsegler erzählten, die Länge könne 500—1500 Fuss betragen. HOOKER führt, wie oben erwähnt, COOKS Angabe an, und behauptet selber, dass 100—200 Fuss eine gewöhnliche Länge des Stammes sei. Einige Exemplare aus Kerguelenland schätzte er auf 300 Fuss, an den Crozetinseln auf 700, was bei J. G. AGARDH wiederkehrt (usque ad 700 pedes, Sp. alg. I, S. 154). KÜTZING (Sp. alg., S.

582) gibt 150—700 Fuss an. Von diesen Ziffern weicht WILL (Veg.-verh. Süd., S. 193) recht bedeutend ab: 50—60 m. Dies dürfte der Wahrheit am nächsten kommen, und hiermit stimmen ja auch einige der obigen Angaben überein. Exemplare von 60 m und darüber habe ich nicht gemessen, es war aber nicht so schwierig, mehrere Individuen zu taxieren. Die Mehrzahl von denen, die durch die Stürme ans Land geworfen werden, hat jedoch nicht diese Länge; sie sind 10—30 m lang. Über die Länge der Internodien verweise ich auf die Zahlen der Tabellen.

Theoretisch sollte man meinen, dass der Stamm jede beliebige Länge erreichen könnte; in der Praxis verhält es sich aber anders. Ob es sich beweisen lässt, dass eine durchaus unbeschädigte Sprossspitze auch in einem gewissen Moment zu wachsen aufgehört hat, kann ich nicht sagen, ich habe aber (s. oben) welche gefunden, die wenigstens im Fundaugenblicke sehr schlecht wuchsen. Allerdings ist der Stamm sehr zweckmässig gebaut, wenn er aber sehr lang wird, so läuft er doch Gefahr abzureissen, falls nämlich die Wellen nicht die ganze Pflanze nebst dem Haftapparat mit wegführen. Trotz der ungeheuern Menge reich verzweigter Krallen, die *Macrocystis* erzeugt, gelingt es doch nur wenigen, sich einem Substrat direkt anzuhafte. Die andern dagegen dürften da, wo die Pflanze, was ja so ausserordentlich häufig der Fall ist, an einem losen Steine sitzt, den Zweck haben, die Schwere und das Gewicht dieses Senkers zu vermehren. Schliesslich aber kommt auch hier der Tag, wo die Zweige den Wellen eine so grosse Angriffsfläche darbieten, dass der Senker nicht mehr genügt, sondern mit der Pflanze an die Küste treibt, die dann nach einem Sturm von einem wahren Wall ganzer *Macrocystis*-Individuen umsäumt ist. Dies dürfte die Art und Weise sein, in der *Macrocystis* im allgemeinen zu Grunde geht.

Die Fortpflanzungsorgane.

Nach HOOKER und HARVEY (l. c. S. 462) findet man Sori on »young, newly formed, submerged leaves«, wo sie unregelmässige Flecken bilden. Die Beschreibung der diese Sori bildenden Elemente erhebt sich jedoch nicht über C. A. AGARDH (Rev. Algeng. Macr.) ältere Angaben. Er hielt die Paraphysen für junge »Sporidien«. J. G. AGARDH (l. c. S. 153) dagegen erwähnt sowohl die »Sporen« als auch Paraphysen. SMITH und WHITTING (Macr. and Post., S. 85) lassen die Sporangien an Blättern entstehen, die sie »fertil leaves« nennen und die »from the base of the plant on special branches« entstehen. Diese Blätter haben nach ihnen ungefähr dieselbe Form wie die vegetativen, entbehren aber der Blasen; sie sind »more regularly and deeply furrowed« als diese.

Die von andern Autoren als unregelmässige Flecken bildend beschriebenen Sori sind nach SMITH und WHITTING auf die Furchen beschränkt. Letztere haben einen verhältnismässig weiten Boden, lassen oben aber nur einen schmalen Spalt frei.

Dieser kann auch noch dadurch, dass eine »epidermis« und ein »outer contex« eine extra »projection« bilden, bedeckt sein. Der Querschnitt eines solchen Blattes sieht daher aus wie der Schnitt durch eine Reihe von Konzeptakeln. Miss SMITH, die eine der beiden Verff., hat mir in liebenswürdigster Weise eines der Originalpräparate geliehen (Fig. 124); hier ist jedoch keine Furche so vollständig geschlossen, wie es bei der auf ihrer Taf. 20, Fig. 1, abgebildeten an einigen Stellen der Fall ist. Die Beschreibung des allgemeinen Aussehens der Sporangien und der Paraphysen kann ich nur bestätigen; es scheint jedoch, als ob die Verff. nicht den charakteristischen Schleimmantel der Paraphyse gesehen hätten, denn hierüber sagen sie nichts.

SETCHELL und GARDNER (Algae, S. 270) erwähnen, sie hätten Sori »on leaves near the tip and provided with bladders« an Exemplaren aus Peru gesehen, jedoch ohne sie näher zu beschreiben.

Selbst habe ich gefunden, dass drei unter den von mir mitgebrachten *Macrocystis*-Proben fertil und sämtlich von verschiedenem Aussehen waren, weshalb ich mich ein wenig näher mit ihnen beschäftigen muss.

1. Südgeorgien, Cumberland Bay ²⁰/₅ 1902. Ein basaler, *Lessonia*-ähnlicher Kurzspross — ein solcher Spross wird in POSTELS und RUPRECHT, Illustr. alg., Tab. XXXVIII, Fig. g, *Lessonia ciliata* genannt — ohne Blasenbildung (Fig. 123). Die noch nicht völlig entwickelten Sori bilden unregelmässige Flecken nach der Blattspitze hin. Die Anatomie dieses Blattes weicht von der des gewöhnlichen vegetativen Blattes sowohl wegen der grössern Mächtigkeit der Rinde und besonders des Markes und wegen der zahlreichen Schleimgänge ab. Diese fertilen Blätter stimmen in vielen Beziehungen mit den von SMITH und WHITTING beschriebenen überein, aber es findet sich nicht die leiseste Spur von Runzeln, die ich übrigens niemals bei Kurzsprossen des ausgesprochenen *Lessonia*-Typus gesehen habe.

2. Falklandinseln, Berkeley Sound ¹²/₃ 1902. Hier ist das blasentragende Blatt des schwimmenden Sprosses fertil. Es ist in gewöhnlicher Weise gerunzelt (Fig. 125). Hier sitzen Sori, wenn nicht ausschliesslich, so doch wenigstens vorzugsweise am Boden der Furchen, wo sie dunkelbraune, lange Bänder (Fig. 126) bilden. Die Furchen sind nicht so eng wie an dem Exemplar von SMITH und WHITTING, was bei dem Vergleiche der Fig. 124 und 125 sofort auffällt. Die Sori sind reif, das Aussehen der Paraphysen ist typisch. An der Spitze tragen sie einen Schleimmantel, der zuweilen in grossen Fetzen abgestossen wird und recht sehr an eine Kutikula erinnert — man pflegt ihn ja auch eine »Schleimkutikula« zu nennen (Fig. 131). Nach Färbung mit Methylenblau tritt diese Schleimkappe sehr schön hervor (Fig. 127), da sie sich violett färbt, während die Wand der Paraphysen sonst blau ist *; ein chemischer Unterschied dürfte somit anzunehmen sein. Die Paraphysen

* Die Farbe war kein reines Methylenblau, sondern enthielt auch etwas Methylviolett, was die violette Farbe erzeugt hat. Das ruft auch die verschiedene Färbung im *Lessonia*-Stamme hervor.

zeigen einen reichlichen Inhalt von gelbbraunen, lichtbrechenden Körnern; sie sind $90-120\ \mu$ lang, von denen sogar $30-36\ \mu$ auf die Schleimkappe entfallen, und oben $9-15\ \mu$ breit. Die Länge der Sporangien beträgt $50-55\ \mu$, die Breite derselben $15-18\ \mu$.

Der anatomische Bau stimmt ganz mit dem der älteren sterilen Blätter überein; Schleimkanäle fehlen hier, was oft auch bei diesen der Fall zu sein pflegt.

123.

124.

125.

126.

Fig. 123. Fertiler Kurzspross, Südgeorgien. $\frac{1}{2}$. Fig. 124. Querschnitt durch ein von SMITH und WHITTING untersuchtes, sporangientragendes Blatt. $\frac{1}{1}$. Fig. 125. Querschnitt eines fertilen, blasentragenden Blattes. $\frac{1}{1}$.

Fig. 126. Fertiles, blasentragendes Blatt, Falklandinseln. Die Sori sind schwarz gedruckt. $\frac{1}{2}$.

3. Südgeorgien, Maibucht $14/5$ 1902. Ein junger Langspross (Taf. 9). Mehrere Kurzsprosse sind im Entstehen, aber noch von einem gemeinsamen Teil zusammengehalten. Die ganze Endfahne ist 40 cm lang und 7 cm breit. Die Entwicklung der Blattsöhne, ja sogar die der Blasen, hat begonnen. Die Spitze der gemeinsamen Lamina bedeckt ein gewaltiger, dunkelkastanienbrauner, etwa 40 qcm grosser, auf beiden Seiten entwickelter Sorus. Das Sporangium ist reif und zeigt deutlicher als bei den vorhergehenden die recht grossen Zoosporen (Fig. 128). Die oben erwähnte Schleimkutikula ist nicht mehr vorhanden; die Masse der Paraphysen sind: Länge 60—70 μ , Breite 9—14 μ . Ihr Inhalt hat oft ein eigentümliches Aussehen, indem es wie ein gelbbraunes, gekrümmtes Band da liegt (Fig. 129); es ist zuweilen in eine obere, grössere und eine untere, kleinere Partie geteilt, deren Enden aneinander vorbeiragen. Dass diese eine Weiterentwicklung des gekrümmten Bandes sind, halte ich für ganz ausgemacht. Die länglichen, ellipsoidischen Sporangien sind 45—54 μ lang und 14—18 μ breit. Unter den normalen Paraphysen finden sich zerstreut einige von ganz abweichender Gestalt (Fig. 130). Ihr Basalteil ist normal, aber die obere Partie stark und plötzlich verdickt sowie von kleinen, braunen, lichtbrechenden Körnern angefüllt. Die Länge dieser Paraphysen ist 49—53 μ und ihre Breite 22—24 μ .

Die fertile Sprossspitze und der fertile *Lessonia*-artige Spross bilden einen gemeinsamen Typus der sporangientragenden Blätter von *Macrocystis*. Beiden gemeinsam ist die Erscheinung, dass die Sori an Geweben entstehen, die sich wegen der interkalaren Tätigkeit immer mehr von der Wachstumszone entfernen, allmählich abfallen und zu Grunde gehen. In genau derselben Weise verhält es sich bei *Lessonia*. Im Falle 2 dagegen bedecken sich die Blätter, die schon ihr Wachstum be-

Fig. 127. Zwei Paraphysen, $\times 270$. Fig. 128. Sporangium, $\times 580$. Fig. 129. Paraphyse von eigenartigem Aussehen, ohne Schleimkappe, $\times 580$. Fig. 130. Abnorme Paraphyse, $\times 580$. Fig. 131. Abgestossene Schleimkutikula, $\times 270$.

endet und alle Charaktere der ausgesprochen schwimmenden Assimilationssprosse erhalten haben, mit Sori, die sich über die ganze Spreite verbreiten.

Übersicht der beschriebenen Arten und Formen von *Macrocystis*.

Die im Laufe der Zeiten beschriebenen Formen von *Macrocystis* bilden ein fast unentwirrbares Durcheinander. Wenn ich aber hier doch den Versuch wage, eine Übersicht zu geben, geschieht es durchaus nicht in der Erwartung, dass die Sache damit zu Ende gebracht wäre. Hierzu wären eingehende Studien des ungeheuern Herbarmaterials von *Macrocystis* vonnöten, das über die ganze Welt zerstreut sein dürfte. Und doch glaube ich kaum, dass ich meine Auffassung von dem systematischen Wert der beschriebenen Formen sehr ändern würde nach meinen Erfahrungen beim Studium der Herbare von Uppsala, Stockholm und besonders der des Britischen Museums zu London, wo sich zahlreiche Originalexemplare finden. Dagegen würden vielleicht durch Forschungen in der Natur unsere Kenntnisse bereichert werden können; es ist ja sehr wahrscheinlich, dass konstante Unterarten existieren. Was ich bisher selbst gesehen, spricht, mit ein paar Ausnahmen, mehr für eine plastische und wegen äusserer Faktoren in verschiedenen Standortformen auftretende Art als für zahlreiche, konstante Arten.

- A. Formen, die sich zu *M. pyrifera* im eigentlichen Sinne bringen lassen, wie sie von LINNÉ, C. A. AGARDH u. a. beschrieben ist.

Macrocystis pyrifera (L.) C. A. AG.

Fucus pyriferus L., Mant. plant. alt., S. 311.¹

Laminaria pyrifera LAMOUR. Essai, S. 42.

Macrocystis communis BORY, Dict. class. X, S. 8, sowie Voy. Coq. S. 90. Ist nach BORY selbst und C. A. AGARDH, Rev. Macr., S. 298, nichts als LINNÉ's typische Form.

Macrocystis vulgaris BORY in sched. Herb. Brit. Mus.

Macrocystis planicaulis C. A. AG., l. c., S. 298, Tab. XXVI, XXVII und XXVIII, ist eine typische *Macrocystis pyrifera*, die keine auffälligen Charaktere darbietet, nur soll der Stengel abgeplattet sein. Diese Eigenschaft gebührt jedoch nach demselben Forscher auch mehreren andern Formen. HOOKER und HARVEY (Fl. ant. II, S. 462) erklären, dass der Stamm durch das Pressen flach geworden sei, was ja nicht wunderlich ist.² Die *planicaulis*-Exemplare des Britischen Museums waren nur gewöhnliche *M. pyrifera*.

Macrocystis pirifera AG. var. *α pirifera* ROSTAF. in Herb. Mus. Paris. nach HARIOT (Mission, S. 51).

¹ Über noch ältere Berichte von *Macrocystis* siehe SKOTTSBERG, Sydh. jättealg.

² Die Form des Blasenquerschnittes dürfte durch Pressen zustande gekommen sein.

Macrocystis tenuifolia POST. et RUPR., Illustr. alg., S. 9, Tab. VII; nach einer sehr jungen Form beschrieben; die Tafel zeigt eine sehr alltägliche *M. pyrifera*.

Macrocystis pyrifera ζ *membranacea* HOOK. FIL. et HARV., l. c., S. 461, scheint der vorigen ganz identisch zu sein, also eine Form mit dünnen, mehr oder weniger glatten Blättern. Das Original Exemplar des Britischen Museums ist im übrigen eine typische *pyrifera*.

B. Formen, die sich durch kurze, mehr kugelige Blasen auszeichnen.

Macrocystis Humboldti (BONPL.) KUNTH. Syn., S. 6.

Fucus Humboldti BONPL., Pl. aeq., S. 7, Tab. 68,* hat nach BONPLAND kugelige Blasen und schmale Blätter. Die Tafel zeigt nur ein typisches, junges Individuum, von dem ich mehrere Exemplare gesehen (vgl. Fig. 110).

Laminaria pomifera LAMOUR. Essai, S. 42.

Macrocystis pomifera (LAMOUR.) BORY, Voy. Coq., S. 94, ist der *M. Humboldti* identisch; abgebildet ist ein junges Exemplar.

Macrocystis angustifolia BORY β *oocysta* C. A. AG., gehört nach C. A. AGARDH's Beschreibung (l. c., S. 301) hierher.

Macrocystis pyrifera var. η *Humboldti* HOOK. FIL. et HARV. l. c., S. 461.

Macrocystis pelagica ARESCH., Phyc. nov. et min. cogn., S. 358.

Macrocystis pyrifera var. γ *Humboldti* ROSTAF., Herb. Mus. Paris. nach HARIOT (l. c.).

C. Formen, die sich durch grosse, kräftige, langgestreckte Blasen auszeichnen.

Macrocystis angustifolia BORY var. *clavata* GRUNOW, Novara, S. 52.

Offenbar eine Form, die in starken Brandungen zu Hause ist und sich ihnen anpasst. Hat auch ausgesprochen *angustifolia*-Charaktere.

Macrocystis pyrifera var. *longibullata* REINSCH (Meeresalg. Südgeorg., S. 417) muss nach der Beschreibung eine der var. *clavata* ähnliche Form sein, ist aber breitblättrig. Sie ist der Gegenstand meiner Messungen gewesen.

D. Formen mit sehr schmalen Blasen, die durch eine beträchtliche, schmale Partie von der Blattspreite geschieden sind.

Macrocystis Orbignyana MONT., Sert. patag., S. 12, Tab. I. Von dieser eigentümlichen Form sah ich in Uppsala und im Britischen Museum einige bei Punta Arenas, Patagonien, gesammelte Exemplare; sie stimmten ganz mit MONTAGNE's Abbildung überein. Zwischen Blase und Spreite ist eine gut abgesetzte Stengelpartie (Fig. 132) von bis zu 15 mm Länge.

* *Fucus hirtus* HUMB. et BONPL. Pl. aeq., S. 9, Tab. 69, ist nach KUNTH, Syn. S. 6, ein *F. Humboldti*, dessen Blätter mit Tierchen besetzt sind (wahrscheinlich Hydroiden!).

Macrocystis pyrifera var. β *Orbignyana* ROSTAF. Herb. Mus. Paris. nach HARIOT (l. c.).

Macrocystis Dübenii ARESCH. Icon., S. 5, Tab. X. Diese Form dürfte der vorigen identisch sein; das von ARESCHOUG beschriebene Exemplar hat noch längere und schmälere Blasen. Im Britischen Museum befand sich ein Exemplar aus Australien unter diesem Namen, es zeigte aber keine der die *M. Dübenii* auszeichnenden Eigenschaften, sondern war eine typische *M. pyrifera*.

Macrocystis pyrifera var. *Dübenii* HARVEY, Phyc. austr. Pl. CCII (weniger ausgeprägt).

- E. Formen mit ungemein breiten Blättern, z. T. auch mit ausgesprochen gerundeter Basis und langen Blattzähnen beschrieben.

Macrocystis latifolia BORY, Dict. Class. X, S. 9. Mehrere Autoren haben Formen mit dieser von BORY unterschiedenen, durchaus unhaltbaren Art (oder auch nur Form) identifiziert. Das Verhältnis der Breite des Blattes zur Länge schwankt sehr, sogar bei demselben Individuum. Auch haben die Forscher sehr verschiedene Ansichten darüber ausgesprochen, welche Formen *latifolia* zu nennen wären, und im Britischen Museum fanden sich unter diesem Namen Blätter von allen möglichen Breiten.

Macrocystis latifrons BORY, Voy. Coq., S. 88, Pl. 7. Die Figur deutet eine Form des ruhigen Wassers an, wenn auch nicht so entschieden wie die folgende.

Macrocystis pyrifera ϵ *luxurians* HOOK. FIL. et HARV. l. c. S. 461, Tab. CLXIX—CLXX. HOOKER fasst sie als eine Form des ruhigen Wassers auf und hält BORY's *latifolia* für eine Mittelform zwischen dieser und *pyrifera*.

M. integrifrons BORY, Voy. Coq., S. 86, soll nach C. A. AGARDH (l. c., S. 297) nichts als eine *latifolia* sein. BORY's Figuren werden der Bezeichnung »integrifrons« nicht gerecht. Die Figuren der Taf. 6, sowohl α wie β , zeigen deutliche Spuren von Blattzähnen.

Macrocystis tenuifolia β *cordata* POST. et RUPR., l. c., S. 9, gehört nach der Beschreibung ebenfalls hierher: »foliis latissimis, membranaceis, basi subcordatis.«

- F. Formen mit auffallend schmalen Blättern.

Macrocystis angustifolia BORY, Dict. Class. X, S. 9. Auch der Begriff *angustifolia* ist sehr dehnbar. Ausser manchen recht zweifelhaften Exemplaren sah ich im Britischen Museum mehrere Original Exemplare, die sich durch schmale Blätter — bis auf 1 cm herab — auszeichneten. Ich werde unten

auf diese Form zurückkommen. In POST. et RUPR. l. c., S. 9, Tab. V, ist *Macrocystis angustifolia* abgebildet. Sie scheint eine »Rhizom«-ähnliche Partie zu besitzen, von der sowohl Hapteren als auch Stämme auszugehen scheinen.

Macrocystis angustifrons BORY, Voy. Coq., S. 93, Pl. 8.

Macrocystis pyrifer a γ *angustifrons* HOOK. FIL. et HARV., l. c., S. 461.

Macrocystis zosteraefolia C. A. AG. l. c., S. 301, ist meines Erachtens hierher zu rechnen. Es scheint mir, dass sie die Charaktere besitzt, welche die unten beschriebene *M. angustifolia* bei ARESCHOUG auszeichnen. Die Exemplare, die ich im Brit. Museum und in Kew sah, waren nur wachsende Sprossspitzen der gewöhnlichen *pyrifer a*.

Macrocystis pyrifer a δ *zosteraefolia* HOOK. FIL. et HARV., l. c., S. 461.

G. Formen, die sich den obigen nicht anreihen lassen und deren Stellung zu beurteilen ich nicht Gelegenheit gehabt habe.

Macrocystis pyrifer a β *minor* C. A. AG., Sp. alg., S. 48.

Macrocystis angustifolia γ *integerrima* ist der Name, den die Form in Rev. Macr., S. 301, erhält. Die Blätter sollen am Rande nicht gezähnt sein.

Macrocystis obtusa HARV. in HOOK. et ARN. Voy. Beech., S. 163. »Foliis oblongo-ellipticis obtusis integerrimis.«

Die Anzahl der besonders in den ersten Jahrzehnten nach der wissenschaftlichen Entdeckung der Pflanze beschriebenen Formen ist, wie man sieht, nicht gering. Die bisher auf dem Gebiete der Algologie erschienenen zusammenfassenden Werke haben eine verschieden grosse Anzahl dieser Arten aufgenommen. Schon früh aber fehlte es nicht an Forschern, die sich gegen die Berechtigung dieser Zerklüftung opponierten. Es ist interessant zu lesen, was MEYEN in seiner vortrefflichen Reisebeschreibung 1834 über die von BORY DE ST. VINCENT aufgestellten Arten sagt (Reise I, S. 129, Note): »Herr Bory de St. Vincent hat neuerlichst seine Aufmerksamkeit dem *Fucus pyriferus* gewidmet, und hat aus ihm 5 Arten hervorgehoben, die er mit eignen Namen belegt, beschrieben und zum Teil abgebildet hat.« Wir haben fast alle Formen, die Herr Bory daselbst beschreibt, selbst beobachtet, ja wir haben noch mehr, und noch merkwürdigere Abweichungen derselben mitgebracht; wir können dabei aber versichern, dass die meisten dieser Arten des Herrn Bory nicht einmal Varietäten sind, da wir sie nicht an verschiedenen, sondern an ein und demselben Gewächse gefunden haben. Diese ganze mühsame Arbeit mit den meisterhaften Abbildungen ist daher vergeblich, und man kann nur bedauern, dass diese ausserordentliche Gelegenheit zu Abbildungen nicht besser benutzt worden ist.« Das ist eine wenig milde Kritik, die allerdings zum Teil berechtigt sein kann, die aber doch jedenfalls recht übertrieben ist. Allerdings kann das Äussere der Organe bei ein und demselben Individuum bedeutend variieren, aber man wird denn doch wohl nicht

z. B. ein entschiedenes *latifolia*-Blatt und ein ebenso entschiedenes *angustifolia*-Blatt an ein und derselben Pflanze finden, wenn auch oft ein deutlicher Unterschied zwischen den untern und den obern Blättern besteht.

HOOKE hat hervorgehoben, dass die *Macrocystis*-Arten vielmehr als Standortformen zu betrachten sind, und er teilt (Fl. ant. II, S. 461 f.) Beobachtungen mit, die diese Ansicht bestätigen. Von vielen derselben lässt sich annehmen, dass sie durch äussere Faktoren hervorgerufen sind. Nur bei wenigen ist die Sache zweifelhaft, weshalb ich mich etwas näher mit ihnen beschäftigen will.

In Obs. phys. IV erwähnt ARESCHOUG S. 23 ausser *M. pyrifera* eine zweite Art, die er mit der von BORY beschriebenen *M. angustifolia* identifiziert. Das beste Kennzeichen der letzteren soll nach ARESCHOUG das Vorhandensein eines platten, verzweigten »Rhizoms« sein, von dem sowohl Wurzeln als auch orthotrope Stämme ausgingen. Ausserdem seien die Blätter sehr schmal, was ihn veranlasste, dieser Pflanze den von BORY gegebenen Namen beizulegen. BORY bildet keinerlei »Rhizom« ab, aber die Figur in POSTEL's und RUPRECHT's Illustr. alg. Tab. V zeigt undeutlich eine Rhizom-artige Bildung, von der Stämme und Wurzeln ausgehen. Diese Figur ist jedoch höchst bedeutend verzeichnet, denn von der Organographie der *Macrocystis* kommt nichts zum Vorschein. BORY bekam, wie er sagt, aus Neuseeland Exemplare, »où se voit une racine en forme d'empâtements dont les bords se divisent en racicules portants des tiges avec quelque frondes, où nous croyons reconnaître le véritable *Macrocystis angustifrons* . . . du prof. AGARDH«. Dieser sagt in der Gattungsdiagnose (C. A. AG., Sp. alg. I, S. 46): »radix, ut videtur, scutata, tamen emittens ramulos recurvos, radicales.« Diesen Charakter fand BORY an Exemplaren, die schmale Blätter und schwache Stengel hatten. Es ist möglich, dass diese Charaktere immer vereint auftreten. Ich habe einige Individuen untersucht, die mir Professor N. WILLE in Christiania gütigst geschickt; er hatte sie aus dem Botanischen Museum zu Lund erhalten. Sie gehörten zu der von ARESCHOUG näher beschriebenen *Macrocystis angustifolia*. Bei der Untersuchung stellte es sich heraus, dass das »Rhizom« der unterste Teil des Stammes ist; er ist jedoch durch eine starke Abplattung beträchtlich umgestaltet worden; doch kann man, wenn auch mit Schwierigkeit, die Verzweigung verfolgen, weshalb ein Zweifel über den morphologischen Wert jenes »Rhizoms« nicht mehr besteht. An den Rändern, aber auch ein gutes Stück oberhalb der ersten Verzweigungen entspringen Hapteren; sie treten in kleinen Bündeln aus und sind korallenartig verästelt; aus den innern Winkeln derselben konnte ich Stückchen von zerkleinerten *Muschelschalen* herausholen. Ich könnte mir denken, dass auf derartigem Grunde der Stamm ein niederliegender, dorsiventral abgeplatteter und »wurzelnder« sein würde. SETCHELL schreibt (Notes, S. 44), dass ältere Exemplare von *M. pyrifera* ein »Rhizom« von beträchtlicher Länge besäßen, aus dem Stämme und Hapteren entsprängen. Die von mir unter-

suchten Exemplare von *M. angustifolia* sind jedoch sehr klein; doch ist die eigentümliche Stammbildung durchaus deutlich (s. Fig. 132). An *M. pyrifer* habe ich sie niemals beobachtet.

ARESCHOUG's Beschreibung von der Anatomie des »Rhizoms« ist auch als ein Beweis für den Unterschied zwischen *pyrifer* und *angustifolia* angeführt worden. Dieser Unterschied verschwindet jedoch bei näherer Untersuchung. ARESCHOUG sagt, S. 22, vom Mark: »medulla in sectione transversali longissima, angusta, linearis,

Fig. 132. *Macrocyctis pyrifer* f. *angustifolia* (BORY? ARESCH.) a Basalteil der Pflanze mit »Rhizom«: b Querschnittform von diesem. $\frac{1}{1}$. Fig. 133. *M. pyrifer* f. *orbignyana* (MONT.) $\frac{1}{2}$. Fig. 134. *M. pyrifer* f. *biloculata* n. f., $\frac{1}{2}$.

secus margines canales muciferos per totam longitudinem utrinque ostendens». Aber diese canales muciferi sind — Siebröhren!

Vorläufig ist die Form zu nennen *M. pyrifer* f. *angustifolia*.

Die zweite der auffälligeren Formen ist *M. orbignyana*, die, wenn auch nur als Form der *M. pyrifer* betrachtet, es doch verdient, mit einem eigenen Namen, f. *orbignyana*, belegt zu werden (Fig. 133). Das bisher eingesammelte Material derselben ist, da es nur aus kleinen Stückchen besteht, nicht genügend, um ihre wahre Natur zu ergründen; ferner fehlt es uns an näheren Angaben über die Verhältnisse, unter denen sie vorkommt.

Zu diesen beiden Formen kommt noch eine dritte, bisher unbeschriebene, die ich f. *biloculata* nennen möchte. Sie ist mir von WILLE zugesandt worden; er bekam sie von VANHÖFFEN, der sie auf der Valdivia-Expedition sammelte (an Kerguelenland?). Der Stamm hat einen Durchmesser von nur wenigen mm. Die Blattspreiten sind schmal wie die der f. *angustifolia*, fast papierdünn, mit kurzen Zähnen. Die Blasen sind sehr eigentümlich: ihr Basalteil ist zum Stiel abgerundet; die Blase (Fig. 134) ist durch eine deutliche Einschnürung in eine untere, kleinere, längliche und in eine obere, grössere, ellipsoidische Partie geteilt. Die beiden Partien kommunizieren miteinander. Die Wand ist recht dick. Meiner Ansicht nach weicht die Form der Blasen so bedeutend von allem ab, was ich in dieser Hinsicht gesehen, dass die Pflanze, obgleich das Material nur aus einigen losen Zweigen bestand, dennoch vorläufig einen eignen Namen erhalten muss. Die äusseren Faktoren, welche diese eigentümliche Blasenform erzeugt haben könnten, auch nur zu erraten, ist unmöglich.

Von allen übrigen Formen glaube ich, dass sie durch die umwandelnde Tätigkeit äusserer Faktoren hervorgerufen sind. Zur Bestätigung meiner Ansicht habe ich die Pflanzen Messungen unterzogen und zwar von jeder einen Zweig gemessen; das Ergebnis ist aus der Tabelle der Durchschnittszahlen jedes Individuums S. 115, zu ersehen. Die Masse sind sämtlich in mm ausgedrückt.

Die Beschaffenheit der in der Tabelle erwähnten Standorte und ihre Beziehung zur Variabilität.

Standort 1 ist der Hafen von Ushuaia. Hier findet sich das ruhigste Wasser aller sieben Standorte. Standort 2 ist der Stanley-Hafen; er ist gross, und der See-gang kann hier recht stark sein; nach Stürmen findet man *Macrocystis* in vielen Exemplaren an die Küsten geworfen. Standort 3 und 4 liegen im Innern der kleinen Kochtopfbucht an der Cumberlandbay in Südgeorgien. Es ist dies allerdings ein relativ geschützter Platz, er ist aber, wie alle andern Fjorde von Südgeorgien, recht häufig den ausserordentlich heftigen, orkanähnlichen Lokalstürmen ausgesetzt, die sich von den Gletschern aus ungehindert über das Wasser stürzen. Der fünfte Standort ist der Eingang in den Moränenfjord derselben Bai von Südgeorgien. Dieser

Fjord ist durch eine Moränenschwelle, an der das Wasser nur wenige m tief ist, vom Meere abgesperrt. Über diese Schwelle branden die grossen Meereswogen mit furchtbarer Gewalt heran. Hier lebt und gedeiht *Macrocystis*. Der sechste Standort hat ungefähr dieselbe Beschaffenheit — eine Stelle vor HOOKER's Point nicht weit von Port Stanley, wo die Brandung sich mit ungeheurer Kraft heranwölzt. Der siebente ist in der Nähe von Kap Meredith an der Westinsel gelegen, einige Meter weiter vom Strand als der von *Durvillea antarctica* (s. diesc). Leider habe ich kein Exemplar von Standort 6 und 7 gemessen, aber es fiel mir sofort auf, dass wir hier *genau denselben Typus haben, wie an dem Standort 5*. Der Einfluss des Standortes auf den Habitus der Pflanze liesse sich folgendermassen zusammenfassen. Vor allem scheinen Form und Grösse der Blasen beeinflusst zu sein. An Standort 1 haben wir kleine, schön birnenförmige Blasen, die mehr kurz und breit sind. An Standort 2, 3 und 4 sind die Blasen bedeutend grösser, sind aber zugleich auch länger gestreckt worden (Fig. 119 120). Zuletzt kommen die Standorte 5—7 mit so langgestreckten Riesenblasen, dass sie die Bezeichnungen *clavata* und *longibullata* hervorgerufen haben. Bewegtes

Standort.	Nr.	Blase.				Blattspreite.			Länge der Internodien.	Bemerkungen.
		Länge.	Breite.	Länge : Breite.	Breite an der Übergangsstelle in die Spreite.	Länge.	Breite.	Länge : Breite.		
1. Ushuaia	1	43	15	2,9 : 1	11	716	114	6,3 : 1	114	1) Die Mehrzahl der Blasen ohne messbare Spreite.
„	2	63	19	3,3 : 1	12	975	185	5,3 : 1	156	
„	3	60	14	4,3 : 1	11	1,038	167	6,2 : 1	130	
2. Port Stanley	4	47	11	4,3 : 1	10	1) 350	61	(5,7 : 1)	97	2) Kaum $\frac{1}{4}$ der Kurzspresse mit Spreiten.
„	5	67	14	4,8 : 1	14	612	119	5,1 : 1	163	
„	6	57	10	5,7 : 1	8	2) 442	77	5,7 : 1	121	
„	7	59	11	5,3 : 1	10	1) 643	88	7,3 : 1	131	3) Ziemlich unsichere Zahl, hauptsächlich durch Schätzung beschädigter Spreiten gewonnen.
„	8	72	12	6 : 1	11	625	92	6,8 : 1	141	
3. Cumberl. Bay, Südgeorgien	9	83	17	4,9 : 1	13	850	206	4,1 : 1	—	
„	10	99	19	5,2 : 1	15	3) 876	218	(4 : 1)	—	4) Nach Individuen 17 und 18 berechnet.
4. „	11	78	16	4,9 : 1	12	1) 610	169	(3,6 : 1)	95	
„	12	80	16	5 : 1	13	1) 592	176	(3,4 : 1)	87	
„	13	90	14	6,4 : 1	11	2) 559	140	(4 : 1)	105	
„	14	91	14	6,5 : 1	10	2) 572	138	(4,1 : 1)	108	
„	15	101	15	6,7 : 1	11	1) 589	144	(4,1 : 1)	114	
„	16	97	14	6,9 : 1	11	588	145	4,1 : 1	102	
5. „	17	133	19	7 : 1	14	714	124	5,7 : 1	} ca	
„	18	142	19	7,5 : 1	13	771	128	6 : 1		276

Hierzu kommen noch drei Standorte, von denen jedoch kein Exemplar gemessen worden, die aber doch ein gewisses Interesse gewähren (s. oben).

Wasser scheint also die Blasenbildung zu begünstigen und die Blasen zu verlängern. Die Übergangsstelle zwischen Blase und Spreite gibt mir keinen festen Anhaltspunkt, um zu entscheiden, ob sie vielleicht von den äusseren Faktoren beeinflusst wird oder nicht. Das Aussehen der Blätter wechselt ohne Zweifel je nach den Standorten. Es ist mir aber nicht gelungen, irgend welche sichere Schlüsse aus meinen Zahlen zu ziehen. Es ist schwierig, einen Zweig zu finden, der eine grössere Anzahl *messbarer* Blattspreiten trüge, d. h. in so unbeschädigtem Zustande, dass sie ein zuverlässiges Resultat ergäben. Die Breite schwankt sehr, bei der Ushuaia-Form zwischen 114 und 185, bei der Stanley-Form zwischen 61 und 119 mm; die südgeorgischen Formen zeichnen sich trotz des bewegten Wassers keineswegs durch auffällige Schmalheit aus, denn die Blätter sind kräftig und breit. Auffallend jedoch ist es, dass die des Standorts 5 entschieden relativ schmaler sind als die von 3 und 4. Die kräftigen Blätter der südgeorgischen Exemplare kommen schon an der Keimpflanze zum Vorschein, die eine Länge von sogar $\frac{1}{2}$ m erreicht, ehe noch mehr als zwei Gabelungen eingetreten sind. An sich scheint bewegtes Wasser nicht auf die Blätter besonders verschmälernd zu wirken — vielleicht könnte eine immerwährende Strömung diese Folge haben. Ich glaube wie HOOKER (Fl. ant. II, S. 461), dass die Zähne in ruhigem Wasser länger und feiner werden. Die Länge der Internodien ist an der Ushuaia-Form sehr beträchtlich, 114—156 mm. An den Formen der Standorte 2 und 4 schwankt sie, wie man sieht, bedeutend. Doch reicht sie nicht bei weitem an meine an Standort 5 gewonnenen Durchschnittszahlen heran; die grosse Länge dieser Internodien (145—730, im Durchschn. 276 mm) ist denn wohl auch als das Resultat der Standortverhältnisse anzusehen.

Hiermit ist dieses Kapitel aber noch lange nicht erschöpft. Wenigstens ist noch ein nicht behandelter Faktor übrig, die Tiefe. Doch glaube ich nicht, dass dieselbe eine grosse Bedeutung für eine Pflanze mit den Lebensgewohnheiten der *Macrocystis* hat.

Der anatomische Bau.

Die interkalare Wachstumszone. Für diese Untersuchung ist es gleichgültig, ob man ein Keimpflänzchen oder eine wachsende, schwimmende Sprossspitze wählt. Das kleinste Keimpflänzchen von denen, die mir zur Verfügung standen, hatte schon differenzierte Gewebe. Ein Querschnitt durch die am stärksten anwachsende Partie zeigt, dass die Rinde aus einer Bildungsschicht besteht, unter der 6—7 Zellschichten liegen; nach innen hin sind die Zellen länglich, longitudinal gestreckt. In der Mitte ist das Mark in der Entstehung begriffen. Zuerst ist offenbar durch Verschleimung der Mittellamelle das Gewebe gelockert worden und eine wahrscheinlich gallertartige Masse entstanden, in der zerstreute Zellreihen liegen. Aus dem umgebenden Rindengewebe wachsen nun Hyphen heraus, die sich um die Zellreihen und

umeinander schlingen und anastomosieren. In Fig. 135 sind sie, wie man sieht, noch spärlich. Die von der gewöhnlichen Schleimmembran bedeckte Bildungsschicht enthält Chromatophoren. Aus Fig. 135 können wir auch leicht sowohl Stamm wie Blatt herleiten, die ja beide dem eben betrachteten Sprosssteil entstammen.

Ein Schnitt durch einen jungen Stammteil zeigt die unter der Bildungsschicht gelegenen dünnwandigen Rindenschichten schön radiär geordnet (Fig. 136). Die innersten Zellen sind im Querschnitt gerundet, sie besitzen dickere Wände und haben die radiäre Anordnung verloren. Ich nenne sie mit ROSENTHAL (l. c. S. 112) innere Rindenzellen. Durch allmähliche Verschleimung der innersten Rindenschichten wird das Gewebe gelockert, Hyphen wachsen heraus und verweben sich zu einem anfangs recht lockeren Netz. Die innersten Schichten der Aussenrinde runden sich und erhalten das Aussehen der Innenrindenzellen, und die Aussenrinde vermehrt sich ihrerseits durch die Tätigkeit der Bildungsschicht. Noch treten keine Schleimkanäle auf. Die Zellen der Bildungsschicht und die unmittelbar darunter liegenden Rindenzellen sind nur wenig in die Länge gedehnt; sie gehen in mehr zylindrische Zellen

135.

136.

Fig. 135. Querschnitt durch die Wachstumszone einer jungen Keimpflanze, $\times 160$. Fig. 136. Querschnitt durch den Stammteil einer jungen Keimpflanze, $\times 160$.

über, und die Länge wächst im Verhältnis zur Breite stärker, je tiefer wir hineingelangen. Denn während sich die Zellen der äusseren Schichten lebhaft mittels Querwände zerlegen, ist dies nicht der Fall in den innern Geweben, sondern hier verlängern sich die Zellen stark und begleiten somit den Stamm bei dessen allgemeinem Längenzuwachs.

Der Stamm eines älteren Keimpflänzchens hat eine mächtig entwickelte Rinde, ausserdem ist das Mark bedeutend verändert. Es hat sich wesentlich verdichtet; es nimmt $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ des Schnittdiameters ein und bildet jetzt einen wirklichen Mittelstrang. Die dem Mark anliegenden Innenrindenschichten haben noch immer radiär geordnete Zellen, was wahrscheinlich davon abhängt, dass die radialen Reihen schon früh durch heranwachsende Hyphen voneinander getrennt wurden. Die übrige Partie der Innenrinde dagegen erscheint nicht mehr so schön radiär geordnet. In der Aussenrinde haben unmittelbar unter der Bildungsschicht Schleimgänge sich zu bilden begonnen, ihre Entwicklung werde ich jedoch erst weiter unten zusammenhängend beschreiben.

Ein junger Stamm, der gleich hinter der Wachstumszone einer schwimmenden Sprossspitze einen Durchschnitt von wenig mehr als 1 mm hatte, besass folgenden im Wesentlichen natürlich mit dem vorigen übereinstimmenden Bau. Die Bildungsschicht befindet sich in einer sowohl tangential als auch radial sehr lebhaften Teilung. Zwischen den Zellen der unmittelbar darunter liegenden Schicht erscheinen die Schleimgänge als schmale Ritzen. Die Zellen der inneren Rinde haben 2 bis 3mal dickere Wände als die der äusseren, was durch die starke Entwicklung der Mittel lamelle bedingt ist. Sämtliche Zellen haben einen plasmatischen Inhalt, der bei meinem Formalinmaterial längs den Wänden liegt. Die Natur der innersten Rindenzellen wird einem hier leichter verständlich, als bei der Untersuchung des Stipes der Keimpflänzchen. Sie bilden wie dort im Querschnitt radiale, von Hyphen umspinnene Reihen und im Längsschnitt lange Röhren, die durch querlaufende, kurze Zellreihen miteinander verbunden sind. Sie zeichnen sich durch überall gleich dicke Wände, die kreisrunde Form des Querschnitts und den dichteren Inhalt aus. Es sind dies die künftigen Siebröhren (Fig. 137). Siebplatten sind noch nicht entwickelt. Vereinzelt findet man derartige Röhren auch in der Mitte des Marks, was man ja bei der Entstehung dieses Gewebes auch erwarten konnte. Noch immer sieht man leicht, dass die Hyphen aus den Rindenzellen stammen; im Innern des Marks lässt sich ihr Verlauf nicht mehr verfolgen. Sie besitzen einen körnigen, plasmatischen Inhalt sowie Spitzenzuwachs.

Der ältere Stamm. Einige Internodien von der Spitze entfernt hat der Stamm seinen definitiven Bau bekommen. Er wächst zwar noch weiter sowohl in die Breite als auch in die Länge, aber jetzt ist nur noch die Bildungsschicht in Tätigkeit. Im Innern des Stammes strecken sich freilich die Zellen noch bedeutend, wie wir sofort sehen werden, aber sonst bleiben die innern Gewebe unverändert.

Die Siebröhren sind definitiv ausgebildet, und die Grenze zwischen ihnen und der Innenrinde ist sehr scharf. ROSENTHAL (l. c. S. 114, 118) zeigt, dass der eigentliche Dickenzuwachs bei *Macrocystis* ausschliesslich durch die oberflächliche Bildungsschicht vermittelt wird und dass WILL's Annahme einer Verdickung an der Grenze des Marks auf einem Irrtum beruhte. Ich kann ROSENTHAL's Erklärung in diesem Falle durchaus bestätigen.

Die Aussenrinde hat zahlreiche Schleimgänge, die durch die Tätigkeit der Bildungsschicht immer mehr von der Oberfläche des Sprosses entfernt werden; sie bilden auf einem Querschnitt mehrere konzentrische Ringe. Die Aussenrinde ist jetzt noch einmal so mächtig, wie sämtliche darunterliegende Gewebe zusammengenommen. In der innern Rinde erscheinen Tüpfel schön in Ringe geordnet. Sie finden sich sowohl an dem Längs- (Fig. 138) als auch an dem Querschnitt (Fig. 139), und treten besonders in gewissen Färbungen sehr schön hervor (s. unten). An Längsschnitten sieht man, dass die inneren Gewebe noch immer Streckungen unterworfen sind; an vielen Stellen kann man mit Leichtigkeit in der Innenrinde Zellen unterscheiden, die sich gestreckt und mittels sekundärer Querwände zerlegt haben. Die Siebröhren bilden einen gut markierten Ring; sie sind noch immer schön in Reihen geordnet (Fig. 140), von denen jede durchschnittlich aus 8—9 Röhren besteht. Die Längswände sind stark verdickt mit Ausnahme der um die Siebplatten gelegenen Partie, wo sie ihre ursprüngliche Dünnhcit bewahren (Fig. 141). ROSENTHAL beschreibt, l. c. S. 128 f., ausführlich die Entstehung der Siebplatten aus mit Tüpfel versehenen Membranen von demselben Typus, den wir bei der Innenrinde kennen gelernt haben. Nach seiner Darstellung wären jedoch die zahlreichen Poren der Siebplatten (Fig. 142) nicht direkt als Tüpfel der Rindenzellen entstanden oder denselben gleichwertig, sondern sekundär in der Membran erzeugt, die übrig blieb, als diese Tüpfel zu einem einzigen Riesentüpfel verschmolzen. Die Siebplatten, die man nicht selten an Längswänden findet, und die die Querwand der die Siebröhren vereinigenden Verbindungs-

Fig. 137. Junge Siebröhren auf dem Stammquerschnitt, $\times 270$. Fig. 138, 139. Zellen der inneren Rinde im Längs- (Fig. 138, $\times 580$) und Querschnitt (Fig. 139, $\times 270$), die Tüpfel zeigend.

röhren bilden, werden dann wohl aus Porenfeldern der Längswände der Rindenzellen entstanden sein. Wenn sich die künftigen Siebröhren, die als Rindenzellen unter sich in Verbindung stehen, durch das Verschleimen der Mittellamelle und die herauswachsenden Hyphen voneinander trennen, hört die Verbindung nicht auf, sondern sie wird durch ein kürzeres oder längeres, aus einer oder beiden Zellen entstandenes Verbindungsstück vermittelt. Die dicke Wand der Siebröhre zeigt, wie WILL (Sp.

Fig. 140—145. Markgewebe. Fig. 140. Radiäre Anordnung der Siebröhren auf dem Querschnitte, $\times 30$; Fig. 141. Längsschnitt durch eine Siebröhre, $\times 580$; Fig. 142. Siebplatte, $\times 580$; Fig. 143. Querschnitt durch die Siebröhre, gequollen, $\times 580$; Fig. 144. Längsschnitt, Callusplatten zeigend (Brilliantblau), $\times 580$; Fig. 145. Längsschnitt durch das Hyphengewebe des alten Stammes, $\times 270$.

826 f.) gezeigt hat, Schichtung, und die einzelnen Parteen der Wand reagieren gegen die Farbe verschieden (s. unten). Bei Zusatz von Quellungsmitteln ist eine Runzelung deutlich zu sehen (Fig. 143). ROSENTHAL (S. 123) meint, dies hänge teils von einem Unterschiede in der Dichtigkeit der einzelnen Wandparteen, teils von dem Vorhandensein spiralförmiger Verdickungen, ähnlich denen, die bei den Gefässen der höheren Pflanzen vorkommen, ab. Diese, die »WILL's Beobachtung entgingen«, sollen schon sichtbar sein, ehe sich noch die Siebröhren als solche ausgebildet hätten, ja auch bei den Hyphen vorkommen. Aber ebensowenig wie WILL ist es mir gelungen, diese Spiralverdickungen zu sehen. Ich habe unzählige Siebröhren untersucht, aber immer mit demselben negativen Ergebnis. Meine mit der Kamera gezeichneten Bilder enthalten ja auch nichts, was für Spiralverdickungen erklärt werden könnte. ROSENTHAL selbst bildet leider auch keine ab, sucht aber diesen Mangel durch das Bild (Fig. 27, Taf. VII, VIII) einer Leitungsröhre von *Laminaria saccharina* zu ersetzen. Nachdem ich Schnitte in warmem Glyzerin gequellt, färbte ich sie ebenso wie ROSENTHAL mit Safranin, um wenn möglich jene Wandverdickungen zu finden. Aber ohne Resultat. Der Längsschnitt gab mir jedoch einen Aufschluss. Betrachtet man den durch eine Siebröhre gelegten Längsschnitt, so sieht man keine Spur von Spiralleisten; beobachtet man dagegen eine Siebröhre, die nicht der Länge nach durchschnitten, sondern vom Schnitt nicht getroffen worden ist, so gewinnt man die Vorstellung, dass tatsächlich Wandverdickungen vorhanden wären. Die Wände sind ungefärbt; was einen täuscht, das ist das dicht umspinnende, gefärbte Hyphengewebe.

Das Mark des alten Stammes ist ausserordentlich dicht und erinnert in Schnitten sehr an z. B. das Pseudoparenchym eines Sklerotiums (Fig. 145). Beim Strecken des Stammes entstehen fortwährend neue Wände. Sowohl in dem Hyphengewebe als auch in den Rindenzellen finden sich in dem alten Stamme grosse Klumpen gelbbrauner Körner, die ich für Fucosan halte.

Ohne die geringste Hoffnung, an meinem konservierten Material die chemische Zusammensetzung der verschiedenartigen Zellwände eines *Macrocystis*-Stammes darlegen zu können, habe ich doch durch Benutzung mehrerer Färbmittel einen Beitrag zur Kenntnis der histochemischen Unterschiede geben wollen, die sich in den einzelnen Geweben einer hochentwickelten Alge nachweisen lassen.

Chlorzinkjod hat, wie zu erwarten war, nur geringen Einfluss auf die Zellwände. Doch färbte sich in der Rinde eine innere, sehr dünne Wandlamelle schwach violett, während die Mittellamelle, die ja die Hauptpartie der Wand bildet, ungefärbt blieb. Die Längswände der Siebröhren färbten sich nicht, dagegen nahmen sämtliche Siebscheiben eine schöne, zuweilen stark violette Farbe an. WILL hat dies auch gesehen (Sp. 826) und bemerkt noch dazu, dass die dünne, die Siebplatte durchsetzende (in der Fig. 141 nicht erkennbare) Mittellamelle keine Farbe annimmt. Auf Zellulose reagieren die Hyphen ebensowenig wie die Längswände der Sieb-

röhren. *Methylenblau* gibt den Wänden der Rindenzelle eine nur sehr schwache Färbung; die Mittellamelle färbt sich hier zuerst. Wände und Inhalt der Schleimzellen werden intensiv blauviolett. Von den Längswänden der Siebröhren färbt sich eine äussere, dünne Lamelle violett—rotviolett, während der Rest sowie die Siebscheiben ohne Farbe bleiben. Die Hyphen werden schwach gefärbt. Färbung mit *Safranin* nach Quellung in Glyzerin bewirkte Rötung der Rindenzellen und der Hyphen. In der Rinde treten nun die Poren sehr deutlich hervor. Die Siebscheiben, deren Ränder nach ROSENTHAL durch Safranin rotbraun werden sollen, nahmen in meinen Versuchen keine Farbe an. Schleimzellen und Inhalt der Schleimröhren färbten sich stark. *Pyoktanin* gibt dasselbe Resultat wie Methylenblau: die äussere Lamelle der Siebröhren ist grell rotlila, die innere dagegen ebenso ungefärbt wie die Siebscheiben. *Bismarckbraun* wiederum färbte die Wände aller Zellen deutlich, und die Wandlamellen der Rindenzellen stärker als die Interzellulärsubstanz. Die Wände der Siebröhren sind ganz gelbbraun und zeigen eine radiale Streifung. Durch *bleu de nuit* erhielt ich einen schönen Unterschied zwischen der Mittellamelle und der Zellwand der Rinde, die ungefärbt blieb. In den Wänden der Hyphen erscheint eine undeutliche Differenzierung in eine äussere und eine innere Schicht, von denen sich nur jene färbte. Dieser Unterschied trat besser durch *Naphthylblau* hervor; hier erschien auch der vorher auftretende Unterschied der Wandlamellen der Siebröhren; nur die äusserste färbte sich, und zwar schön violett. *Rutheniumrot* war ein ganz vorzügliches Färbemittel, um schöne Bilder hervorzurufen, dagegen differenzierte es wenig. Alle Wände färbten sich brillant und nicht am wenigsten die Längswände der Siebröhren, in denen eine konzentrische Schichtung zu sehen war. Die Siebscheiben färbten sich entweder gar nicht oder erst viel später als die übrigen Gewebe. Die Poren der Rindenzellen traten vortrefflich hervor, da die Mittellamelle die Farbe nur schwach aufnahm. Mit *Brillantblau* färbten sich die Zellwände nicht, mit Ausnahme der Schleimzellen, die schwach hellblau wurden. In den Siebröhren tritt, in klarer blauer Farbe, der bekannte Callusbeleg auf, den OLIVER sorgfältig studiert hat (Oblit. of sieve-tubes). Die Siebscheibe selber reagiert nur schwach, und die Belege treten am Längsschnitt scharf hervor (Fig. 144). Eine schwache Färbung erscheint auch häufig als innerer Umriss der Längswand. Der protoplasmatische Inhalt ist zuweilen unmittelbar an der Siebscheibe dunkelblau. Auch bei den im Innern des Marks liegenden, aus der Innenrinde stammenden und schwer zu verfolgenden Leitungsröhren finden wir die Querwände, die nicht als Siebplatten, wie sie oben beschrieben wurden, ausgebildet, sondern nur mit feinen Kanälen durchbohrt sind, deutlich gefärbt. Zu demselben Resultat ist OLIVER mit Benutzung anderer Farbstoffe gelangt.

Die Lamina des jungen Keimpflänzchens zeigt schon den charakteristischen Bau, den die Spreite des ausgewachsenen Blattes hat. Die Assimilationsschicht besteht

aus einer Schicht würfel — tafelförmiger Zellen, die sich spärlich in tangentialer, reichlicher in radialer Richtung teilen. Das in der Wachstumszone lockere, breite Hyphengewebe verflacht sich zu einer unbedeutenden Scheibe aus längslaufenden Zellen und davon ausgehenden Hyphen. Zwischen der (auch die Innenrinde des Stammes vertretenden) Marklamelle und der Assimilationsschicht finden wir die grösstenteils einschichtige Rinde, die aus grossen, anscheinend leeren Zellen besteht (Fig. 146). Bei einer etwas älteren Keimpflanze hat die Veränderung stattgefunden, dass die grossen Rindenzellen oft zwei Schichten bilden (Fig. 147). Die ältere, gerunzelte Blattspreite hat mit wenigen Veränderungen dasselbe Aussehen wie vorher (Fig. 148). Die Dicke hat zugenommen, und die Rinde ist jetzt mehrschichtig. Die Chromatophoren sind

146.

147.

149.

148.

150.

Fig. 146--150. Gewebe des Blattes. Fig. 146. Junge Keimpflanze, Querschnitt, $\times 180$. Fig. 147. Etwas ältere Keimpflanze, Querschnitt, $\times 180$. Fig. 148. Älteres Blatt, Querschnitt, $\times 160$. Fig. 149. Assimilierende Zellen, $\times 580$. Fig. 150. Querschnitt des Randes, $\times 80$.

am zahlreichsten in den kleinen Assimilationszellen vorhanden; sie sind biskuitförmig (Fig. 149). Spärliche Chromatophoren erscheinen auch in den unter der Assimilationschicht befindlichen Zellen. Nach Färbung sah ich hie und da, auch in den inneren Rindenzellen, einen recht grossen Zellkern. Die Hyphenschicht mit ihren stark geschwollenen Mittellamellen ist mächtiger entwickelt. Die Hyphen haben körnigen Inhalt; der Zellkern pflegt deutlich hervorzutreten. Ein Längsschnitt durch dasselbe Blatt gibt uns ungefähr dasselbe Bild, wenn wir von der Hyphenschicht absehen, deren Elemente natürlich in longitudinaler Richtung gestreckt erscheinen.

Das dickste der von mir untersuchten Blätter war 2 mm stark. Die Rinde hat sich hier infolge der Tätigkeit der Bildungsschicht bedeutend verstärkt und besteht nun aus 8—9 Zellschichten. Die grossen Zellen haben protoplasmatischen Inhalt; Pyoktanin färbt denselben schwach violett, den Kern, der schwächer blau gefärbte Körper enthält, dagegen dunkel. In diesem Blatte haben sich ebenso, wie in der Rinde, Schleimgänge mit wie gewöhnlich stark gefärbten Belegzellen gebildet. Das Mark ist etwas dicker und vor allem dichter. Im Längsschnitt erscheinen Zellreihen des Typus, den OLIVER (z. B. S. 115) »trumpet-hyphae« nennt; dagegen kann ich keine »true sieve-tubes« entdecken. Brillantblau gibt hier keine so deutliche Reaktion wie im Stamme. Um die leitenden Elemente winden sich die Hyphen zu einer dichten Masse zusammen und bilden somit eine Lamelle von grosser Festigkeit, wenn sie auch bei weitem nicht dieselbe Elastizität wie die der *Lessonia*-Arten, besonders *L. frutescens*, hat. Am Querschnitt strahlt das Mark schön fächerförmig nach dem Rande hin aus; die Wände sind dick und fest, die Zelllumina klein (Fig. 150). Durch stärkeres Anwachsen einiger Punkte bildet der Rand die bekannten Zähne (Cilien, Wimpern, wie ältere Autoren sie nannten) aus. Zuweilen können dieselben kurz und recht steif sein; sie erinnern dann fast an Stacheln. Unter dem Assimilationsgewebe derselben liegt ein dichtes Gewebe von prosenchymatischem Aussehen. Den Zähnen eine bestimmte Funktion zuschreiben kann ich nicht. Wie ich schon erwähnt habe, sind die Blätter mit längslaufenden, flachen Runzeln versehen, die eine Bedeutung für die Sporangienentwicklung haben können. Sie entstehen natürlich infolge ungleichmässigen Wachstums der Spreite.

Entstehung und Aufbau der Blasen. Der Stiel des neugebildeten Kurzsprosses hat, was ja auch zu erwarten ist, denselben anatomischen Bau wie der junge Stamm. Der Stiel streckt sich und nimmt durch tangential Teilungen an Dicke zu, aber zugleich schwillt die Mittellamelle des zentralen, lockeren Gewebes stark an, und hier und da entstehen Hohlräume, die sich schliesslich zu einem einzigen grossen Raume vereinigen. Die Bildungsschicht zerlegt sich nun vor allem durch radiale Längswände; in den darunter liegenden Schichten sind die Teilungen spärlicher, und noch weiter nach innen folgen die Zellen der Tätigkeit der Assimilationsschicht, indem sie sich tangential um den Hohlraum strecken. Hyphen bilden sich noch immer.

Sie schliessen sich zu einem recht dichten, wenn auch dünnen Hyphenmantel zusammen, in dem man auch die vereinzelt, longitudinal verlaufenden Reihen der Innenrindenzellen sieht, die im Stamme das wichtigste leitende Element werden. (Näheres über dieselben s. unten.) Bei jungen Blasen ist die Wand recht dünn. Durch die Tätigkeit der Bildungsschicht vermehrt sich jedoch die Dicke höchst bedeutend, indem sich hier, wie beim Stamme, die durch die mehr radiär gestreckten Zellen ausgezeichnete äussere Rinde vermehrt, während die innere fast ganz unverändert bleibt. Eine ältere Blase mit einer 1,5—2 mm dicken Wand hat somit die Mächtigkeit der äusseren Rinde vergrössert, ist aber sonst wenig verändert. Die Zellen der Innenrinde sind dickwandig, scheibenförmig in die Peripherie des Hohlraums gestreckt; die Zellen der Aussenrinde sind auffällig dünnwandig (Fig. 151). Nebst dem Hyphengewebe bildet die Innenrinde einen festen mechanischen Mantel (Fig. 152). Zahlreiche Hyphen ragen mit ihren freien Spitzen in die Höhlung der Blase. Ich habe beobachtet, dass sich die Endzelle regelmässig viel kräftiger mit Methylenblau färbt als die übrigen Zellen. Der Inhalt ist es, der sich hier färbt. Das hier wiedergegebene Längsschnittbild (Fig. 153) ist leider nicht so belehrend, wie es hätte sein sollen. Dass sich die Rindenzellen während des Wachsens gestreckt und geteilt haben und dass die Teilstücke noch in der longitudinalen Richtung Reihen bilden, sieht man sehr gut. Dagegen treten die leitenden Elemente nicht hervor. Die dickste Blasenwand, die ich untersucht, war 3—3,5 mm dick. Das Verhältnis der Innen- zu der Aussenrinde, das bei der jungen Blase 1 : 3 beträgt, ist hier 1 : 10, ein Beweis, wie sehr die Aussenrinde anwächst. Die Zellen der Innenrinde haben noch dickere Wände als vorher und sind sehr fest zusammengefügt; die dünne Hyphenbekleidung ist fest und dicht. In älteren Blasen pflügen Schleimgänge aufzutreten.

151.

152.

153.

Fig. 151. Zellen der äusseren Rinde der Schwimmblase, $\times 80$. Fig. 152. Querschnitt durch den inneren Teil der Blasenwand. Fig. 153. Längsschnitt, $\times 180$.

ROSENTHAL's Angabe (S. 131), in älteren Blasen sei das Gewebe, »das Füllgewebe«, durchaus resorbiert, kann ich nicht bestätigen. Die obenbeschriebene Hyphenbekleidung habe ich überall gefunden, auch habe ich feststellen können, dass sie Elemente enthält, die als spezifisch leitende bezeichnet werden dürften. ROSENTHAL nimmt an, dass in der Blase kein spezielles Leitungsgewebe vorhanden sei, und dass die Assimilationsprodukte des Blattes die mit Poren versehene Innenrinde der Blase passiere. Um nachzusehen, ob überhaupt irgendwo in der Schwimmblase das Leitungsgewebe unterbrochen sei, untersuchte ich eine alte Blase Stück für Stück und erhielt folgendes Ergebnis. Wenn auch nur in einem einfachen Ring angeordnet fanden sich doch innerhalb der tangential gestreckten, mechanischen Rindenzellen stets Siebzellen, welche für die dauernde Verbindung des kompakten Teiles des Blattstiels und der Blattspreite sorgen. Die Siebscheiben der Blase sind nicht von dem Typus der Siebröhren des Stammes, sondern sind ganz denen der Blattspreite ähnlich, d. h. sie haben das in der Familie der Laminariaceen gewöhnliche Aussehen. Mit Brillantblau erhielt ich dieselbe schöne Färbung wie vorher in der Blattspreite.

Fig. 154. Querschnitt durch eine in der Wachstumszone angelegte Spalte. $\times 80$.

Die Entstehung von Rissen in der Wachstumszone. WILL hat in Spalt 805 mit einigen Worten die Entstehung dieser Risse beschrieben, und ich bin zu derselben Auffassung gelangt wie er, dass sich erst ein Hohlraum im Innern des Marks bildet, dann infolge lebhafter Teilungen die Rinde von beiden Seiten nach demselben hin wächst, wonach der Durchbruch folgt. Dies unterliegt nicht dem geringsten Zweifel, und die Figur 154 lässt sich wohl unmöglich anders erklären. ROSENTHAL hingegen (S. 123 f.) hält WILL's Erklärung für irrig und behauptet selbst gesehen zu haben, dass zuerst die äusseren Gewebe gespalten würden, worauf sich die Höhlungen des Innern bildeten und erweiterten, bis sie in die Risse der Oberfläche

mündeten. Meiner Ansicht nach ist aber diese Erklärung falsch.

Der Bau der Hapteren. Nach ROSENTHAL's Darstellung, S. 120, soll man bei den Hapteren — oder Wurzeln, wie er sie nennt — dieselben Gewebe wie am Stamme unterscheiden können, nämlich Bildungsschicht, Rinde und Füllgewebe (welch letzteres ich Mark nenne). Dies stimmt jedoch nicht mit den Tatsachen überein. In den Hapteren, die sich als kompakte Aussprossungen am untersten Teile des Stammes bilden, findet sich keine Spur von Mark, wenigstens keine Gewebepartie, deren Ursprung und Aussehen sich mit der zentralen Partie des Stammes vergleichen liesse. Was aber den Wachstumsmodus der Hapteren betrifft, bin ich mit ROSENTHAL durchaus einverstanden.

Die junge Haptere hat eine chromatophorenhaltige Bildungsschicht; die unmittelbar darunter liegenden Schichten zeigen radiär geordnete Zellen, tiefer hinein ist dagegen die Anordnung unregelmässiger (Fig. 155). Die Zellwände sind sehr dünn, und die Zellen haben nur wenig Inhalt (Fig. 157). Im Längsschnitt sind die in der Mitte gelegenen sehr weit in der Längsrichtung der Hapteren gestreckt (Fig. 156), nach aussen hin sind sie relativ kürzer und breiter, je mehr wir uns der Bildungsschicht nähern. Hier und da tritt in der jungen Haptere auch ein Schleimgang auf. Bei der Berührung des Substrats verbreitert sich die Spitze, sie wird scheibenähnlicher und dorsiventral. Der Unterschied betrifft vor allem die beiden Seiten der Bildungsschicht. Die untere schmiegt sich dem Substrat dicht an, sie ist ärmer an Chloroplasten und trägt Haargebilde, die in die Unebenheiten des Substrats eindringen (Fig. 158). Auch das innere Gewebe ist etwas modifiziert, was jedoch

Fig. 155—161. Hapterengewebe: Fig. 155. Teil eines Querschnittes einer jungen Haptere, $\times 110$. Fig. 156. Längsschnitt durch die zentrale Partie derselben, $\times 110$. Fig. 157. Eine junge Zelle im Längsschnitt, $\times 270$. Fig. 158. Rhizoiden, $\times 80$. Fig. 159. Querschnitt einer älteren Zelle, mit Methylenblau gefärbt, $\times 580$. Fig. 160. Teil des Querschnittes einer älteren Haptere, $\times 270$. Fig. 161. Mit Fucosankörnern gefüllte Zelle im Längsschnitt, $\times 270$.

eigentlich aus dem Längsschnitt hervorgeht. In der oberen Hälfte desselben sind die Zellen gewöhnlich in der Längsrichtung der Haptere oder der Scheibe gestreckt. In der unteren dagegen strecken sich die Zellen schräg gegen das Substrat hinab.

Die ältere Haptere unterscheidet sich von der jüngeren nicht nur dadurch, dass jene an Umfang zunimmt, sondern auch dadurch, dass die Wände jetzt viel dicker als vorher sind (Fig. 159—161). Auch ihr Inhalt hat höchst bedeutend zugenommen und besteht aus runden, gelbbraunen Fucosankörnern. Ihren Inhalt dürfen wir wohl nur zum Teil als das Ergebnis der eigenen Assimilationstätigkeit der Haptere betrachten, zum Teil besteht derselbe wohl aus hierher gewanderten Stoffen. Auch ohne jegliche Färbung kann man bei starker Vergrößerung in der Wand, vor allem in den Querwänden der in der Längsrichtung der Haptere gestreckten Zellen verdünnte Stellen sehen, die also vorzugsweise die Leitung in der Längsrichtung befördern.

Durch Färbung mit Methylenblau konnte ich bei älteren Hapterenzellen einen deutlichen Unterschied zwischen der Zellwand und der ausserordentlich scharf gefärbten Mittellamelle hervorrufen (Fig. 159).

Die Entwicklung und Beschaffenheit der Schleimbehälter. Oben sind häufig Schleimgänge erwähnt worden. Ich habe dort aber die Erscheinung nicht näher besprochen, sondern es für zweckmässiger gehalten, meine Beobachtungen dieser, in allen Organen der Pflanze auftretenden Gebilde an einer Stelle zusammenzustellen. Während WILL sie nur flüchtig behandelt hat, macht ROSENTHAL sie zum Gegenstand einer eingehenden Behandlung. ROSENTHAL (S. 124 f.) teilt sie in primäre und sekundäre Gebilde und bemerkt, dass WILL diesen in seinen Augen offenbar sehr wichtigen Unterschied nicht genügend beachtet habe. Mir scheint es recht gleichgültig, ob man diese Distinktion macht oder nicht, wichtiger ist es, sich über die gegenseitigen Beziehungen der einzelnen Gebilde klar zu werden, und hierin scheint mir ROSENTHAL einen kleinen Irrtum begangen zu haben, was übrigens leicht getan ist. Es hat mir recht viel Mühe gekostet, über den genetischen Zusammenhang der einzelnen Teile des Systems ins reine zu kommen. GUIGNARD behandelt (Appar. mucif., S. 21 f.) die Darstellung ROSENTHAL's ausführlich und findet seine Einteilung gekünstelt und unberechtigt, ja teilweise unrichtig.

Wie durch frühere Untersuchungen schon bekannt ist, bilden sich die Schleimgänge in der Gestalt kleiner schizogener Höhlungen in der äussersten Partie der Rinde, unmittelbar unter der Bildungsschicht. Durch die Tätigkeit der letzteren werden dieselben bald von der Oberfläche entfernt. Die diese Höhlungen unmittelbar umgebenden Zellen sind sehr reich an Inhalt und bilden um die Höhlung herum eine zusammenhängende Wand. ROSENTHAL nennt sie Grenzzellen und Begrenzungszellen, eine wenig passende Bezeichnung, da sie die Schleimgänge nur sehr vorübergehend von den umgebenden Geweben abgrenzen. Oben habe ich nur den Namen

Belegungszellen benutzt; hier bediene ich mich hier des Ausdrucks Sekretzellen, jedoch mit der ausdrücklichen Bemerkung, dass ihre Funktion noch nicht festgestellt ist und dieser Name daher sich vielleicht als unberechtigt wird erweisen können. An anderem Orte wird diese Frage näher erörtert werden.

Es scheint mir das Wahrscheinlichste zu sein, dass sich die Sekretzellen anlegen, ehe sich noch Schleimgänge gebildet haben, wenn sie auch nicht von Anfang an das Aussehen haben, das sie später so leicht erkennbar macht; m. a. W. die Bildungsschicht erzeugt eine kleine Gruppe Sekretzellen, und in der Mitte dieser Gruppe entstehen die spätern Schleimgänge. GUIGNARD (Appar. mucif., S. 5 f.) beschreibt jedoch die Höhlungen als das Primäre. Die Anlage des Schleimganges erweitert sich bald; anfänglich haben wir eine kugelige Höhlung, deren Wänden die sich immer mehr teilenden Sekretzellen folgen, so dass sie sie schliesslich bekleiden. Fig. 162 zeigt den Querschnitt eines ziemlich jungen Schleimganges. Mit dem starken Zuwachs des Stammes verändert sich jedoch die Gestalt des Ganges, indem er sich sowohl longitudinal als auch, natürlich von innen nach aussen, radial erweitert. Die Sekretzellen nehmen aber nicht an dieser Entwicklung teil, son-

Fig. 162—164. Schleimgänge im Querschnitt. Fig. 162. $\times 270$. Fig. 163, 164. $\times 390$. Fig. 165, 166. Sekretzellen von der Fläche gesehen, 165 am Querschnitt, $\times 530$, 166 am Längsschnitt, $\times 270$.

Schwedische Südpolar-Expedition 1901—1903.

dern liegen, wie der Querschnitt zeigt, am innern Rande des Ganges in der Gestalt eines Ringes, der bald geschlossen ist und sich also in einem Zusammenhange von der äusseren Seite des Ganges losgerissen hat (Fig. 163—4), bald wiederum als Bekleidung an der inneren Seite des Ganges liegt (Fig. 167). Manchmal sieht man am Querschnitt, dass der Durchmesser des Ganges höchst bedeutend vergrössert ist, so dass die Sekretzellen nebst der von ihnen eingeschlossenen und mit dem ausserhalb liegenden Gange natürlich kommunizierenden Höhlung gleichsam einen einwärts gebildeten Vorsprung des Ganges bilden, wie ROSENTHAL's Fig. 16 zeigt. Unrichtig erklärt es aber ROSENTHAL als ein sekundäres, die erste Kategorie seiner »sekundären Schleimnester« konstituierendes Gebilde (S. 124, 126). Seine Figuren 16—19, welche die Entstehung dieser sekundären Nester zeigen sollen, lassen sich ja ebenso gut durch meine hier gegebene Darstellung erklären.

Bei der Längsausdehnung müssen sich die Gänge treffen und mit anderen zusammenfliessen; zuweilen sind sie auch verzweigt; die Zweige können anastomisieren. Die Sekretzellen bekleiden hier, wie bei anderen Laminariaceen, nur kurze Strecken der Gänge (Fig. 168). Oft scheint ihr gegenseitiger Zusammenhang geschwächt, so dass sie mehr oder weniger frei da liegen. Jünger dagegen lösen sie sich, wie schon oben gesagt, leicht in einer zusammenhängenden Schicht von dem Rindengewebe ab, wes-

Fig. 167—169. Anordnung der Schleimgänge auf Quer- (167, 169) und Längsschnitten (168). 167. $\times 30$. 168, 169, $\times 20$.

halb denn auch der Längsschnitt Bilder wie die der Figur 166 zeigt. Von den langen zusammenhängenden Gängen gehen radiär verlaufende Gänge nach aussen; es sind dies ROSENTHAL's sekundäre Schleimgänge (S. 125 f.). Man kann sie leicht bis in die stark gefärbten äussersten (in den Fig. 167—168 nach innen durch eine punktierte Linie begrenzten) Zellschichten verfolgen. Ich habe sie an mehreren Schnitten zwischen die Zellen (Fig. 169) der Bildungsschicht münden sehen, doch kann ich nicht sagen, ob der äusserste Kanal ein Kunstprodukt oder eine an alten Stämmen normale Erscheinung ist. Für letzteres würde die Tatsache sprechen, dass ein ans Land geschwemmtes *Macrocystis*-Exemplar, ohne in nennenswertem Grade beschädigt zu sein, ungeheure Schleimmengen produziert, was wohl nicht allein durch Zerfliessen der nach aussen seine Gewebe begrenzenden »Schleimkutikula« erklärt werden kann. Es ist mir aber nicht gelungen dahinterzukommen, was ROSENTHAL mit seinen sekundären Nestern der zweiten Kategorie meint, die schlauchartige Gebilde sein und in der Innenrinde alter Stämme liegen sollen, ohne mit den Schleimgängen in Verbindung zu treten. Es sind vielleicht ältere, innere, wenig entwickelte Gänge, die, wenn sie auch mit äusseren Gängen in Verbindung stehen, doch in Schnitten als isolierte Höhlungen auftreten können.

In älteren Stammpartieen können die Gänge zuweilen ein höchst unregelmässiges Aussehen haben. So zeigt Fig. 169 den Querschnitt eines Stammes aus der Mai-

Fig. 170. Abnorme, blasenlose Form. Siebröhren auf dem Längsschnitte des Stammes.

Fig. a, $\times 270$, b, c, $\times 160$.

bucht der Cumberlandbay, Südgeorgien, dessen Gänge sich in die Innenrinde hinein erweitert haben. Die Grenze der letzteren und der Siebröhrensicht ist durch die innere punktierte Linie bezeichnet.

Bemerkungen über den anatomischen Bau der in der Fig. 102 abgebildeten abnormen, blasenlosen Form. Der Stamm derselben zeigt eine recht eigentümliche Erscheinung. In dem jüngern sind von den Siebröhren noch die äusseren in Tätigkeit; die inneren dagegen, sowie mehrere Hyphen, sind von einer kompakten, braungelben, äusserlich an den Gerbstoff der höheren Pflanzen erinnernden Masse angefüllt. In der untersten Partie des Stammes sind sämtliche Siebröhren und Hyphen vollständig verstopft. Längsschnitte dieses Stammes sind für das Studium des Verlaufes der Hyphen und Siebröhren sehr belehrend (Fig. 170). Die letztern sind sehr lang und lassen sich an 7 mm langen Schnitten die ganze Strecke verfolgen, sind aber wahrscheinlich noch viel länger. Die die Siebröhren verbindenden Gänge sind sehr zahlreich, bald kurz, bald wegen der Streckung des Stammes sehr lang geworden. Nicht selten sind aus den Siebröhren kommende und in den zentralen Hyphenstrang verschwindende Hyphen zu sehen. Die Elemente dieses Stranges verlaufen grösstenteils in der Längsrichtung des Stammes.

Vorkommen: Die grossen Massen von *Macrocystis* bilden den auffallendsten Zug der Vegetation der sublitoralen Region. Den »Kelprand« fand ich an allen Küsten, die ich besuchte — Feuerland, Falklandinseln, Südgeorgien — in einer Tiefe von etwa 2—25 Meter (bei der Ebbe) schön ausgebildet. In seichterem Wasser werden die Tange jedoch wohl von den Brandungen zerfasert, und nur hier und da in geschützten Bassins kann man ein kleines Individuum antreffen. Auf beweglichem Boden, wo nicht einmal Steine oder Muscheln eine Haftfläche gewähren, kann *Macrocystis* natürlich nicht gedeihen. Auch felsiger Boden dürfte weniger günstig sein, während die Pflanze auf einem von Steinen, Muscheln usw. bedeckten Grunde das beste Substrat für ihr Haftorgan findet. Als Anzeichen vorhandener Untiefen sind die »Kelppatches« von nicht geringer Bedeutung für die Navigation (s. näheres des Verf. Sydh. jättealg).

Geographische Verbreitung: Westküste von Südamerika bis an die Galapagosinseln (hier dürfte sich eine Unterbrechung finden, wenigstens habe ich keine Angabe gefunden, dass *Macrocystis* an der Westküste von Zentralamerika wüchse); Küsten von Unterkalifornien und nordwärts bis Sitka (etwa 57° n. Br.), Aleuten, Unalaska, Ochotskisches Meer, Ostküste von Südamerika bis etwa 45° s. Br., Magalhãesstrasse, Falklandinseln, Südgeorgien, Tristan da Cunha, Kap der Guten Hoffnung (sichere Angaben, dass sie hier wachsend gefunden, fehlen); Prinz Edwardinseln, Crozetinseln, St. Paul- und Neu-Amsterdamsinseln sowie Kerguelenland, West-

und Südküste von Australien, Tasmanien, Neuseeland, Chathaminseln, Aucklandinseln, Campbellinsel, Tahiti. Die letzte Angabe stammt von GRUNOW (Novara, S. 51), aber es wird nicht gesagt, ob sie wachsend gefunden sei. Angaben von Funden im Indischen Ozean dürften sich jedenfalls auf Triftextemplare beziehen.

Wenn wir diese Fundorte auf der Karte der Meeresströmungen zusammenstellen, werden wir finden, dass *Macrocystis* an den von polaren oder kalten Strömungen bespülten Küsten gedeiht (s. die Karte) wo die Eisverhältnisse kein Hindernis in den Weg stellen, was ja in dem Nördlichen sowie dem Südlichen Eismeer der Fall ist. Die Pflanze folgt der sog. Antarktischen Strömung längs den Küsten der subantarktischen Länder, erreicht mit dem Peruanischen Strom die Westküste von Südamerika bis an die Galapagosinseln. Mit der Kap Horn-Strömung erreicht sie die Falklandinseln und Patagonien, mit dem anderen Arme der Antarktischen Strömung das Kap, Süd- und Westaustralien, Neuseeland usw. Mit wärmern Strömungen gelangt sie in den Norden des Stillen Ozeans, bis in das Ochotskische Meer, geht dann nach der Westküste von Nordamerika und in den kälteren Kalifornischen Strom. Es ist ja nicht unwahrscheinlich, dass *Macrocystis* sich dieser Wege bediente, als sie sich einst von ihrer ursprünglichen Heimat aus über alle Meere der Erde verbreitete.

Übersicht der Gewebesysteme der Gruppe *Lessoniaeae* hinsichtlich ihrer physiologischen Funktionen.

Im Anschluss an HABERLANDT (Pflanzenanatomie) und WILLE (Alg. physiol. Anat.) gebe ich hier eine kurze Übersicht der Gewebesysteme, die ich bei den von mir untersuchten Gattungen der Gruppe *Lessoniaeae* gefunden habe.

Das Hautsystem verbindet mit der Eigenschaft, die äusserste Zellschicht zu sein, noch zwei andere: es ist die eigentliche neubildende Schicht und der Hauptsitz der Chromatophoren. Es unterscheidet sich von den darunter liegenden Schichten durch das Aussehen der Aussenwände: die sind bekanntlich von einer gemeinsamen Schicht überzogen, die man die »Schleimkutikula« zu nennen pflegt, die wohl aber nicht viel mit der Kutikula der höhern Pflanzen gemein hat; mit ROSENTHAL (S. 121) nennt man sie besser die »oberflächliche Schleimmembran«. Das Assimilationssystem umfasst ausser der äussersten Schicht — der Bildungsschicht — auch die unmittelbar darunter liegenden, welche Chromatophoren zu enthalten pflegen. Sowohl Stamm- als auch Blattgebilde, ja sogar die Hapteren assimilieren.

Um das Leitungssystem zu erreichen, haben die Assimilationsprodukte eine mehr oder weniger entwickelte Rinde zu passieren. Dieselbe fungiert auch als Zuleitungssystem, indem die Poren der Zellwände vorzugsweise so gestellt sind, dass sie den Verkehr in radialer Richtung begünstigen. Sehr deutlich erscheint dies in dem Stamme von *Lessonia nigricans* (s. oben). Doch gehören natürlich sowohl *Lessonia*

als auch *Macrocystis* zu WILLE's zweiter Gruppe (S. 44 f.); sowohl sie als auch *Laminaria* haben nämlich kein Gewebe, das speziell als Zuleitungssystem fungiert. Dies drückt WILLE durchaus richtig mit den Worten aus: »Das Verbingungsglied ist zu einem andern System zu rechnen, das eigentlich nur die geleiteten Stoffe hindurchdringen lässt» (S. 45).

Das Leitungssystem ist am schwächsten in den Hapteren entwickelt, in denen man kaum von einem besondern Leitungssystem reden kann. Die zentralen Zellen haben eine länglichere Form als die peripheriseheren. In den Blättern ist das Leitungssystem auch nicht sehr kräftig entwickelt. Dies ist dagegen im Stamm der Fall, und zwar besonders bei *Macrocystis*, die natürlich, wie die Kletterpflanzen, mit denen OLIVER (Oblit. of sieve-tubcs, S. 112) sie nicht unzutreffend vergleicht, sehr guter Leitungsbahnen bedarf. Die *Lessonia*-Arten haben ein leitendes Gewebe, dessen Leitungsröhren nebst ihren Verbindungshyphen derselben Natur sind, wie die einer *Laminaria* oder einer *Alaria*. Sie liegen am Rande des Markes.

Macrocystis steht ohne Zweifel auf einer höhern Stufe als *Lessonia*. Allerdings besteht kein prinzipieller Unterschied zwischen den Leitungsröhren von *Laminaria* und *Lessonia* und denen von *Macrocystis*, denn sie entstammen sämtlich der inneren Rinde; WILLE hebt dies sehr stark hervor (Physiol. Anat. Lamin., S. 52). Aber die Siebröhren des *Macrocystis*-Stammes sind doch von den Leitungsröhren der *Lessonia*-Arten so verschieden, dass sie als ein besonderer Typus derselben zu betrachten sind und einen eignen Namen verdienen. Ich behalte daher das von WILL benutzte Wort. Das Wort »Siebzelle« ist kein genügender Ersatz, denn es bezieht sich ja nicht auf das Ganze, sondern auf die einzelnen Teile, aus denen es besteht. Leitungsröhren von dem Typus der im *Macrocystis*-Stamm befindlichen haben wir auch im Stamme von *Nereocystis* (inkl. *Pelagophycus*). Diese Pflanze stellt ja auch grosse Anforderungen an die leitenden Gewebe des Stammes. In Blättern und Blasen von *Macrocystis* scheinen sich nur Leitungsröhren des einfachern Typus zu finden, was ja auch gar nicht überraschen kann.

Gewebe von der speziellen Funktion eines Speicherungssystems finden sich wohl nicht. Dass aufgespeicherte Stoffe vorkommen, scheint bei den Laminariaceen gewöhnlich zu sein. Bei *Lessonia* und *Macrocystis* finden wir hauptsächlich in der äusseren Rinde des Stammes Stoffe in der Gestalt der öfters erwähnten Fucosankörner. Auch in den Hapteren liegt recht viel Nahrung aufgespeichert, die wahrscheinlich nicht nur durch die Tätigkeit der Hapteren entstanden, sondern auch zugeleitet ist.

Das mechanische System ist sowohl bei *Lessonia* als auch bei *Macrocystis* sehr schön ausgebildet. Sie gehören jedoch wegen ihres Stammbaues zu zwei verschiedenen Typen. Wenn man *Macrocystis* mit einer Kletterpflanze vergleichen kann, so ist eine *Lessonia* viel mehr einem Baume ähnlich und stellt ungefähr dieselben

Anforderungen wie dieser an die mechanischen Elemente. Die Konstruktion muss im höchsten Grade biegungsfest, um den gewaltigen Bewegungen des Wassers zu widerstehen, und auch säulenfest sein, um die Last der »Krone« zu tragen. Und wie jeder unserer Bäume diese notwendigen mechanischen Eigenschaften besitzt, genau so hat *Lessonia* sie auch. Es besteht auch eine nicht unbedeutende Ähnlichkeit in dem anatomischen Bau derselben; dem Holze des Baumes entspricht die dickwandige, feste äussere Rinde von *Lessonia*, ja, gleichwie beim Baume jede neue Sprossgeneration durch einen Jahresring bezeichnet ist, so fügt auch *Lessonia* bei jeder Vergrösserung der »Krone« dem Stamme und den Zweigen einen neuen Ring hinzu. Dem wenig dichten, unbedeutenden, bandförmigen Mark des Stammes kann man wohl keine mechanische Aufgabe beimessen. Der *Macrocystis*-Stamm dagegen muss zugfest gebaut sein, und das ist er auch. Hier sind nämlich die mechanischen Elemente durch den mächtigen zentralen Markstrang vertreten. Die ihn umgebende Siebröhrenschicht scheint mir auch sehr gut geeignet, an der mechanischen Arbeit teilzunehmen; die Siebröhren selbst haben sehr feste Wände und sind ja durch die Hyphen, die sich um sie legen und in allen Richtungen zwischen sie schlängeln, zu einem festen Mantel vereinigt.

Das mechanische Gewebe des Blattes besteht sowohl bei *Lessonia* als auch bei *Macrocystis* aus einer recht festen Hyphenlamelle, deren Ränder zur Verhütung der scherenden Kräfte der Wellen schön verdickt sind. An konserviertem Material von *Lessonia* hatte aus irgend einem Grunde die Rinde das Mark losgelassen; letzteres konnte man daher in grossen zusammenhängenden, starken und elastischen Stücken herausziehen, Eigenschaften, die durchaus nicht dem Rindengewebe zukommen. Als Beispiel eines sehr zweckmässig gebauten Blattrandes erinnere ich hier an den von *Lessonia frutescens*.

Das mechanische Gewebe der Wand der Schwimmblasen von *Macrocystis* muss, auch wenn der Druck der Gase vermindert ist, die Blase gespannt halten. Wie schon oben gesagt, ist es die innere Rinde nebst einer dünnen Hyphenbekleidung, die den mechanischen Mantel bildet.

Die Hapteren sind natürlich einem sehr starken Reissen und Ziehen ausgesetzt, da sie abwechselnd gezogen und longitudinal zusammengedrückt werden können. Sie sind jedoch so zahlreich vertreten, dass nicht so viel auf jede einzelne entfällt. Eine besondere Gewebepartie mit deutlichen mechanischen Eigenschaften kommt nicht vor. Das Gewebe ist indessen recht kleinzellig, fest und dicht und besteht aus zugespitzten, ineinander eingekeilten Zellen.

Zu diesen Gewebesystemen wird man noch eines hinzufügen dürfen, das Sekretionssystem. Die Schleimgänge sind ja doch stets an die Gegenwart eines besonderen Zellgewebes, der sog. Sekretzellen, gebunden, was man auch im übrigen über ihre Funktion denken mag. Selbst möchte ich ihnen tatsächlich eine

sekretorische Tätigkeit zuschreiben: sie sind ihrem ganzen Aussehen nach von den übrigen Rindenzellen weit verschieden und enthalten ein sehr dichtes Protoplasma sowie einen grossen Kern (s. z. B. die Abb. bei GUIGNARD, Appar. mucif., S. 7, Fig. 5). Sie nehmen energisch, wie auch der Inhalt des Ganges, Färbstoffe auf. GUIGNARD sagt S. 7, sie böten »tous les caractères des éléments sécréteurs«. OLTMANN (Morph. und Biol. der Alg. I, S. 455 f.) referiert GUIGNARD's Beobachtungen und sagt von den letztgenannten Zellen, man habe sie schon vielleicht etwas voreilig als Sekretzellen bezeichnet. Im Anschluss hieran will ich zuletzt noch anführen, was HABERLANDT (Pflanzenanatomie, S. 472) hierüber sagt: »Zellgruppen . . ., die sich durch ihren Plasmareichtum und ihre deutlichen Zellkerne als die Sekretzellen zu erkennen geben»; ferner: »Sehr bemerkenswert ist, dass von dem vielmaschigen, mit Schleim erfüllten Spaltennetz aus einzelne Gänge und Spalten gegen die Organoberfläche zu gehen und erst unmittelbar unter der Epidermis blind enden. Wahrscheinlich sind sie, wenn auch nicht offene, Ausführungsgänge, durch die der Schleim nach aussen tritt.« Ich verweise auf meine obige Darstellung und die Fig. 167—169. Die Bildung eines offenen Ganges muss ja nicht notwendig dadurch von statten gehen, dass sich die Zellen der äussersten Zellschicht freiwillig voneinander trennen, denn es dürfte wohl auch möglich sein, dass der Schleim, nachdem einmal die Gänge damit gefüllt sind, zwischen den verhindernden Zellen hinausgepresst würde. Einen Beitrag zur Erklärung der Funktion dieser Schleimgänge kann ich nicht geben. Wenigstens *Macrocystis* ist beim Anfühlen stets, auch wenn es im Wasser lebt, schleimig; da sich nun der Schleim in kaltem Wasser löst, müssen fortwährend neue Mengen erzeugt und herausgepresst werden.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Gattungen der Lessonia-Gruppe.

Zu dieser Gruppe zähle ich *Dictyoncurum* RUPR., *Lessonia* BORY, *Postelsia* RUPR., *Nereocystis* POST. & RUPR. (inkl. *Pelagophycus* ARESCH.) und *Macrocystis* C. A. AG. Nach den jüngsten Untersuchungen von SETCHELL (Postembr. stages, S. 123 f.) muss wohl *Thalassiophyllum* definitiv aus der *Lessonia*-Gruppe entfernt und wieder an seinen alten Platz neben *Agarum* (BORY) POST. & RUPR. gestellt werden. Hierher dürften wohl auch, wie YENDO (*Hedophyllum*, S. 169 ff.) will, *Arthrothamnus* und *Hedophyllum* zu bringen sein. OLTMANN bespricht (Morph. und Biol. der Alg. I, S. 441) diese Gattungen im Anschluss an die *Lessonia*-Gruppe. Wenn er aber sagt: »die Laubfläche wird zunächst einmal längsgespalten, wie bei einer jungen *Lessonia*, einem *Dictyoncuron* usw.», so sei doch bemerkt, dass sich die charakteristische Art und Weise, wie sich die letzteren spalten, hier doch nicht wiederfindet, da bei jenen die Gabelung, wie YENDO (S. 168) es ausdrückt, so entsteht:

»the lamina expands into a thin wide blade . . ., the upper portion gradually wearing away«, und weiter unten: »the primary lamina disappears in this stage leaving the wide sinus between the new stems«.

Die Gruppe erscheint unleugbar als eine sehr natürliche, und die bisherigen Untersuchungen der Entwicklungsgeschichte der Gattungen zeigen meiner Ansicht nach deutlich, dass tatsächlich ein sicherer genetischer Zusammenhang zwischen ihnen besteht.

Die allerjüngsten Altersstufen haben dasselbe Aussehen wie die der übrigen Vertreter dieser Gruppe der Familie Laminariaceae; man vergleiche meine Abbildungen von *Macrocystis*-Keimpflänzchen mit z. B. SETCHELLS von *Eisenia* ARESCH., *Hedophyllum* SETCH. u. a. (Postembr. stages). Aber früher oder später tritt doch das besondere Merkmal der Gruppe auf: die Gabelung in der Wachstumszone, wodurch die Pflanze verzweigt wird. Der Urtypus der Gruppe war wohl eine Pflanze mit kurzem Stamme und mit dichotomisch ein- oder ein paarmal geteilter Lamina. Diesem Typus am nächsten steht ohne Zweifel *Dictyonereis*, wie OLTMANNS hervorhebt. Von den übrigen Gattungen ist *Lessonia* ihm am nächsten verwandt. In dieser Gattung finden wir zwei Typen, einen, vielleicht den ursprünglicheren, bei dem der primäre Stipes nicht in einen Hauptstamm verlängert worden, z. B. durch die Arten *L. laminariaeoides* und *L. frutescens* vertreten, und einen zweiten, mehr veränderten, und zwar dadurch, dass sich ein gewaltiger Hauptstamm entwickelt hat, vertreten durch *L. flavicans* und *L. nigrescens*. Ein denselben paralleler Typus ist *Postelsia*, die jedenfalls von *Lessonia*-ähnlichen Formen abstammt. Aus dem *Lessonia*-Typus können wir auch *Macrocystis* und *Nereocystis* herleiten. Diese beiden Gattungen sind einander nahe, ja, wie ich unten zeigen werde, so nahe verwandt, dass man ihnen eine gemeinsame Stammform zuschreiben kann, die ihrerseits von einem ursprünglichen *Lessonia*-Typus abstammt. *Macrocystis* erhält ihren eigentümlichen Sprossbau ja dadurch, dass bei den auf die zweite folgenden Teilungen stets die äusseren Segmente bevorzugt werden. Die Ursache dieser Erscheinung kann die sein, dass beim Urtypus der Gattung die Teilungen so rasch aufeinander folgten, dass die erste bei weitem noch nicht vollendet war, als schon die zweite eintrat, und so weiter. Dies hat, wie ich oben in einem anderen Zusammenhange zu zeigen versucht, die Folge, dass die äusseren Segmente begünstigt werden und die Pflanze daher zur einseitigen Verzweigung schreitet (Vgl. J. G. AGARDH, Bladets udv., S. 361 f.). Aus einem solchen Urtypus lassen sich sowohl *Macrocystis* als auch *Nereocystis* herleiten. In dem einen Falle verlängert sich der primäre Stipes nur wenig, weshalb hier kein Hauptstamm entsteht; die Gabelzweige wachsen aber zu enorm langen Bildungen heran und tragen eine grosse Anzahl einseitig gerichteter Assimilationssprosse, Blätter, bei denen jeder Stipesteil in eine Schwimmblase umgewandelt wird: das ist die *Macro-*

cystis. In dem andern Falle wieder wird der primäre Stipes sehr gestreckt, die Gabelzweige dagegen entwickeln sich wenig, ihre Blätter erhalten keine Blasen, dagegen schwillt der Hauptstamm zu einer gewaltigen Riesenblase an: das ist die *Nereocystis*. In SETCHELL's Aufsatz, The Elk-kelp (*Nereocystis gigantea* ARESCH.) findet sich eine Abbildung, Tafel VII, die nicht misszuverstehen ist; sie zeigt, wie sich der primäre Stamm in zwei gleichwertige Zweige geteilt hat; als sie sich aber noch ferner teilten, wurde der innere zu einem ungeteilten Blatte, während sich der äussere noch ferner teilte u. s. f., ganz wie bei *Macrocystis*. So hat der eine Zweig 5, der andere 6 Blätter erhalten. SETCHELL sagt S. 184: »this species seems to belong rather to the subtribe *Macrocystae*».

Nereocystis priapus (GMEL.) SAUNDERS scheint beim ersten Anblick dem *Macrocystis*-Typus weniger ähnlich zu sein, aber sowohl die Entwicklung (s. MAC MILLAN. *Nereocystis*) als auch die Anordnung der Blätter der älteren Pflanze beweisen, dass sie der *N. gigantea* so nahe steht, dass ich SETCHELL's Beispiel zu folgen mich gedrungen fühle und sie daher unter einem Gattungsnamen zusammenfassen muss, was übrigens ARESCHOUG schon von Anfang an getan hat, der jedoch später *Pelagophycus* ausschied. Ich habe in Fig. 171 eine Blase mit den basalen Teilen der daransitzenden Blätter eines im Reichsmuseum zu Stockholm aufbewahrten Exemplars abgebildet. Der wichtigste Unterschied der *N. priapus* von *N. gigantea* ist somit nur der, dass sich der Stammteil der beiden Gabelzweige bei jener nicht entwickelt, sondern die Blätter, mehr oder weniger deutlich in zwei Gruppen geteilt, gesammelt sitzen bleiben. Wenigstens bei den jungen scheint sich jedoch mit der grössten Bestimmtheit der rudimentäre Stammteil der Gabelzweige über die Oberfläche der

Fig. 171. Schwimmblase mit den Blättern (nur Basalteile gezeichnet) einer jungen *Nereocystis priapus* (GMEL.) SAUNDERS. $\frac{1}{2}$.

Blase zu erheben (Fig. 171), und die Blätter zeigen ausserordentlich gut, dass die äusseren schon gespalten worden waren, als die inneren erst einen kleinen Riss hatten. Die anatomische Übereinstimmung von *Macrocystis* und *Nereocystis* hat besonders OLIVER (Sieve-tubes, S. 115) betont.

Folgendes Schema dürfte eine annähernde Vorstellung von der gegenseitigen Beziehung der einzelnen Gattungen zueinander geben.

2. Reihe Cyclosporeae.

Fam. **Durvilleaceae.**

Durvillea BORY.

Im Anschluss an KJELLMAN (ENGL. und PRANTL., S. 279) und anderen bringe ich die Gattung *Sarcophycus* KÜTZ. zu *Durvillea*. In der Diagnose dieser Gattung schreibt DE TONI (Syll. Alg. III, S. 219), der sie beide aufnimmt: »oogonia parietalia«, für *Sarcophycus* dagegen (l. c. S. 222); »oogonia parietalia vel filis articulatis lateraliter insidentia«. Letztere, übrigens sehr auffallende Erscheinung, wurde von WHITTING beschrieben (*Sarcophycus*, S. 39, Pl. XII, Fig. 2, 3). GRABENDÖRFER sagt in seiner Beschreibung der *Durvillea Harveyi* (Sp. 634), dass Oogonien und Spermogonien mit denen von *Fucus* in Bau und gegenseitiger Stellung übereinstimmen. Ich habe diese Erscheinungen bei *D. antarctica* untersucht und bin zu demselben Ergebnis gelangt, wie WHITTING bezüglich *Sarcophycus potatorum*, worüber meine Figuren Aufschluss erteilen (Fig. 172). Die beiden Gattungen dürften daher mit Recht vereinigt worden sein.

BORY bildete aus den Personennamen D'URVILLE fälschlich den Gattungsnamen *Durvillaea*; das einzig richtige ist *Durvillea*. Spätere Forscher haben *Durvillaea*, *Durvillea*, *Durvilaea*, *D'Urvillea* und *D'Urvillaea* geschrieben.

D. antarctica (CHAMISSE). — Fig. 172, S. 144.

Syn. *Fucus antarcticus* CHAMISSE; *Durvillaea antarctica* BORY.

In CHORIS, Voy. pitt. (1822) beschrieb A. VON CHAMISSE (S. 7—8, Pl. VII) *Fucus antarcticus* nov. spec. und bildete die Pflanze auch ab. Im Jahre 1826 beschrieben BORY und D'URVILLE sie in Flore des Malouines, S. 588 f., 594; jener nannte sie *Durvillaea utilis* BORY und respektierte somit nicht den ihr von CHAMISSE beigelegten Namen. Nach BORY l. c. ist die Pflanze erwähnt in Dict. Class. IX, wo LAMOUROUX sie *Laminaria porroides* nennt. In Voy. Coq. (1828) beschrieb BORY (S. 65 f.) dieselbe ausführlich; er schreibt hier noch immer CHAMISSE's Benennung als Synonym. Doch muss meiner Ansicht nach der richtige Name der Pflanze *Durvillaea antarctica* (CHAM.) SKOTTSB. sein.

Von dieser Pflanze brachte ich ein recht grosses Exemplar mit, mit einer kreisrunden, kompakten Haftscheibe von 17 cm Durchmesser, von welcher 6 Sprosse verschiedener Grösse austraten, so dass man annehmen möchte, sie wären verschiedenen Alters. Aus dieser Annahme könnte wohl folgen, dass man der Haftscheibe die Fähigkeit adventiver Sprossbildung zuerkennen muss; wenn die kleinen Sprosse selbständige Individuen sind, die an der alten Haftscheibe eines anderen Exemplars gekeimt wären, müsste wohl eine Spur von dieser Entwicklung zu sehen sein. Eine andere Erklärung wäre die, dass alle fünf Exemplare zusammen gekeimt und ihre Haftscheiben zu einer einzigen zusammengewachsen wären, aber es ist keine Spur einer solchen Entwicklung sichtbar. Zur völligen Aufklärung der Sache sind natürlich fernere Untersuchungen vonnöten.

Der grösste der fünf Sprosse ist 3,6 m lang, der kleinste 33 cm; alle, auch der jüngste, sind in peitschenförmige Zipfel tief gespalten, die an der Basis höchstens 13—14 cm breit sind, ihr Querschnitt ist kreisrund bis elliptisch. Der Stipes ist 6—11 cm lang, in Querschnitt kreisrund mit einem Durchmesser von 1,4—2,7 cm. Die Zipfel entstehen wohl wahrscheinlich in derselben Weise wie bei *D. Harveyi*, obgleich noch früher als bei dieser; oder auch wächst der basale Teil der Lamina bei dieser bedeutend kräftiger an als bei jener. Diese starke Zerlegung der Lamina stimmt ja durchaus zu den Verhältnissen, in denen die Pflanze lebt. Trotz des grossen Luftgehaltes ist *D. antarctica* ausserordentlich zähe und dehnbar. Ich will jedoch die anatomische Beschreibung aufschieben, bis ich ein Material bekomme, das meinen Wünschen mehr entspricht. Die Farbe der lebenden Pflanze ist dunkel braungelb; Haftscheibe und Stipes sind heller als die Lamina; die getrocknete Alge ist rotbraun. Die im April 1902 gesammelten Exemplare waren fertil.

Vorkommen: Wenige Pflanzen können wohl in höherem Grade als *D. antarctica* für Vertreter der biologischen Gruppe gehalten werden, die MAC MILLAN (*Nereocystis*, S. 279) »cumaphytes» genannt hat. Es dürfte im allgemeinen das Gera-

tenste sein, nur vom Lande aus die Stellen aufzusuchen, wo sie sich niedergelassen hat, denn sie sucht die Stellen auf, wo die Brandung mit fürchterlicher Wucht gegen schroffe Klippen tost; in kleinen engen Buchten habe ich sie gesellschaftlich gefunden. Hier sitzen die gewaltigen runden Haftscheiben dicht nebeneinander auf den flachen Felsen festgewachsen und breiten die langen, schlangenähnlichen Thallusabschnitte in unentwirrbaren Massen über das Wasser aus; die heranrollende Woge ergreift sie, schleudert sie in einem Schwall weissen Schaumes gegen die Klippen und zieht sie im nächsten Augenblick wieder mit sich zurück. Dann und wann gelingt es ihr, ein Individuum von der Klippe loszureissen, und zwar gewöhnlich nebst der Haftscheibe, denn die getrifteten Exemplare sind meistens ganz unversehrt und vollständig. Das Spiel der Wellen mit den braunen, geschmeidigen Lacinien gewährt ein eigentümlich fesselndes Schauspiel, das man so leicht nicht vergisst. Die Brandung ist häufig so stark, dass ein Boot gar keine Aussicht haben würde, unbeschädigt davonzukommen. Ich habe die Pflanze sowohl bei der Flut als auch bei der Ebbe beobachtet. Sie wird wohl niemals ganz trocken liegen, denn die Brandungen bespritzen sie wohl fortwährend mit ihrem Schaum. Doch halte ich es für das natürlichste, sie zur Litoralfloora zu zählen, da sie meines Wissens nicht in tiefem, den Brandungen entzogenem Wasser lebt.

Wachsend studierte ich *D. antarctica* an den Falklandsinseln; hier waren Kidney Cove auf der Ostinsel und Kap Meredith auf der Westinsel für das Studium ihrer Lebensweise sehr lehrreiche Plätze; ferner fand ich sie getriftet an den Küsten von Feuerland, den Falklandinseln und Südgeorgien. Nach der Anzahl der angeschwemmten Exemplare zu urteilen, scheint sie an Südgeorgien nicht eben selten zu sein. REINSCH erwähnt sie jedoch nicht in seiner Abhandlung über die Meeresalgen von Südgeorgien, was dagegen WILL (Veg.-verh. Südgr. S., 194) tut.

Geographische Verbreitung: *D. antarctica* hat dieselbe Verbreitung wie *Macrocystis*, beschränkt sich aber auf die südliche Halbkugel: Südamerika vom Kap Horn bis nach Valparaiso und an der Ostküste bis etwa 50° s. Br., Magalhãesstrasse, Falklandinseln, Südgeorgien, Kerguelenland, Tahiti (nach GRUNOW, Novara S. 51, ob wachsend. ist nicht angegeben), Neuseeland, Chathaminseln, Auckland- und Campbellinseln.

D. Harveyi HOOK. FIL.

Nur ungern nehme ich diese Art unter dem Namen *D. Harveyi* auf. MONTAGNE beschreibt (Sert. patag., S. 11, Pl. 2) eine Pflanze, die er *Laminaria caepetipes* nennt; er stellt sich selbst die Frage: »an *Durvillea utilis* BORY junior?« Sowohl Beschreibung als auch Figur zeigen, dass es eine *Durvillea* ist, und KÜTZING hat in Sp. alg., S. 585, sie unter dem Namen *D. Montagnei* KÜTZ. aufgeführt. Mir scheint sie in hohem Grade der *D. Harveyi* zu gleichen, und dieselbe Meinung hat

schon DE TONI (Syll. alg. III, S. 220) ausgesprochen. HOOKER und HARVEY (Fl. ant. II, S. 454) erklärten sie jedoch der *D. antarctica* identisch, wahrscheinlich weil die Haftscheibe als nicht durchlöchert beschrieben worden war. Nach ARESCHOUG (Phyc. nov. et min.-cogn., S. 343) ist dies jedoch kein zuverlässiger Charakter. Wahrscheinlich ist daher *D. Harveyi* am richtigsten *D. caepetipes* zu nennen.

Von *D. Harveyi* habe ich einige Exemplare von den Falklandinseln mitgebracht. Das grösste hat eine Haftscheibe von 15 cm Durchmesser, die nur wenig durchlöchert ist. Die Länge der ganzen Pflanze beträgt 3,9 m. *D. Harveyi* unterscheidet sich sofort von *D. antarctica* durch die grosse, ungeteilte Proximalpartie der Lamina; diese Partie ist bis zu 64 cm breit. Der Stipes ist kürzer als bei *D. antarctica* und stark abgeplattet; bei einer Länge von 7,5 cm hat er einen grössten Durchmesser von 2,5, einen kleinsten von nur 1,7 cm. Ein anderes Exemplar zeigt einen Stipes von 4 cm mit den Diametern 2,5 und 1,2 cm. Die Farbe ist ein dunkleres Braun, getrocknete Exemplare sind fast schwarz.

Vorkommen: Leider ist es mir nicht vergönnt gewesen, die lebende Pflanze zu studieren, und das Bodennetz hat mir keine Probe derselben verschafft, worüber man sich übrigens weniger wundern darf, wenn man die Stärke bedenkt, mit der die Haftscheibe dem Substrat ansitzt, und die Zähigkeit, die die Pflanze auszeichnet. Dagegen habe ich zahlreiche getriftete Exemplare gefunden. HARIOT gibt (Mission. S. 53) »la même habitation» wie für *D. antarctica* an, und DICKIE schreibt (Kerguelen, S. 47): »in positions still more open» (als *D. antarctica*). Es ist keineswegs unglaublich, dass sie an durchaus offenen Küsten wächst, gegen welche die Wogen ungehindert heranrollen; wenn wir aber ihre Organisation mit der von *D. antarctica* vergleichen (die grosse, ungeteilte, untere Partie der Lamina), würden wir jene doch eher in tieferem Wasser, der grössten Gewalt der Brandungen entzogen, in der Gesellschaft der *Lessoni* und der *Macrocystis* vermuten. Nach der Darstellung von CUNNINGHAM, Strait of Magellan, S. 294, können aber beide *Durvillea* Arten zusammen vorkommen.

Geographische Verbreitung: Südamerika. Umgegend des Kap Horn, Falklandinseln, Südgeorgien?, Kerguelenland.

In HOHENACKER's Algae marinae siccatae, Fasc. XI, Nr 519, wird unter dem Namen *Sarcophycus simplex* KÜTZ. das Stück einer *Durvillea* ausgeteilt, die der *D. Harveyi* sehr ähnlich ist. Jene soll jedoch eine einfache, am Rande etwas gewellte Lamina ohne Auswüchse besitzen. Die dort ausgeteilten Fragmente geben keinen Aufschluss über den äusseren Bau, und ich glaube die Pflanze daher nicht hier mitnehmen zu können. Der anatomische Aufbau stimmt mit dem von *D. Harveyi* überein.

In meinem Aufsatz »Observations etc.» erwähne ich mehrmals eine Pflanze namens *Urvillaea* ? sp. (irrtümlich statt *Durvillea*!). Sie kommt allgemein vor und

bildet an Klippenwänden dicht unterhalb des tiefsten Wasserstandes gesellschaftliche Verbände. Da ich von ihr leider kein Material besitze, kann ich mich über ihre wahre Natur nicht äussern. Eine mikroskopische Untersuchung fand an Bord der Antarctic nicht statt.

Genus incertae sedis.

Himantothallus nov. gen.

Hapterae abunde et irregulariter ramosae, massam niduliformem formantes. Frons basi ramosa, parte basali hapteris plane abscondita. Rami laminarioidei, simplices, sine crescentia intercalari in stipitem et laminam obscure discreta; stipes lignosus, complanatus, spiraliter tortus, in laminam lanceolato-linearem, apice obtusam, integerrimam, membranaceam, grosse crispam, spiraliter laxè tortam productus. Structura Fucacearum magis quam Laminariacearum. Fructificatio ignota.

H. spiralis nov. spec. — Tafel 10, Fig. 173—176, S. 144.

Charaktere der Gattung.

Der äussere Bau. Die Basalpartie des Individuums war vollkommen in der Hapterenmasse verborgen. Leider habe ich durch fehlerhafte Behandlung des Exemplars die Möglichkeit verloren, über den Verzweigungsmodus ins Reine zu kommen. Die Pflanze verzweigt sich wiederholt, anscheinend gabelig, dicht oberhalb der Basis. Die Dimensionen der Zweige sind: $22 \times 6,5$, $80 \times 7,5$, $92 \times 5,5$ nebst einem aufgerissenen Seitenzipfel von 25×4 , 120×12 mit einem Seitenzipfel, 68×8 , 130×8 , alles in cm.

Der Haftapparat bildet ein Gewirr von harten und zähen, dicht zusammengedrehten, unregelmässig verzweigten, runden oder scheibenförmig ausgebreiteten Hapteren (s. Fig. 173); sein Durchmesser beträgt 10 cm. Die Zweige bestehen aus einer Stipespartie und einer Lamina; diese gehen durchaus gleichmässig ineinander über. Eine interkalare Wachstumszone besteht, soweit ich sehen kann, nicht. Der Stipes ist bandförmig verflacht, 1—2 cm breit und etwa 3 mm dick, unregelmässig und grob gerunzelt, recht stark spiralsch gedreht, sehr allmählich in die blattähnliche Partie übergehend. Letztere ist ledrig, elastisch, breit lanzettlich, an der Spitze stumpf, abgerundet, so weit man an den hier im allgemeinen etwas zerfetzten Sprossen sehen kann; sie ist in derselben Richtung wie der Stipes spiralsch gedreht, am Rande etwas faltig, aber durchaus ganzrandig. Die Farbe der Pflanze ist dunkelbraun. Fortpflanzungsorgane fanden sich nicht.

Der innere Aufbau. Der Stipes hat an der Oberfläche eine grosse Anzahl Schichten, deren Zellen radiär angeordnet und etwas radial gestreckt sind. Eine dicke »Kutikula« überzieht die äusserste Schicht. Diese radiären Zellen sind in den äusseren Schichten kurz, strecken sich aber je weiter im Innern desto mehr in der Längsrichtung des Stipes. Sie sind ganz von einer braunen, homogenen Masse angefüllt, die nach Professor WILLE, der mir die Anatomie der Pflanze hat erklären helfen, höchst wahrscheinlich das beim Trocknen durch die Farbstoffe der Pflanze mitgefärbte Protoplasma ist (das Exemplar war durch Trocknen konserviert worden). Im Inneren der Rinde sind die Zellen mehr longitudinal gestreckt und haben im Querschnitt die schön radiäre Anordnung eingebüsst. In der Wand finden sich

Fig. 172. *Durvillaea antarctica* (BORY). a, Oogonienstand: nur der entleerte Exochiton ist übrig; b, Ein Oogonium mit Meso- und Endochiton. Vergr. unbekannt. Fig. 173—176. *Himantothallus spiralis* n. gen. et sp. Fig. 173. Ein verzweigtes Hapterenstück, $\frac{1}{2}$. Fig. 174. Querschn. durch die Rinde der Lamina. $\times 200$. Fig. 175. Längsschn. durch dieselbe, $\times 200$. Fig. 176. Mit Assimilationsscheide umgebene Leitungsröhre, $\times 370$. Fig. 177. *Cystosphaera Jacquinotii* (MONT.) Stück einer Pflanze, $\frac{1}{2}$.

Poren. Das Mark ist recht scharf von der Rinde abgesetzt. Es besteht aus einem sehr dichten und festen Hyphengewebe, in dem man grosse, aus der Rinde stammende Zellen sieht. Die Hyphen sind ausserordentlich dicht um dieselben gedreht und verlaufen meistens longitudinal, wenn man auch am Querschnitte längsgeschnittene Stücke findet. Der Stipes ist somit sehr zugfest gebaut. In der Mitte des Marks liegen, am Querschnitte zu einem Bande geordnet, den Flachseiten des Stipes parallel die sehr zahlreichen Leitungsröhren; sie sind von einer durch Hyphen gebildeten Assimilationsscheide umgeben. In dem Hyphengewebe sieht man einen spärlichen protoplasmatischen Inhalt, der jedoch ganz zerstört ist. Im Anschluss an den Bau der Lamina ist die Entstehung des Marks leicht erklärlich.

Die Lamina zeigt in der Hauptsache dieselbe Konstruktion wie der Stipes (s. Fig. 174, 175). An der Oberfläche befindet sich ein mehrschichtiges Assimilationsgewebe; die Zellen sind klein, radiär geordnet und gestreckt, mit grünbraunem Inhalt und von den darunter liegenden Rindenschichten mit deren rotbraunem Zellinhalt deutlich geschieden. Letztere sind wohl als Speicherzellen aufzufassen. Im Inneren ändert sich ihr Aussehen höchst bedeutend. Sie strecken sich stark in die Länge, und zwischen ihnen entwickelt sich eine mächtige Interzellulärsubstanz. In Wasser schwellen diese Schnitte ungeheuer, was die Stipesschnitte nicht tun. In die Interzellulärsubstanz dringen reichliche Mengen von sekundär entstandenen Hyphen und bilden hier ein Netzwerk. Um die in einer Ebene längs der Mitte der Lamina liegenden Zellreihen, die sich zu besonderen Leitungsröhren ausbilden, schlingen sich die Hyphen und bilden schöne Assimilationsscheiden, wie Fig. 176 zeigt. Die Leitungsröhren sind sehr lang und haben dünne Querwände. Poren habe ich in ihnen nicht sehen können, sie sind vielleicht siebartig durchbohrt.

Das äussere Rindengewebe der Hapteren ist analog dem des Stipes gebaut. Darunter liegt ein zweimal so mächtiger Mantel, der von der äusseren Rinde durch die bedeutend dickeren Zellwände und die longitudinale Streckung der Zellen, von dem zentralen Gewebe durch den reicheren Inhalt der Zellen geschieden ist. Das zentrale, sehr dichte und dickwandige Gewebe meiner Präparate habe ich nicht genügend zum Schwellen bringen können. Im Querschnitt sind die Wände der Zellen stark gerunzelt, an Längsschnitten sind alle Zellen sehr in die Länge gezogen, an den Enden zugespitzt und prosenchymatisch zwischeneinander gekeilt. Sehr verdünnte Wandpartien ermöglichen die Leitung zwischen den Zellen.

Die systematische Stellung. Ehe ich *Himantothallus* näher untersucht hatte, brachte ich die Pflanze zu der Familie der Laminariaceen. Es ist mir jedoch nicht gelungen, eine interkalare Wachstumszone zu finden, und das einzige, alte Exemplar, das ich besitze, gibt keinen Aufschluss über das Wachstum. Professor WILLE hat auf die Ähnlichkeit mit dem anatomischen Bau der Fucaceen hingewiesen; sie ist in der Tat recht gross, während die Übereinstimmung mit den

Laminariaceen recht klein ist. Auffällig ist es jedoch, dass ich in der Lamina genau dieselben von Assimilationsgewebe umgebenen Leitungsröhren gefunden habe, die ich oben bei den beiden Gattungen *Phyllogigas* und *Phaeoglossum* beschrieb, die jedoch wegen ihres organographischen Baues zu den Laminariaceen zu bringen sind. Leider habe ich bei *Himantothallus* ebenso wenig wie bei den letzteren Gattungen irgend welche Fortpflanzungsorgane gefunden. Vorläufig finde ich keine Anhaltspunkte zum Vergleich mit anderen Gattungen.

Vorkommen: Die Pflanze fand ich am 23. April 1902 am Strande des Jasonhafens auf Südgeorgien.

Fam. **Fucaceae.**

Cystosphaera nov. gen.

Hapteris nonnullis crassis affixa. Frons inde a basi regulariter dichotoma, complanata, anceps, marginibus appendicibus oppositis alternisve foliiformibus alata, distincte costata. Vesiculae axillares sphaericae. Receptacula pedicellata, cylindrica, in caule marginalia, conceptaculis et masculis et femineis instructa. Oogonia et spermogonia ut in *Seirococco* et *Scytothalia*.

C. Jacquinetii (MONT.). — Fig. 177, S. 144.

Syn. *Scytothalia Jacquinetii* MONT.

Charaktere die der Gattung.

In Voy. Pôle Sud. S. 86, beschreibt MONTAGNE *Scytothalia Jacquinetii* und gibt sehr gute Abbildungen derselben (Pl. 5). Es ist mir vergönnt gewesen, diese sehr schöne Pflanze zu sehen und zu sammeln. Ohne Zweifel steht sie den Gattungen *Seirococcus* GREV. und *Scytothalia* GREV. nahe, die wir durch LORRAIN SMITH's und GRUBER's Untersuchungen kennen. Die beiden Gattungen stehen sich übrigens nahe; MONTAGNE (l. c.) führt beide unter dem Namen *Scytothalia* auf. Wir finden auch bei *Cystosphaera* die Scheitelgrube mit der Scheitelzelle, die blattförmigen Kurzspresse und die Receptakeln wieder, letztere sitzen wie bei *Scytothalia dorycarpa* (TURN.) GREV. längs dem Stamme und in den Blattachsen, bekleiden aber nicht wie bei *Seirococcus axillaris* (R. BROWN) GREV. den inneren Blattrand. Was mich dazu nötigt, MONTAGNE's *Scytothalia Jacquinetii* als den Typus einer eigenen Gattung aufzustellen, ist vor allem die Art ihrer Verzweigung. Ich habe grosse Mengen dieser Pflanze gesehen, obgleich ich in meiner Sammlung jetzt nicht mehr als zwei Exemplare besitze, die nicht einmal vollständig sind. Von einem aus groben

Hapteren gebildeten Haftapparat erhebt sich ein *wiederholt dichotom* geteilter Spross. Diese dichotome Verzweigung macht wirklich den Eindruck einer echten, die Zweige sehen wirklich aus, als wären sie wahre Schwesterzweige und durch Spaltung der Scheitelzelle entstanden. Bei *Scytothalia* und *Seirococcus* dagegen finden wir einen durchgängigen Hauptstamm mit alternierenden Zweigen. Ein zweiter auffallender Unterschied ist der, dass *Cystosphaera*, wie der Name besagt, Blasen trägt. GRUBER sagt zwar (Fucaceen, S. 15), er habe für *Scytothalia dorycarpa* Blasen angeben sehen, selbst aber keine beobachtet. Diese Angabe dürfte jedoch die Gattung *Scytothalia* betreffen, in die ja *Cystosphaera* früher einbegriffen worden ist. KÜTZING hat in Sp. alg., S. 637, die letztgenannte unter dem Namen *Marginaria Jacquinotiana* aufgenommen. Die Gattung *Marginaria* ist jedoch von den obenerwähnten durch ihre lange anwachsenden, einseitig verzweigten Assimilationssprosse getrennt. Man kann nun mit GRUBER (l. c., S. 17) annehmen, und das tue ich, dass diese den Blättern von *Seirococcus*, *Scytothalia* und *Cystosphaera* entsprechen, oder nicht, sie sind aber doch so verschieden, dass man wohl behaupten kann, dass sie zu verschiedenen Gattungen gehören müssen.

Über den inneren Bau will ich kurz einiges mitteilen. Der Stamm hat eine Schicht zylindrischer, radiär gestreckter Assimilationszellen; durch Teilungen in, wie es mir scheint, dieser Schicht vermehrt sich die Dicke des Stammes. Die darunter liegende Rinde besteht aus grösseren, weiter im Inneren an Durchmesser zunehmenden und länglicheren Zellen, die 7—8 Schichten bilden. Sie sind von einem dicken, braunen Inhalt gefüllt, wahrscheinlich desorganisiertem und missfarbigem Plasma, das vielleicht Assimilationsprodukte enthält, denn jene sind wohl als Speicherzellen aufzufassen. Der grösste Teil des Stammes ist von einem festen Mittelstrang von bedeutender Zugfestigkeit besetzt. Sein Hauptbestandteil ist ein festes und dichtes Hyphengewebe, das die zahlreichen, mit siebartig durchbohrten Querwänden versehenen Leitungsröhren umgibt.

Im Blatte finden wir die obenerwähnten Gewebe wieder; an der Oberfläche also eine Assimilationsschicht, unter der 2—3 Schichten Speicherzellen liegen. Unter diesen wiederum haben wir jedoch 2—3 Zellschichten, die aus sehr grossen, mehr oder weniger deutlich sowohl im Quer- als auch im Längsschnitt rechtwinkligen Zellen bestehen. Letztere sind mehr in der Längsrichtung des Blattes gestreckt, leer oder mit einem geringen, ungefärbten Inhalt gefüllt. Die Mitte des Blattes ist von einer dünnen, aber festen Hyphenscheibe eingenommen, die wohl vorzugsweise die mechanische Funktion hat, das Blatt ausgespannt zu halten. Auf Längsschnitten sieht man in demselben spärliche, ziemlich lange, zusammenhängende Zellreihen; aber in den Querwänden dieser Leitungsröhren, denn als solche werden sie wohl aufzufassen sein, gelang es mir nicht, Poren zu entdecken.

Die Blase hat, wie die vorhererwähnten Organe, eine Assimilationsschicht und darunter 1—2 Speicherschichten; der grösste Teil ihrer Wand besteht jedoch aus einem mächtigen Gewebe aus radiär gestreckten, dünnwandigen, fast leeren Zellen, die im Längsschnitt etwa ebenso aussehen, wie im Querschnitt, und deren Länge die Breite um vieles übertrifft. Nach dem Hohlraume hin werden sie kürzer und breiter. Die innerste Partie der Blasenwand besteht aus einem festen mechanischen Mantel, der aus tangential und rechtwinklig gegen die Längsachse der Blase gestreckten Rindenzellen sowie aus zahlreichen, fest verbundenen, einen Filz bildenden Hyphen besteht, die Zweige in den Hohlraum aussenden. Es fällt sofort auf, wie sehr diese Blasen im Bau an die von *Macrocystis* erinnern, was wohl dafür spricht, dass der Aufbau der Blase der Ausdruck ihrer Funktion sein muss, die wahrscheinlich bei den beiden Familien, denen die erwähnten Gattungen gehören, dieselbe sein dürfte.

Die Rezeptakeln enthalten zahlreiche Konzeptakeln, die entweder Oogonien oder Spermogonien enthalten. In demselben Rezeptakulum finden sich beide Arten von Konzeptakeln; die männlichen scheinen seltener zu sein. Die Oogonien sind ungestielt, etwa $75 \times 50 \mu$ gross, eiförmig mit breiter Basis; sie sind von einfachen, nur an der Basis verzweigten Paraphysen von rosenkranzähnlichem Aussehen begleitet. Die Spermogonien sitzen in reichverzweigten Spermogonstellungen; mehrere Zweige sind zu Paraphysen verlängert. Sie sind ellipsoidisch, $15-21 \times 10-12 \mu$ gross.

Vorkommen. Merkwürdigerweise ist es mir niemals gelungen, *Cystosphaera* vom Meeresgrunde heraufzuholen, obgleich ich alle möglichen Tiefen und Boden abgesucht habe. Die bisher gewonnenen Exemplare sind alle schwimmend gefunden worden. Doch hege ich nicht den geringsten Zweifel darüber, dass diese Pflanze ein echtes Kind des Südlichen Eismeeres ist, denn ausserhalb eines kleinen, begrenzten Bezirkes im Norden von Grahamsland ist sie niemals gefunden. Nur ein einziges Mal habe ich ein Exemplar mit daransitzendem Haftapparat erhalten. Alle anderen, die ich gesehen — und die sind sehr zahlreich —, waren kurz über demselben abgebrochen. Mein Fund einer grossen Menge Exemplare in dem groben Meeres, das die Küsten der Trinityinsel blockierte, brachte mich auf den Gedanken, dass das Eis sie vielleicht losgerissen haben könnte. Ich habe die Pflanze reich fertil gefunden (November—Januar). Die beiden Exemplare, die ich noch besitze, sind an St. 2, Südshetlandinseln, gesammelt.

Fam. **Ascoseiraceae** nov. fam.

Ascoseira nov. gen.

Stipes crassus, repete ramosus. Rami complanati, sursum ancipites, ultimi in laminas coriaceas, lineares, integerrimas transeuntes. Concepta-

cula per totam laminam numerosissima, cum ostiolo superficiali per canalem communicantia. Organa fertilia (oogonia? spermogonia? gametangia? sporangia?) parietalia, catenas simplices crescentia basali formantia, in VIII partes divisa, conceptaculum stipantia. In conceptaculo pili perpauci, longissimi, simplices sunt observati. Paraphyses nullae. Cetera ignota.

A. mirabilis nov. spec. Fig. 178—187, S. 152.

Charaktere die der Gattung.

Der äussere Aufbau. Von dieser Pflanze besitze ich nur zwei unvollständige, ältere Exemplare, die nicht genügen, um die vegetative Entwicklung der Pflanze zu beurteilen, aber doch hinreichen, um eine Vorstellung von dem Äussern der älteren Pflanze zu geben. Die eine (Fig. 178) hat einen dreimal, wie es scheint dichotom, verzweigten Stipes; die älteste Partie ist 3,5 cm lang und hat einen grössten Durchmesser von 1 cm; die Länge der Verzweigungen beträgt 1,5—2,5 und ihr Durchmesser 0,3—1 cm. Die Stipesteile sind $\frac{1}{2}$ —1mal gedreht, platt. Die letzten Verzweigungen gehen recht gleichmässig in die langen, schwertförmigen, durchaus ganzrandigen Blätter über. Letztere sind bis zu einigen dm lang (an meinem Exemplar abgebrochen), 1,8—3,6 cm breit und 0,5—1 mm dick. Das zweite Exemplar (Fig. 179) hat einen kurzen, 3 cm langen Stamm; derselbe ist grob, bis 1—2 cm im Durchmesser, gefurcht, im Querschnitt recht unregelmässig, bis 6mal geteilt. Die älteren Teilungen machen den Eindruck, dichotom zu sein, wenn auch nicht so regelmässig, wie an dem vorigen Exemplar; die jüngeren dagegen scheinen aber noch durch Aufschlitzen des Blattes von der Spitze bis zur Basis entstanden zu sein. Hierfür spricht die Beschaffenheit einiger Blattränder, die so aussehen, als wären sie erst kürzlich geheilt. Fig. 180 zeigt einen Sprossenteil, der sich, wie ich glaube, wenigstens grösstenteils in dieser Weise verzweigt hat. Das in Fig. 181 abgebildete Blatt ist offenbar auf einer Strecke aufgeschlitzt. Wie die ältesten Verzweigungen entstanden sind, kann ich nicht entscheiden, auch weiss ich nichts über das sonstige Wachstum zu sagen. Die Blätter des zweiten Exemplars sind meistens schmaler als die des ersten.

Fast alle Blätter der beiden Exemplare sind, mit Ausnahme einer Partie am Übertritt in den Stiel, zu beiden Seiten ganz von Konzeptakeln in der Gestalt kleiner, platter, kreisrunder bis elliptischer bis etwas unregelmässiger Warzen bedeckt.

Der innere Bau. Der Stipes hat an der Oberfläche ein kleinzelliges, chromatophorenhaltiges Gewebe von zahlreichen Schichten, deren mehr oder weniger kubische Zellen durchaus radiär geordnet sind. Er scheint durch Teilungen der äussersten Schicht an Dicke zuzunehmen. In jeder Zelle findet sich, nach meinem Material zu urteilen, nur ein einziges, glockenförmiges Chromatophor. Der Rest der Rinde besteht aus grösseren, kurz zylindrischen, in der Längsrichtung des Stammes gestreckten Zellen; die allermeisten von ihnen sind von einem dicken, braunen, mehr oder

weniger homogenen Inhalt gefüllt, der in seinem jetzigen Zustande wohl als ein Kunstprodukt zu betrachten ist.

Die Zentralpartie (Fig. 182), das Mark, besteht aus sehr langen Leitungsröhren(?), um welche kleinere, longitudinale Zellen und Hyphen verlaufen, die unter sich durch querlaufende Hyphen verbunden sind. Zuweilen zeigen sich sowohl in den Längs- als auch in den Querschnitten die Leitungsröhren von an das innere Assimilationsgewebe erinnernden Zellen umgeben, obgleich ihr Inhalt aus denselben braunen Körnern besteht, die auch in dem übrigen Hyphengewebe vorkommen. Die Leitungsröhren treten schon bei sehr schwacher Vergrösserung hervor, da sie ganz oder zum Teil von einem schwarzbraunen, ausserordentlich feinkörnigen Inhalt gefüllt sind. Wo der Inhalt die Röhren nicht ausfüllt, liegt er in einer mehr oder weniger dicken Schicht längs den Wänden.

Das Blatt hat eine Assimilationsschicht, durch deren Teilungen dem darunter liegenden Gewebe neue Zellen zugeführt werden. Die Assimilationszellen sind fast kubisch, etwas radial gestreckt. Darunter liegen grössere, kurz zylindrische Rindenzellen, etwas longitudinal gestreckt, 4—5 Schichten bildend. Sie sind ganz von einem bald körnigen, bald mehr oder weniger homogenen und stark lichtbrechenden Inhalt angefüllt. Recht plötzlich kommt dann die Innenrinde aus ein paar Schichten von im Querschnitt runden Zellen, die, je weiter im Inneren, desto länglicher werden. Ihr Inhalt ist sehr spärlich und scheint zerstörtes Protoplasma zu sein; sie sind, im Gegensatz zu denen der Aussenrinde, durch breite Balken voneinander getrennt; Färbung mit Methylenblau, Rutheniumrot und Safranin zeigt, dass sie hauptsächlich aus Interzellulärsubstanz bestehen, die in noch viel höherem Grade, als die Wände, diese Farbstoffe aufnimmt. Die an der Aussenrinde sichtbaren Tüpfel sind hier zu hyphenartigen Verbindungen verlängert. Das Mark hat dieselbe Natur wie das des Stammes, aber die Hyphen verlaufen nicht so deutlich longitudinal, sondern mehr unregelmässig. Die Leitungsröhren und ihre nächste Umgebung haben dasselbe Aussehen wie die des Stammes; dasselbe gilt auch von dem Inhalt.

In die Höhlung des Konzeptakulums führt ein Kanal, dessen Länge etwa 100 μ und dessen nach dem Inneren zunehmender Durchmesser 12—18 μ beträgt (Fig. 183). Bei schwacher Vergrösserung erscheint die äussere Mündung desselben als ein kleiner, dunkler Punkt. Zuweilen sieht es aus, als ob ein Konzeptakulum mehr als eine Mündung hätte; dies dürfte tatsächlich jedoch niemals der Fall sein. Auch wenn man von aussen nicht sehen kann, dass es sich um mehrere Konzeptakeln handelt, zeigt doch die anatomische Untersuchung, dass es sich doch so verhält. Der Kanal wird inwendig von einer Zellschicht bekleidet, die den Eindruck macht, die direkte Fortsetzung der äussersten Schicht der Lamina zu sein. Im Inneren geht sie, wie Fig. 183 zeigt, recht plötzlich in das Gewebe über, das sonst die Höhlung des Konzeptakulums umgibt. Die Beschaffenheit dieses Gewebes ist recht

schwer zu ergründen. Ich habe sowohl mit Hand- als auch mit Mikrotomschnitten gearbeitet, aber nie recht deutliche Bilder erhalten. Die die Höhlung zunächst bekleidenden Zellschichten sind nämlich mehr oder weniger stark zusammengedrückt. Hier und da kann man jedoch zufällig eine Partie sehen, deren Zellen ihre Form besser bewahrt haben: sie sind dünnwandig, an Inhalt arm und tangential um die Höhlung des Konzeptakulums gestreckt (Fig. 184). Dasselbe ist überall mit Fortpflanzungskörperchen ganz angefüllt. Diese bilden sich aus der Wand heraus, von der nur eine kleine Partie ringsum die innere Mündung des Konzeptakelkanals steril ist.

Ich habe nur eine Art von Fortpflanzungsorganen gefunden; von deren mutmasslicher Natur siehe weiteres unten. Sie bilden sich basipetal in einfachen, zusammenhängenden Reihen, also in einer Weise, die recht sehr an die Konidienbildung der Pilze erinnert. An der Wand finden wir jüngere, ungestielte Zellen, weiter oben im Faden dagegen reife Fortpflanzungsorgane. Durch wiederholte Teilung zerfällt nämlich der Inhalt in 8 Körper, deren gegenseitige Lage etwas verschieden sein kann (Fig. 187). Fig. 186 zeigt eine gewöhnliche Anordnung, von zwei verschiedenen Seiten gesehen. Fig. 184 und 185 sind Abbildungen von Mikrotomschnitten, die mit Hämatoxylin gefärbt waren. In einigen Kernen sind die grossen Kernkörper sichtbar. Fig. 185 zeigt zwei Basalpartien von fertilen Zellenketten mit der ersten Teilung der Fortpflanzungsorgane.

Die reifen Fortpflanzungsorgane sind 14—17 μ lang und 8—10 μ dick. Die Konzeptakeln sind von losen, von zusammenhängenden fertilen Zellreihen und von freien Fortpflanzungskörpern strotzend angefüllt; letztere haben einen Durchmesser von 4—6 μ .

Ausser den Fortpflanzungsorganen habe ich im Inneren des Konzeptakulums Haarbildungen beobachtet. Sehr oft findet man an Schnitten 1—2 Haare im Konzeptakelkanal, und bisweilen konnte ich sie ein Stück in die Masse der Fortpflanzungskörper verfolgen; da dieselbe aber sehr dicht ist, ist es recht schwer, ihnen eine längere Strecke zu folgen. Nur ein paarmal habe ich ein Haar durch das ganze Konzeptakulum, von der Mündung bis an die Mitte des Bodens verfolgen können. Es zeigte mehr oder weniger deutlich eine basale Zuwachszone. Haargebilde von der Art der in den Fucaceenkonzeptakeln gewöhnlichen Paraphysen habe ich dagegen nicht gefunden.

Welchen Namen soll man nun den Fortpflanzungsorganen geben? Mancher würde sie vielleicht Oogonien nennen. Aber mit Oogonien anderer Fucaceen haben sie äusserlich nur die Zahl der in ihnen gebildeten Körperchen gemein. Besonders spricht die Kleinheit gegen diese Annahme. Sind sie aber Oogonien mit Eiern, dann ist die Pflanze aller Wahrscheinlichkeit nach diözisch und männliche Individuen noch unbekannt. Gerade im Gegenteil schreibt mir Prof. WILLE, dem ich die Pflanze

gezeigt, er glaube, dass wir es mit Spermogonien mit acht Spermatozoiden zu tun hätten. Unmöglich ist ja dies nicht, wir wissen es aber auch nicht sicher.

Eine andere Möglichkeit ist die, dass die Fortpflanzungskörper einander äusserlich zum Verwechseln ähnliche Gameten wären. Gegen die Annahme, dass sie Sporen,

Ascoeciya mirabilis n. gen. et sp. Fig. 178. Teil eines Individuums, $\frac{1}{3}$. Fig. 179. Basalteil eines anderen mit den Verzweigungen, $\frac{1}{3}$. Fig. 180. Ein Teilstück, die unregelmässigen Verzweigungen zeigend, $\frac{1}{3}$. Fig. 181. Eine an der Spitze gegabelte Lamina, $\frac{1}{3}$. Im oberen Teil die Konzeptakeln sichtbar. Fig. 182. Querschn. durch das zentrale Gewebe der Lamina, die Leitungsröhren (?) zeigend, $\times 270$. Fig. 183. Längsschn. durch den Konzeptakelkanal, $\times 440$. Fig. 184. Querschn. durch die Konzeptakelwandung mit Basalteilen der fertilen Zellreihen, $\times 440$. Fig. 185. Basalteile zweier fertilen Zellreihen, die erste Teilung der Fortpflanzungsorgane zeigend, $\times 590$. Fig. 186 a und b. Fortpflanzungsorgan, von zwei verschiedenen Seiten gesehen, $\times 590$. Fig. 187. Reihe von Fortpflanzungsorganen mit reifen Fortpflanzungskörpern, $\times 590$.

ungeschlechtliche Zoosporen, seien, kann man ja mit Recht einwenden, dass die Sporangien nur acht enthalten dass man in ihnen kein Chromatophor sehe usw. Vorläufig will ich keine bestimmte Vermutung aussprechen.

Systematische Stellung. Mit OLTMANN'S (Zur Kenntn. der Fucac.) glaube ich, dass wir die Konzeptakeln der Fucaceen als fertile Haargruben betrachten können. Dass Haargruben und Konzeptakeln homologe Gebilde sind, hat neuerdings wieder SIMONS (Sargassum) gezeigt. *Ascoseira* besitzt somit Konzeptakeln, in denen noch wenige, wahrscheinlich zentrale, wohlentwickelte Haare uns deren Entstehen aus Haargruben zeigen. Dass sich ein Haar aus der Initialzelle bilden kann, ist ja schon vorher bekannt; es dürfte jedoch nur bei *Ascoseira* lange, aus dem Konzeptakulum herausragende Haare geben. Schon dies könnte mir Veranlassung geben, *Ascoseira* für einen ursprünglichen Typus zu erklären. Aber noch mehr werde ich dazu durch die eigentümliche Entstehungsart der Fortpflanzungsorgane veranlasst, ganz abgesehen davon, dass wir nicht wissen, ob sie den Namen Oogonien, Spermogonien, Gametangien oder Zoosporangien verdienen. Es liegt nahe an der Hand zu glauben, dass sie phylogenetisch als umgewandelte Haarzellen zu betrachten seien. Tatsächlich entwickeln sich sowohl die Reihen von Fortpflanzungsorganen wie die Reihen der sterilen Zellen, d. h. die Haare, aus Wandzellen des Konzeptakulums, und beide haben einen basalen Zuwachs. Das Konzeptakulum der *Ascoseira* wäre somit eine Haargrube, in der die Haare, mit Ausnahme von einigen, wohl der zuerst angelegten, fertil geworden sind.

Wenn die oben beschriebenen Fortpflanzungsorgane Oogonien sind und wir erwarten können, die männliche Pflanze zu finden, ist es vielleicht möglich, die neue Familie Ascoseiraceae den Cyclosporeen anzureihen, unter denen wohl *Ascoseira* den ältesten bekannten Typus darstellt. Doch ist ja der Abstand zwischen *Ascoseira* und den Fucaceen sehr gross, und es ist wohl unsicher, inwieweit man die Oogonienbildung der letzteren mit den Verhältnissen von *Ascoseira* im Einklang bringen könnte. Haben wir aber bei *Ascoseira* Gametangien oder sogar Zoosporangien, dann muss sie wohl einen systematisch höheren Wert erhalten.

Jedenfalls ist die Pflanze ein überaus interessanter Typus, der bisher isoliert zu stehen scheint. Organographisch ist sie offenbar wenig differenziert, anatomisch aber ist sie besser entwickelt. Wichtig wäre eine Untersuchung der Entwicklung der Konzeptakeln, für die mein Material aber nicht verwendbar ist.

Vorkommen: *Ascoseira* fand ich am 20. Mai 1902 an der Küste des Moränenfjords in der Cumberlandbai, Südgeorgien, ans Land getriftet. Da die Pflanze keine Schwimmorgane besitzt und die Exemplare sehr gut erhalten waren, scheint es mir wahrscheinlicher zu sein, dass sie dort wächst, als dass sie aus einer anderen Gegend dahin geschwemmt worden wäre.

Einige allgemeine Bemerkungen.

In »Observations» etc. habe ich eine Übersicht über die Naturbeschaffenheit und Lebensbedingungen der antarktischen Zone gegeben. In der subantarktischen Zone aber gestalten sich die Verhältnisse ganz anders. Ich kann gegenwärtig leider noch keine Temperaturtabellen aus der letzteren mitteilen; doch sind nach allem zu urteilen die hydrographischen Verhältnisse das ganze Jahr hindurch recht gleichförmig. Die Algenflora habe ich ja nicht im Sommer untersuchen können, was natürlich ein Mangel ist. Ich muss mich daher hier darauf beschränken zu sagen, dass mir die Flora im Winter gut entwickelt zu sein scheint, auch was die kleinen epiphytischen Formen betrifft, und dass dieses Urteil in demselben Grade für die litorale wie für die sublitorale Region gilt. Wenn auch bei einigen Arten (wie *Desmarestia*, *Caepidium*) im Winter eine gewisse Ruhe hat konstatiert werden können, so scheinen doch die Braunalgen auch im Winter vegetativ gut entwickelt zu sein. Ferner kann ich hinzufügen, dass die Mehrzahl der Arten in dieser Jahreszeit fertit ist. Die Möglichkeit ist ja durchaus nicht ausgeschlossen, dass sie sich in den übrigen Jahreszeiten ungefähr ebenso verhalten. Man ist wegen der recht geringen Periodizität der klimatischen und hydrographischen Faktoren fast berechtigt, dies anzunehmen.

Einige der hier besprochenen Arten sind mit Arten der nördlichen Halbkugel sehr nahe verwandt, wenn nicht gar identisch; es könnte deshalb recht interessant sein, ihr Auftreten in den beiden Erdhälften miteinander zu vergleichen. Über ihr Vorkommen auf der nördlichen Hemisphäre geben die Schriften von BORGESSEN, JÓNSSON, KJELLMAN, KYLIN und ROSENVINGE Aufschluss.

Die *Pylaiella*-Formen sind in subantarktischen Gegenden im Winter reichlich vertreten und im allgemeinen fertil. In der Arktis scheint *Pylaiella* das ganze Jahr hindurch vertreten und auch fertil zu sein; doch dürfte die eigentliche fruktifikative Arbeit im Sommer stattfinden. An der schwedischen Westküste ist sie ephemer; am reichsten fertil ist sie im Winter, vegetativ am besten entwickelt im Sommer. *P. divaricata* ist hier eine entschiedene Winterform.

Die *Ectocarpus*-Arten scheinen in den arktischen Gebieten sowohl die vegetative als auch die reproduktive Tätigkeit in den Sommer zu verlegen, in vielen Fällen sind sie sogar sommerannuell. Dies ist der Fall an der schwedischen Westküste. Ich habe sie den ganzen subantarktischen Winter hindurch, wenigstens in reproduktiver Hinsicht, reich entwickelt gefunden. Möglich ist es ja immerhin, dass sie ephemer und das ganze Jahr hindurch zu finden sind.

Desmarestia Willii ist, wie oben gesagt, sehr nahe mit *D. viridis* verwandt. Jene ist eine mehrjährige Art mit periodischem Wachstum wie die übrigen Arten

der Gattung; diese ist wohl in nordischen Meeren meistens annuell, wenigstens gilt dies für die schwedische Westküste. Eine Stelle bei ROSENVINGE, Deux mém., S. 60, deutet an, dass sie an den Küsten von Grönland überwintern könne.

Scytosiphon lomentarius, *Phyllitis fascia* und *Punctaria plantaginea* sind an der schwedischen Westküste winterannuell; sie haben hier ihre vegetative Entwicklung im Winter, werden im Frühjahr fertil und sterben im Verlaufe des Sommers und des Herbstes ab. So dürften sie sich auch an den Färöern verhalten. In arktischen Gebieten ist ihre Entwicklung der Hauptsache nach wohl dieselbe, doch sind sie den ganzen Sommer fertil und können auch das ganze Jahr hindurch vorkommen und auch fertil sein. In subantarktischen Gegenden sind alle drei im Winter vertreten und fertil gefunden worden. Es scheint hier also nicht die für die schwedische Westküste nachgewiesene Periodizität zu bestehen.

Die *Myrionema*-Arten sind in nördlichen Meeren Sommerformen. Ich habe sie, wie oben erwähnt, im Winter gut und üppig entwickelt gefunden. Dasselbe gilt von *Leptonema falklandicum*; *L. fasciculatum* ist dagegen eine Sommerart. Wahrscheinlich sind jene Pflanzen in subantarktischen Gegenden ephemere.

Elachistea fucicola scheint sich das ganze Jahr zu finden, aber im Winter stärker fertil und nur schwach mit Assimilationsorganen versehen zu sein. *E. meridionalis* hatte im Winter sowohl Assimilatoren als auch Sporangien und Paraphysen in grosser Anzahl.

Das ganze Jahr hindurch findet man wohl *Sphacelaria cirrhosa* sowohl in arktischen wie im Atlantischen Meere; sie dürfte auch ephemere sein können.

Im allgemeinen wird man wohl behaupten können, dass die Algenvegetation der nördlichen Meere, und ganz besonders die litorale, einer mehr oder weniger entschiedenen Periodizität unterworfen ist. Dies wird wohl auch für die arktischen Meere gelten, wenn sich auch die Arten hier nicht ganz in derselben Weise verhalten wie weiter im Süden. Die Periodizität der antarktischen Zone kann ich wegen Mangels an Material nicht genügend beurteilen, doch glaube ich annehmen zu können, dass die winterliche Eisdecke besonders für die Litoralvegetation die grösste Bedeutung haben muss. Dagegen deuten mehrere Tatsachen darauf hin, dass die Periodizität ein nur wenig hervorstechender Zug in der Natur der subantarktischen Vegetation sein kann. Eine bestimmte Ansicht kann ich jedoch noch nicht hierüber aussprechen. Um dies zu tun, müsste ich die übrigen Algengruppen schon fertig bearbeitet und Gelegenheit gehabt, die Flora auch im Sommer zu studieren, sowie ein brauchbares hydrographisches Material zur Verfügung haben.

Übersicht der geographischen Verbreitung.

	Subantarkisches Südamerika.	Falklandinseln.	Südgeorgien.	Kerguelenland und benach- barte Inseln.	gelegene Inseln. und s. davon Neuseeland Tasmanien, Inseln).	Grahamsland (mit S. Shetland und S. Orkney- inseln).	Victorieland.
<i>Pylaiella litoralis</i> (L.) KJELLM. ¹⁾	+	+	+	—	+	—	—
<i>Ectocarpus exiguus</i> nov. nom.	+	+	+	—	—	—	—
— <i>falklandicus</i> n. sp.	—	+	—	—	—	—	—
— <i>Constanciae</i> HARIOT	+	+	+	+	—	—	—
— <i>confervoides</i> (ROTH) LE JOL. ²⁾	+	—	—	—	+	—	—
— <i>siliculosus</i> (DILLW.) LYNGB. ²⁾	+	+	—	—	+	—	—
— <i>fasciculatus</i> (GRIFF.) HARV. ³⁾	—	—	+	—	+	—	—
— <i>penicillatus</i> C. A. AG. ⁴⁾	+	—	—	—	—	—	—
— <i>tomentosus</i> (HUDS.) LYNGB. ⁴⁾	+	—	—	—	—	—	—
— <i>pectinatus</i> n. sp.	—	+	—	—	—	—	—
<i>Geminocarpus geminatus</i> (HOOK. FIL. et HARV.) .	+	+	+	+	—	—	+
— <i>Austro-Georgiae</i> n. sp.	—	—	+	—	—	—	—
<i>Desmarestia Willii</i> REINSCH	+	+	+	+	+	—	+
— <i>Menziesii</i> (C. A. AG.) J. G. AG.	+	—	—	—	—	+	—
— <i>compressa</i> (REINSCH)	—	+	+	+	—	+	+
— <i>Rossii</i> HOOK. FIL. et HARV.	+	+	—	+	—	+	+
— <i>anceps</i> MONT.	—	—	—	—	—	+	—
— <i>firma</i> (C. A. AG.) ⁵⁾	+	+	+	—	+	—	—
— <i>herbacea</i> (L.) LAMOUR ⁶⁾	+	—	—	—	—	—	—
— <i>distans</i> (C. A. AG.) J. G. AG.	—	+	—	—	—	—	—
<i>Phaeurus antarcticus</i> n. gen. et sp.	—	—	—	—	—	+	—
<i>Xanthosiphonia austrogeorgica</i> n. sp.	—	—	+	—	—	—	—
<i>Punctaria plantaginea</i> (ROTH) GREV. ⁷⁾	+	+	—	—	—	—	—
<i>Corycus prolifer</i> (J. G. AG.) KJELLM.	+	+	+	—	—	—	—
<i>Stictyosiphon Decaisnei</i> (HOOK. FIL. et HARV.) G. MÜRR.	+	+	+	—	—	—	—
<i>Scytosiphon lomentarius</i> (LYNGB.) J. G. AG. ²⁾ .	+	+	+	+	+	—	—
— <i>crispus</i> n. sp.	—	+	—	—	—	—	—
<i>Phyllitis fascia</i> (MÜLL.) KÜTZ. ²⁾	+	+	+	—	—	—	—
<i>Utriculidium Durvillei</i> (BORY? HOOK. FIL. et HARV.)	+	+	+	—	—	—	—
<i>Adenocystis utricularis</i> (BORY)	+	+	+	+	+	+	—
<i>Caepidium antarcticum</i> J. G. AG.	+	+	+	+	+	—	—
<i>Scytothamnus australis</i> HOOK. FIL. et HARV. . .	+	+	+	—	+	—	—
— <i>rugulosus</i> (BORY) KJELLM.	+	+	—	—	—	+	—
<i>Myrionema macrocarpum</i> n. sp.	—	+	+	—	—	—	—
— <i>densum</i> n. sp.	—	+	—	—	—	—	—
— <i>incommodum</i> n. sp.	—	—	+	—	—	—	—

	Subantarktisches Südamerika.	Falklandinseln.	Südgeorgien.	Kerguelenland und benach- barte Inseln.	Tasmanien, Neu Zeeland und S. davon gelegene Inseln.	Grahamsland (mit S. Shetland und S. Orkney- inseln).	Victoriainland.
<i>Leptonema falklandicum</i> n. sp.	—	+	—	—	—	—	—
<i>Elachistea meridionalis</i> n. sp.	—	—	+	—	—	—	—
— ? <i>ramosa</i> n. sp.	+	—	—	—	—	—	—
<i>Chordaria capensis</i> KÜTZ. ⁵⁾	+	—	—	+	—	—	—
— cfr. <i>flagelliformis</i> (MÜLL.) C. A. AG.	+	—	—	—	—	—	—
<i>Mesogloia linearis</i> HOOK. FIL. et HARV.	+	—	—	—	—	—	—
<i>Sphacelaria Borneti</i> HARIOT	+	—	—	—	—	—	—
— <i>cirrhusa</i> (ROTH) C. A. AG. ²⁾	+	—	—	—	+	—	—
— <i>furcigera</i> KÜTZ. ²⁾	+	+	—	—	—	—	—
<i>Halopteris obovata</i> (HOOK. FIL. et HARV.) SAUV.	+	+	+	—	—	—	—
— <i>funicularis</i> (MONT.) SAUV. ⁸⁾	+	+	+	—	+	—	—
<i>Cladostephus setaceus</i> SUHR	+	+	—	—	+	—	—
<i>Phaeoglossum monacanthum</i> n. gen. et sp.	—	—	—	—	—	+	—
<i>Phyllogigas grandifolius</i> (GEPP)	—	—	+	—	—	+	+
<i>Lessonia nigrescens</i> BORY	+	+	+	+	—	—	—
— <i>flavicans</i> BORY	+	+	+	+	—	+	—
— <i>frutescens</i> n. sp.	—	+	—	—	—	—	—
<i>Macrocyctis pyrifera</i> (L.) C. A. AG. ⁹⁾	+	+	+	+	+	—	—
<i>Durvillea antarctica</i> (CHAMISSE)	+	+	+	+	+	—	—
— <i>Harveyi</i> HOOK. FIL.	—	+	+	+	—	—	—
<i>Himantothallus spiralis</i> n. gen. et sp.	—	—	+	—	—	—	—
<i>Cystosphaera Jacquinotii</i> (MONT.)	—	—	—	—	—	+	—
<i>Ascoseira mirabilis</i> n. gen. et sp.	—	—	+	—	—	—	—

Bemerkungen.

¹⁾ In nördlichen Meeren weit verbreitet. — ²⁾ Weit verbreitet. — ³⁾ Atl. Ozean, Australien. — ⁴⁾ N. Atl. Ozean. — ⁵⁾ Kap der Guten Hoffnung. — ⁶⁾ W. Küste von Nordamerika. — ⁷⁾ Arkt., Atl. und Stiller Ozean. — ⁸⁾ Tristan da Cunha, Australien. — ⁹⁾ St. Paul- und Amsterdamseln, Kap der Guten Hoffnung?, W. Küste von Nordamerika, Ochotskisches Meer.

In der obenstehenden Übersicht habe ich einige ganz und gar unsichere Arten nicht mitgenommen. Dazu gehören u. a. mehrere von REINSCH beschriebene mikroskopische Arten, die von so schlechten Abbildungen begleitet sind, dass man sich über ihre Natur nicht klar wird, ferner verschiedene Angaben über *Ecklonia* und *Laminaria*-Arten. REINSCH hat, Meeresalg. Südgeorg., S. 414, eine var. *angustata* von *L. saccharina* beschrieben. Das Vorkommen dieser Art an Südgeorgien erscheint ja sehr zweifelhaft. Es ist nicht unmöglich, dass eine Verwechslung mit einem unverzweigten Individuum von *Phyllogigas grandifolius* vorliegt.

Im folgenden habe ich einen Versuch gemacht, die in dieser Abhandlung erwähnten Algen pflanzengeographisch zu gruppieren. Diese unterstehende Darstellung kann natürlich nur sehr unvollkommen sein, da ja unsere Kenntnis der südlichen Meere noch sehr mangelhaft ist.

1. Antarktische Gruppe.

Desmarestia compressa, *Menziesii*, *anceps*, *Phaeurus antarcticus*, *Xanthosiphonia austrogeorgica*, *Phaeoglossum monacanthum*, *Phyllogigas grandifolius*, *Himantothallus spiralis*, *Cystosphaera Jacquinotii*, *Ascoseira mirabilis*. — 10 Arten.

Zu der antarktischen Gruppe sind natürlich vor allem diejenigen Arten zu zählen, die in den antarktischen Meeren endemisch sind. Hiervon enthält meine Liste nur vier: *Desmarestia anceps*, *Phaeurus antarcticus*, *Phaeoglossum monacanthum* und *Cystosphaera Jacquinotii*. Von ihnen ist keine im Gebiete von Victoria-land gefunden. Ferner zähle ich zu dieser antarktischen Gruppe die der Antarktis und Südgeorgien gemeinsamen Arten; sie finden sich auch an Victoria-land, nämlich *Desmarestia compressa* und *Phyllogigas grandifolius*. Jene dürfte auch am Kerguelen-land vorkommen, doch glaube ich sie, wegen ihres reichlichen Auftretens in dem antarktischen Gebiet, zu dieser Gruppe zählen zu müssen. Über ihr Vorkommen an den Falklandinseln siehe oben S. 19. *Desmarestia Menziesii* ist ebenfalls eine antarktische Alge. J. G. AGARDH behauptet, sie sei BORY's *Trinitaria confervoides* (Sp. alg. I, S. 166) identisch und somit nicht nur an den Südshetlandinseln (wahrscheinlich getriftet), sondern auch an der Concepcioninsel, Küste von Chile, gefunden.

Zu der antarktischen Gruppe bringe ich auch eine Reihe von Arten, die bisher nur an Südgeorgien gefunden sind. Es ist nämlich nach meiner Ansicht wahrscheinlich, dass sie, wenn sie überhaupt eine grössere Verbreitung haben, sich eher in den antarktischen als in den subantarktischen Gewässern finden werden. Formen von der Grösse des *Himantothallus*, der *Ascoseira* u. a. hätten denn doch wohl kaum der Aufmerksamkeit der Erforscher des subantarktischen Gebietes entgehen können, wo ja ziemlich reiche Sammlungen gemacht worden sind. Ich will hinzufügen, dass auch die Rhodophyceen meine Ansicht von dem antarktischen Charakter der südgeorgischen Meeresflora bestätigen. Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, dass die Wassertemperatur an den südgeorgischen Küsten niedriger ist als die der übrigen subantarktischen Zone. Man erinnere sich, dass die äusserste Grenze des treibenden Packeises in einem Bogen nördlich von Südgeorgien verläuft, während andere subantarktische Länder ausserhalb seines Bereiches liegen, wenn wir die Bouvetinsel ausnehmen, die ihrer Natur nach noch mehr antarktisch als Südgeorgien ist.

Zu der subantarktischen Gruppe zähle ich jedoch einige mikroskopisch kleine, epiphytische, an Südgeorgien endemische Formen, da es sich denken lässt, dass man sie jederzeit ebenso gut in anderen subantarktischen wie in antarktischen Meeren wird wiederfinden können, die ja beide rücksichtlich so kleiner Algen noch wenig bekannt sind.

2. Subantarktische Gruppe.

Ectocarpus exiguus, *falklandicus*, *Constanciae*, *pectinatus*, *Geminocarpus geminatus*, *Austro-Georgiae*, *Desmarestia Willii*, *Rossii*, *firma*, *herbacea*, *distans*, *Corycus prolifer*, *Stictyosiphon Decaisnei*, *Scytosiphon crispus*, *Utriculidium Durvillei*, *Adenocystis utricularis*, *Caepidium antarcticum*, *Scytothamnus australis*, *rugulosus*, *Myrionema macrocarpum*, *densum*, *incommodum*, *Leptonema falklandicum*, *Elachistea meridionalis*, *E.(?) ramosa*, *Chordaria capensis*, cfr. *flagelliformis*, *Mesogloia linearis*, *Sphacelaria Borneti*, *Halopteris obovata*, *funicularis*, *Cladostephus setaceus*, *Lessonia nigrescens*, *flavicans*, *frutescens*, *Macrocystis pyrifera*, *Durvillea antarctica*, *Harveyi*. — 38 Arten.

Die hier besprochenen Arten beschränken sich nicht alle auf die subantarktischen Gebiete; mehrere derselben sind auch in entschieden antarktischen Meeren gefunden; es schien mir jedoch das zweckmässigste zu sein, sie als vorzugsweise subantarktische zu betrachten, wenigstens vorläufig, bis wir etwas mehr über ihre antarktische Verbreitung erfahren. Solche Arten sind *Geminocarpus geminatus*, *Desmarestia Willii* und *Rossii*, *Adenocystis utricularis* und *Scytothamnus rugulosus*.

Die übrigen sind hinsichtlich der Verbreitung mehr oder weniger subantarktisch. Die Mehrzahl derselben bleibt in der Zone Feuerland—Falklandinseln—Südgeorgien—Kerguelenland. Ausnahmen bilden *Desmarestia firma* und *Chordaria capensis*, die auch am Kap vorkommen, *Desmarestia herbacea*, die für die Westküste Nordamerikas aufgeführt wird, *Macrocystis pyrifera*, die auch im Norden des Stillen Ozeans gedeiht, sowie *Scytothamnus australis*, *Halopteris funicularis* und *Durvillea antarctica*, die nebst den in einem andern Zusammenhange besprochenen *Desmarestia Willii*, *Adenocystis utricularis* und *Macrocystis pyrifera* eine cirkumpolare Verbreitung haben.

3. Gruppe der weitverbreiteten Arten.

Pylaiella littoralis, *Ectocarpus confervoides*, *siliculosus*, *fasciculatus*, *penicillatus*, *tomentosus*, *Punctaria plantaginea*, *Scytosiphon lomentarius*, *Phyllitis fascia*, *Sphacelaria cirrhosa*, *furcigera*. — 11 Arten.

Ich habe an anderer Stelle, Observations, S. 264, schon gesagt, dass ich keine Tatsachen gefunden, die für die Existenz wirklich bipolarer Arten sprächen. Die

Frage von der etwaigen Bipolarität der Meeresalgen kann jedoch erst dann mit Aussicht auf Erfolg erörtert werden, wenn wir die wenigen der nördlichen und der südlichen kalten Zone gemeinsamen Arten genau und vergleichend studiert und vor allem die Algenflora der grossen dazwischenliegenden Meere besser kennen gelernt haben.

Verzeichnis der Algenstationen.

1. ⁶/₁. * *Feuerland*, Neujahrinseln, 54° 43' s. Br., 68° 8' w. L. 36 m. Geröll und Kies.
- (2. ¹¹/₁. *Grahamsland*, Südshetlandinseln, Nelsoninsel, Harmony Cove. Ans Land getriebene Algen).
3. ¹³/₁. *Grahamsland*, Inselchen im Gerlachekanal, 64° 23' s. Br., 61° 44' w. L. Litorale, mikroskopische Algen.
4. ¹⁴/₁. *Grahamsland*, Kap Roquemaurel, 63° 35' s. Br., 58° 35' w. L. Litorale Tümpel.
5. ¹⁵/₁. *Grahamsland*, An der Pauletinsel, 63° 36' s. Br., 55° 48' w. L. 100—150 m. Kies mit kleinen Steinen.
6. ¹⁶/₁. *Grahamsland*, SO. von der Seymourinsel, 64° 20' s. Br., 56° 38' w. L. 150 m. Sand und Kies.
- (7. ¹¹/₂. *Grahamsland*, 64° 3' s. Br., 56° 37' w. L. 360 m.? Lockerer Ton. Lage der Station sowie Tiefe unsicher).
10. ¹⁵/₃. *Feuerland*, Inselchen vor Ushuaia, 54° 50' s. Br., 68° 16' w. L. a. Felsenwände und litorale Tümpel. b. 8 m. Schalen, Kies und Geröll.
11. ¹⁹/₃. *Feuerland*, am Ufer, östlich von Ushuaia, 54° 49' s. Br., 68° 17' w. L. 2—10 m. Kies und Geröll.
12. ⁴/₃. *Feuerland*, Nordküste der Navarininsel. Litorales Geröll.
13. ³¹/₃. *Falklandinseln*, Kidney Cove. 51° 38' s. Br., 57° 45' w. L. Litorale Region.
14. ²³/₄. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, Jasonhafen, 54° 14' s. Br., 36° 31' w. L. a. Litoralregion. b. Kleine Brachwasserlagune. c. 10—15 m. Kleine Steine und Ton. d. Ans Land getriebene Algen.
15. ¹⁻¹³/₅. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, Maibucht. a. 1—2 m. Steine. b. Litoralregion.
- (16. ¹⁴/₅. *Südgeorgien*, Cumberlandbai vor der Maibucht, 54° 17' s. Br., 36° 28' w. L. 75 m. Ton.)
17. ¹/₅. *Südgeorgien*, Possessionbai. Algen der Litoralregion nebst getrifteten. Gesammelt von K. A. ANDERSSON.
18. ¹⁵/₅. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, Moränenfjord. 5 m. Steine.
- (19. ¹⁵/₅. *Südgeorgien*, Cumberlandbai vor der Mündung des Moränenfjords, 54° 23' s. Br., 36° 26' w. L. 64—74 m. Grauer Ton mit Kies und Steinen.)
20. ²¹/₅. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, vor der Kochtopfbucht, 54° 22' s. Br., 36° 27' w. L. 24—52 m. Grauer Ton.
21. ²³/₅. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, Moränenfjord. Ans Land getriebene Algen, gesammelt von C. A. LARSEN.

* Sämtliche Daten beziehen sich auf das Jahr 1902.

Schwedische Südpolar-Expedition 1901—1903.

22. ²⁴/₅. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, vor der Kochtopfbucht, 54° 22' s. Br., 36° 27' w. L. 30 m. Steiniger Grund.
23. ²⁴/₅. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, vor der Kochtopfbucht, 54° 22' s. Br., 36° 27' w. L. 20 m. Kies und Steine.
24. ²⁴/₅. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, Mündung der Kochtopfbucht, 54° 22' s. Br., 36° 28' w. L. 12—15 m. Sand und Kies.
25. ²⁴/₅. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, in der Kochtopfbucht, 54° 22' s. Br., 36° 28' w. L. 0,5—1 m. Sand und Geröll.
26. ²⁶/₅. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, Moränenfjord, 54° 24' s. Br., 36° 25' w. L. 16 m. Steine.
- (27. ²⁶/₅. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, Moränenfjord, 54° 24' s. Br., 36° 26' w. L. 125 m. Ton mit spärlichen Steinen.)
- (28. ²⁹/₅. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, Südfjord, 54° 24' s. Br., 36° 22' w. L. 210 m. Blaugrauer Ton mit wenigen kleinen Steinen.)
29. ³⁰/₅. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, in der Kochtopfbucht, 54° 22' s. Br., 36° 28' w. L. 22 m. Ton.
30. ¹²/₆. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, in der Kochtopfbucht, 54° 22' s. Br., 36° 28' w. L. a. 1—8 m. Steine. b. Strandfelsen.
31. ¹³/₆. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, in der Kochtopfbucht, 54° 22' s. Br., 36° 28' w. L. 1—2 m. Sand und Kies.
32. ¹⁴/₆. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, in der Kochtopfbucht, 54° 22' s. Br., 36° 28' w. L. 20 m. Schlamm.
33. ⁴/₇. *Falklandinseln*, Port William, 51° 40' s. Br., 57° 41' w. L. 40 m. Sand und kleine Steine.
34. ¹⁹/₇. *Falklandinseln*, Berkeley Sound, 51° 33' s. Br., 58° 0' w. L. 16 m. Kies und Schalen.
35. ²³/₇. *Falklandinseln*, Port Louis, 51° 33' s. Br., 58° 9' w. L. Litoralregion.
35. ¹/₈. *Falklandinseln*, Duperreyhafen, Litoralregion. Schlamm.
36. ²³/₇. *Falklandinseln*, Port Louis, kleine Schäre, 51° 33' s. Br., 58° 9' w. L. Litoralregion. Gesammelt von K. A. ANDERSSON.
37. ²³/₇. *Falklandinseln*, Port Louis, an der Untiefe, 51° 33' s. Br., 58° 9' w. L. 2—4 m. Kies und Schlamm.
38. ²⁶/₇. *Falklandinseln*, Port Louis, 51° 33' s. Br., 58° 9' w. L. 8 m. Schlamm mit Schalen.
39. ²⁸/₇. *Falklandinseln*, Port Louis, 51° 33' s. Br., 58° 9' w. L. 1 m. Steine.
40. ²⁸/₇. *Falklandinseln*, Port Louis, 51° 33' s. Br., 58° 9' w. L. 2 m. Steine.
41. ²⁸/₇. *Falklandinseln*, Port Louis, 51° 33' s. Br., 58° 10' w. L. 7 m. Schlamm und Kies.
42. ⁶/₈. *Falklandinseln*, Port Louis, im innersten Teil, 51° 33' s. Br., 58° 10' w. L. 4 m. Steine.
43. ⁹/₈. *Falklandinseln*, Port Louis, Mündung des Carenage Creek, 51° 32' s. Br., 58° 7' w. L. 3—4 m. Schalen und Steine.
44. ⁹/₈. *Falklandinseln*, Port Louis, im Carenage Creek, 51° 32' s. Br., 58° 7' w. L. 1 m. Sand.
45. ¹⁰/₈. *Falklandinseln*, Berkeley Sound, 51° 35' s. Br., 57° 56' w. L. 25—30 m. Schalen und Steine.

46. ¹²/₈. *Falklandinseln*, Port Louis, 51° 33' s. Br., 58° 9' w. L. 6—8 m. Schlamm.
47. ¹⁸/₈. *Falklandinseln*, östlich von Port Stanley. Litoralregion. **b.** ans Land geworfene Algen.
48. ¹⁸/₈. *Falklandinseln*, Hookers Point. 51° 42' s. Br., 57° 46' w. L. Strandfelsen.
49. ³/₉. *Falklandinseln*, Stanleyhafen. 51° 41' s. Br., 57° 51' w. L. Alte Holzbrücke; Vegetation an der Ebbemarke der Pfähle.
51. ³/₉. *Falklandinseln*, Port William, 51° 40' s. Br., 57° 42' w. L. 22 m. Sand.
52. ³/₉. *Falklandinseln*, Port William, 51° 40' s. Br., 57° 44' w. L. 17 m. Sand.
53. ³/₉. *Falklandinseln*, Port William, 51° 40' s. Br., 57° 47' w. L. 12 m. Sand und Kies.
54. ³/₉. *Falklandinseln*, Stanleyhafen, 51° 42' s. Br., 57° 50' w. L. 10 m. Schlamm mit Schalen.
55. ⁸/₉. *Falklandinseln*, Port Albemarle, 52° 11' s. Br., 60° 26' w. L. 40 m. Sand.
56. ⁸/₉. *Falklandinseln*, Port Albemarle, Albemarlehafen, 52° 9' s. Br., 60° 33' w. L. 15 m. Sand.
57. ¹¹/₉. *Falklandinseln*, Port Albemarle, Albemarlehafen, 52° 8' s. Br., 60° 33' w. L. 18—30 m. Sand.
58. ³/₁₀. *Feuerland*, Ushuaia. Litoralregion.
59. ⁶/₁₀. *Feuerland*, östlich von Ushuaia. Litoralregion.
63. ¹²/₁₁. *Feuerland*, Lapataiabucht, 54° 52' s. Br., 68° 32' w. L. 24 m. Schalen.
64. ¹³/₁₁. *Feuerland*, Nordufer des Beaglekanals, 54° 52' s. Br., 68° 25' w. L. 35 m. Schalen.
65. ¹⁶/₁₀. *Feuerland*, Ushuaia, im innersten Teil des Hafens, 54° 49' s. Br., 68° 19' w. L. 1 m. Ton.
66. ¹⁶/₁₀. *Feuerland*, Ushuaiahafen, 54° 49' s. Br., 68° 18' w. L. 2 m. Sand und Schlamm.
67. ¹⁶/₁₀. *Feuerland*, Ushuaia, 54° 49' s. Br., 68° 18' w. L. 6 m. Schlamm.
68. ²³/₁₀. *Feuerland*, Ushuaia, 54° 49' s. Br., 68° 16' w. L. 5 m. Schlamm und Steine?
69. ²³/₁₀. *Feuerland*, Ushuaia, 54° 49' s. Br., 68° 16' w. L. 10 m. Schlamm.
- (70. ²⁴/₁₀. *Feuerland*, OSO. von Ushuaia, 54° 52' s. Br., 68° 5' w. L. 148 m. Ton mit kleinen Steinen.)
71. ²⁴/₁₀. *Feuerland*, Ushuaia, 54° 50' s. Br., 68° 16' w. L. 30 m. Schalen.
72. ²⁷/₁₀. *Feuerland*, Gableinsel, 54° 55' s. Br., 67° 30' w. L. Litoralregion.
73. ¹/₁₁. *Feuerland*, östlich vom Rio Cambaceres. Strandfelsen.
74. ²/₁₁. *Feuerland*, Harbertonhafen, 54° 53' s. Br., 67° 21' w. L. 9 m. Kies und Schalen.
76. ⁶/₁₁. *Feuerland*, Tekenikabai, 55° 24' s. Br., 68° 16' w. L. 10—20 m. Schlamm.
77. ⁷/₁₁. *Feuerland*, vor der Schapenhambai, 55° 35' s. Br., 67° 56' w. L. 40 m. Zertrümmerte Schalen und Steine.
78. ²³/₁₁. *Grahamsland*, (**a.** NW. von der Snowinsel, 62° 45' s. Br., 61° 37' w. L. 109 m. Sandgemischter Ton.) **b.** Inseichen bei der Snowinsel, Litoralregion.
- (79. ²⁴/₁₁. *Grahamsland*, S. von der Deceptioninsel, 63° 2' s. Br., 60° 34' w. L. 129—150 m. Vulkanischer Sand und kleine Steine.)
80. ²⁴/₁₁. *Grahamsland*, Deceptioninsel, 63° 1' s. Br., 60° 34' w. L. **a.** 5—10 m. Kies und Steine. **b.** Strandfelsen.
81. ²⁵/₁₁. *Grahamsland*, an der Livingstoneinsel. **a.** 2—5 m. Felsen und Steine. **b.** 30 m. Steine.

82. ²⁶/₁₁. *Grahamsland*, an der W. Spitze der Astrolabeinsel, 63° 15' s. Br., 58° 28' w. L. 40 m. Steine.
83. ²⁸/₁₁. *Grahamsland*, Kap Kjellman, 63° 42' s. Br., 59° 5' w. L. (a. N. bis W. vom Kap. 163 m. Sandgemischter Ton.) b. Litoralregion. c. 25 m. Felsengrund.
84. ²⁹/₁₁. *Grahamsland*, Kap Neumayer, 63° 44' s. Br., 60° 20' w. L. a. 10—20 m. Felsengrund. b. Litorale Tümpel.
85. ⁷/₁₂. *Grahamsland*, dicht am Ufer, 63° 10' s. Br., 57° 0' w. L. 0,5—1 m. Kies und Geröll.
86. ¹/₁₂. *Grahamsland*, an einem Inselchen NO. von der Moosinsel, 64° 10' s. Br., 61° 8' w. L. 8 m. Steiniger Grund.
- (87. ²/₁₂. *Grahamsland*, NW. von Kap Murray, 64° 15' s. Br., 61° 43' w. L. 174 m. Tongemischter Sand.)
88. ³/₁₂. *Grahamsland*, Christianiainseln. 40 m. Felsen, Steine.
- (89. ³/₁₂. *Grahamsland*, 63° 57' s. Br., 60° 50' w. L. 479 m. Grober Kies.)
- 90 a. ⁴/₁₂. *Grahamsland*, Kap Beatrice, 63° 55' s. Br., 60° 20' w. L. 30—40 m. Steine.
- (90 b. ⁵/₁₂. *Grahamsland*, 63° 41—35' s. Br., 59° 48—45' w. L. 719—726 m. Grauer Ton.)
91. ⁵/₁₂. *Grahamsland*, an der Pendletoninsel, 63° 31' s. Br., 59° 43' w. L. 25 m. Grober Kies mit Steinen.
92. ²⁷/₁₂. *Grahamsland*, Kap Roquemaurel, 63° 35' s. Br., 58° 35' w. L. 0—30 m. Felsengrund.
- (93. ¹³/₁₂. *Grahamsland*, 62° 0' s. Br., 53° 27' w. L. 625 m. Tongemischter Sand mit Steinen.)
- (94. ²¹/₁₂. *Grahamsland*, N. von der Joinvilleinsel, 62° 55' s. Br., 55° 57' w. L. 104 m. Ton mit Kies und Steinen.)
95. ²⁸/₁₂. *Grahamsland*, N. von der Astrolabeinsel, 63° 9' s. Br., 58° 17' w. L. 95 m. Sandgemischter Ton mit einigen Steinen.)

Literaturverzeichnis.

- AGARDH, C. A.: Species algarum I. Greifswald 1823.
 — Systema algarum. Lund 1824.
 — Revision der Algengattung Macrocystis. Acta Acad. Caes. Leop. Nat. Cur. XIX: 1. 1839.
 AGARDH, J. G.: In historiam algarum symbolae. Linnaea XV. Halle 1841.
 — Species, genera et ordines algarum I. Lund 1848.
 — Om bladets udvikling hos Algerne. Forh. Skand. Naturf. 11: 116-117. Kjobenhavn 1874.
 — Till Algernas Systematik II. Lunds universitets årsskrift. XVII. Lund, 1880—81.
 — Analecta algologica, cont. I. Lunds univ:ts årsskrift XXIX. Lund 1894; cont. II. Ibid. XXX, 1896.
 ARDISSONE, F.: Le alge della Terra del Fuoco raccolte dal prof. Spegazzini. Rendiconti R. Istit. Lombard. Ser. II. XXI. Milano 1888.
 ARESCHOUG, J. E.: Iconographia phycologica etc. I. Göteborg 1847.
 — Phyceae novae et minus cognitae. N. Acta R. Soc. Scient. Ups. Ser. III. I, fasc. 2. Uppsala 1855.
 — Observationes phycologicae. IV. N. Acta R. Soc. Scient. Ups. Ser. III. XII, fasc. 1, 1884. V. Ibid. XII, fasc. 2, 1885. (De laminariaceis nonnullis 1 & 2.)
 ASKENASY, E.: Algen in der Forschungsreise S. M. S. Gazelle. Berlin 1889.
 BARTON, ETHEL, S. (Mrs A. GEPP): Algae in Rep. on the collections of Natural History made in the antarctic regions during the voyage of the »Southern Cross». Brit. Mus. Nat. Hist. London 1902.
 — On the Structure and Development of Soranthera Post. & Rupr. Linn. Soc. Journ. Bot. XXXIII. London 1897—98.
 — On the fruit of Chnoospora fastigiata, J. Ag., Ibid.
 BØRGESSEN, F.: The marine algae of the Faeröes. Botany of the Faeröes. II. Copenhagen 1902.
 — The algae-vegetation of the Faeröese coasts. Botany of the Faeröes. III. Copenhagen 1905.
 BORY DE ST.-VINCENT, s. D'URVILLE.
 — Botanique, Cryptogamie in Voyage autour du monde sur — — — la Coquille. Paris 1828.
 CHORIS, L.: Voyage pittoresque autour du monde. Paris 1822.
 COLLINS, F. S.: Marine algae in Prelim. lists of New England plants V. Rhodora II. Boston 1900.
 CROUAN, P. L. & H. M.: Florule du Finistère. Paris 1867.
 CUNNINGHAM, R.: Notes on the natural history of the Strait of Magellan and West coast of Patagonia. Edinburgh 1871.
 DECAISNE, J.: Plantes de l'Arabie heureuse. Arch. Mus. d'hist. nat. II. Paris 1841.

- DICKIE, G.: Marine Algae in An account of the Botanical Collections made in Kerguelen's Land during the Transit of Venus Expedition in the years 1874—75. Trans. Roy. Soc. CLXVIII (extra vol.). London 1879.
- Dictionnaire classique d'histoire naturelle. Paris 1822—31. (Nicht gesehen.)
- ENGLER, A.: Syllabus der Pflanzenfamilien. 3. Aufl. Berlin 1903.
- FARLOW, W. G.: Algae in KIDDER, J. H., Contributions to the Natural History of Kerguelen Island. Bull. U. S. Nat. Mus. III. Washington 1876.
- FOSLIE, M.: Nye havsalger. Tromsø Mus. Aarshefter. X. Tromsø 1887.
- Contributions to the knowledge of the Marine Algae of Norway I. Ibid. XIII, 1890.
- *Istmoplea rupicola*, a new Alga. Ibid. XIV, 1891.
- GEPP, A. & E. S.: Antarctic Algae. Journ. Bot. London 1905.
- A new species of *Lessonia*. Ibid. XLIV. 1906.
- GOEBEL, K.: Pflanzenbiologische Schilderungen II. Marburg 1893.
- GRABENDÖRFER, J.: Beiträge zur Kenntnis der Tange. Bot. Zeitung. Leipzig 1885.
- GRAN, H. H.: En norsk form af *Ectocarpus tomentosoides* FARLOW. Forh. i Videnskabs-selsk. Christiania 1893.
- GREVILLE, R. K.: Algae britannicae. Edinburgh 1830.
- GRUBER, E.: Ueber Aufbau und Entwicklung einiger Fucaceen. Bibl. Bot. 38. Stuttgart 1896.
- GRUNOW, A.: Algen in der Reise der österr. Fregatte Novara um die Erde. Bot. Teil I. Wien 1870.
- GUIGNARD, L.: Observations sur l'appareil mucifère des Laminariacées. Ann. Scienc. nat. 7 sér. XV. Paris 1892.
- HABERLANDT, G.: Physiologische Pflanzenanatomie. 3. Aufl. Leipzig 1904.
- HARIOT, P.: Algues in Mission scientifique du Cap Horn 1882—83. V. Paris 1888.
- Nouvelle contribution à l'étude des algues de la région magellanique. Journ. de bot. IX. Paris 1895.
- HARVEY, W. H.: *Nereis boreali-americana* I. Washington 1851.
- *Phycologia australica*. London 1858—62.
- HAUCK, F.: Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs. RABENHORST's Kryptogamenflora. 2. Aufl. II. Leipzig 1885.
- HEMSLEY, W. B.: Report on the Botany of the Bermudas and various other Islands etc. II. Rep. scient. results of H. M. S. Challenger. Botany. I. London 1885.
- Report on the Botany of Juan Fernandez etc. Ibid.
- HOLMES, E. M.: Some South Orkney algae. Journ. Bot. XLIII. London 1905.
- HOOKE, W. J. and ARNOTT, G. A. W.: The Botany of Captain Beecheys' voyage. London 1841.
- HOOKE, J. D. and HARVEY, W. H.: Algae antarcticae etc. Lond. Journ. Bot. IV. London 1845.
- Algae Novae Zelandiae. Ibid.
- Algae in The Botany of the antarctic voyage. 1. Flora antarctica, London 1845—47. 2. Flora Novae Zelandiae, London 1853—55. 3. Flora Tasmaniae, London 1855—60.
- HUMBOLDT, A., und BONPLAND, A.: Plantes équinoctiales. Paris 1805.
- DE JANCZEWSKI, E.: Observations sur l'accroissement du thalle des phéosporées. Mém. Soc. nation. scienc. nat. Cherbourg. XIX. Paris 1875.
- JOHNSON, F.: Observations on Phaeozoosporeae. Ann. Bot. V. London 1890—91.

- JÓNSSON, H.: The marine algae of Iceland. II. Bot. Tidsskr. XXV. Kobenhavn 1903.
- KJELLMAN, F. R.: The algae of the Arctic Sea. K. Vet. Akad. Handl. XX, Nr 5. Stockholm 1883.
- Om Beringshafvets algflora. Ibid. XXIII, Nr 8. 1889.
- Undersökning af några till släktet *Adenocystis* Hook. fil. et HARV. hänfödda alger. K. Vet. Akad. Bihang, XV, III, Nr 1. Stockholm 1889.
- Phaeophyceae (Fucoideae) in ENGLER und PRANTL, Natürl. Pflanzenfam. I, 2. Leipzig 1891—93.
- KUCKUCK, P.: Beiträge zur Kenntnis der *Ectocarpus*-Arten der Kieler Förhde. Bot. Centralbl. XLVIII. Cassel 1891.
- KUNTH, C. S.: Synopsis plantarum quas . . . collegerunt AL. de HUMBOLDT et AM. BONPLAND. I. Paris 1822.
- KÜTZING, F. T.: Phycologia generalis. Leipzig 1843.
- Species algarum. Leipzig 1849.
- Tabulae phycologicae. V—X. Nordhausen 1855—60.
- KYLIN, H.: Biologiska iakttagelser rörande algfloran vid svenska västkusten. Bot. Notiser. Lund 1906.
- Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste. Akad. Abh. Uppsala 1907.
- LAGERHEIM, G.: Mykologiske Studien III. K. Vet. Akad. Bihang, XXVI, III, Nr 4. Stockholm 1900.
- LAING, R. M.: On *Lessonia variegata* J. Ag. mscr. Trans. New Zeal. Inst. 1893. XXVI. Wellington 1894.
- LAPOURoux, J. O. F.: Essai sur les genres de la famille des Thalassiophytes non articulés. Ann. Mus. d'hist. nat. XIX. Paris 1812.
- VON LINNÉ, C.: Mantissa plantarum altera. Stockholm 1771.
- MAC MILLAN, C.: Observations on *Nereocystis*. Bull. Torrey Bot. Club. XXVI. New-York 1899.
- Observations on *Lessonia*. Bot. Gaz. XXX. Chicago 1900.
- MERTENS, H.: Berichte mit Bemerkungen von A. v. CHAMISSE. Linnaea IV. Berlin 1829.
- MEYER, F. J. F.: Reise um die Erde I. Berlin 1834.
- MITCHELL, M. O.: On the structure of *Hydroclathrus*. MURRAY's Phycol. Mem. II. London 1893.
- MONTAGNE, C.: Sertum patagonicum. Cryptogames de la Patagonie. Paris 1839.
- Plantes cellulaires in »Voy. au pôle sud . . . sur . . . l'Astrolabe et la Zélée sous . . . DUMONT D'URVILLE.» Paris 1845.
- MOORE, SP. LE M.: Studies in Vegetable Biology VI. Linn. Soc. Journ. Bot. XXVII. London 1891.
- MURBECK, S.: Ueber den Bau und die Entwicklung von *Dictyosiphon foeniculaceus* (HUDS.) GREV. Skrifter udg. af Videnskabselsk. 1900. I Klasse. Christiania 1901.
- MURRAY, G.: On *Cladothela* Hook. fil. et HARV. (*Dictyosiphon* KÜTZ.) Journ. Bot. XXIX. London 1891.
- On the cryptostomata of *Adenocystis*, *Alaria* and *Saccorbiza*. MURRAY's Phycol. Mem. II. London 1893.
- OLIVER, F. W.: On the obliteration of sieve-tubes in the Laminarieae. Ann. Bot. I. London 1887—88.

- OLTMANN, F.: Beiträge zur Kenntnis der Fucaceen. *Bibl. Bot.* 14, Cassel 1889.
- Morphologie und Biologie der Algen I. Jena 1904. II. 1905.
- PICCONE, A.: *Alge del viaggio . . . della Vettor Pisani.* Genua 1886.
- POSTELS, A. und RUPRECHT, F. J.: *Illustrationes algarum . . . in oceano pacifico collectarum.* St. Petersburg 1840.
- REINBOLD, TH.: Meeresalgen in *Ergeb. einer Reise nach dem Pacific* (Prof. Dr. SCHAUINSLAND 1896/97). *Abh. Nat. Ver. Bremen* XVI. Bremen 1899.
- REINKE, J.: Beiträge zur Kenntnis der Tange. *PRINGSHEIM's Jahrb.* X. Leipzig 1876.
- Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Morphologie der Sphacelariaceen. *Bibl. Bot.* 23. Cassel 1891.
- Atlas deutscher Meeresalgen. I—II. Berlin 1889, 1892.
- Studien zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Laminariaceen. Kiel 1903.
- REINSCH, P. F.: *Species et genera nova algarum ex insula Georgia australi.* *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* VI. Berlin 1888.
- Ueber einige neue Desmarestien. *Flora.* XLVI (LXXI) Regensburg 1888.
- Zur Meeresalgenflora von Süd-Georgien. *Die intern. Polarforschung. Die deutsch. Exp.* II. Hamburg 1890.
- ROSENTHAL, O.: Zur Kenntnis von *Macrocystis* und *Thalassiophyllum*. *Flora* XLVIII (LXXIII). Marburg 1890.
- ROSENVINGE, L. KOLDERUP: *Gronlands Havalger.* *Meddel. om Gronland* III. Kjöbenhavn 1893.
- Vinterstudier over Havalger. *Bot. Tidsskr.* XIX. Kjöbenhavn 1894—95. Referat eines Vortrages.
- Deuxième mémoire sur les algues marines du Groenland. *Meddel. om Gronland.* XX. Kjöbenhavn 1898.
- Om algevegetationen ved Gronlands Kyste. *Ibid.* 1899.
- RUPRECHT, F. J.: Bemerkungen über den Bau und das Wachstum einiger grossen Algengestämme etc. *Mém. de l'Acad. imp. scienc. Ser. VI, T. VIII, 2, T. VI.* St. Petersburg 1849.
- Neue oder unvollständig bekannte Pflanzen aus dem nördlichen Teile des Stillen Oceans. *Ibid.* T. IX, 2, T. VII. 1855.
- SAUNDERS, DE ALTON: *Phycological Memoirs.* *Proc. Calif. Acad. Scienc.* 3. Ser. I, No. 4. San Francisco 1898.
- *Algae in HARRIMAN, Alaska Exped.* V. New-York 1904.
- SAUVAGEAU, C.: *Remarques sur les Sphacelariacées.* *Journ. de bot.* XIV—XVIII. Paris 1900—04.
- Sur quelques Myrionemacées. *Ann. Scienc. nat.* 8 sér. V. Paris 1897.
- Note sur l'*Ectocarpus tomentosus* LYNGBYE. *Journ. de bot.* IX. Paris 1895.
- SETCHELL, W. A.: On the classification and geographical distribution of the Laminariaceae. *Trans. Conn. Acad.* IX. 1893.
- Notes on kelps. *Erythaea* IV. Berkeley 1896.
- The Elk-kelp. *Ibid.*
- Postembryonal stages of the Laminariaceae. *Univ. of Calif. Publ. Botany.* II. Berkeley 1905.
- und GARDNER, N. L.: *Algae of Northwestern America.* *Ibid.* I. 1903.

- SIMONS, ETOILE B.: A morphological study of *Sargassum filipendula*. Bot. Gaz. XLI. Chicago and New York 1906.
- SKOTTSBERG, C.: Några ord om *Macrocystis pyrifera* (L.) AG. Bot. Notiser. Lund 1903.
- Some remarks upon the geographical distribution of vegetation in the colder Southern Hemisphere. Ymer. Stockholm 1905.
- Några anteckningar om Sydhafvets jättealg »Kelpen» (*Macrocystis*). Fauna och Flora I. Stockholm 1906.
- Observations on the vegetation of the Antarctic Sea. Bot. Stud. tillägnade F. R. KJELLMAN. Uppsala 1906.
- SMITH, A. LORRAIN: *Seirococcus axillaris* GREV. MURRAY's Phycol. Mem. II. London 1893.
- and WHITTING, FRANCES G.: Notes on the Sori of *Macrocystis* and *Postelsia*. Ibid. III. 1895.
- VON SUHR, J. N.: Beiträge zur Algenkunde. Nr. 2. Flora XIX. Regensburg 1836.
- Beiträge zur Algenkunde. Nr. 3. Flora XXII. Regensburg 1839.
- Beiträge zur Algenkunde. (Fortsetzung.) Verh. K. Leop. Carol. Akad. d. Naturf. XVIII. Suppl. 1. Breslau und Bonn 1841.
- SVEDELIUS, N. E.: Studier öfver Östersjöns hafsalgflora. Akad. Abh. Uppsala 1901.
- SÖDERSTRÖM, E.: Ueber den anatomischen Bau von *Desmarestia aculeata* (L.) LAM. K. Vet. Akad. Bihang XIV, III, Nr 3. Stockholm 1889.
- DE TONI, G. B.: Systematische Uebersicht der bisher bekannten Gattungen der echten Fucoideen. Flora. Marburg 1891.
- Sylloge algarum. III. Padua 1895.
- und LEVI, D.: Algae nonnullae, quas . . . legit A. CUBONI. Bull. Soc. Venet.-Trent. Scienz. natur. IV. Padua 1887.
- THURET, G.: Études phycologiques. Publiés par E. BORNET. Paris 1878.
- DE TRÉVISAN, V. B. A.: De Dictyoteis adumbratio. Linnaea XXII. Halle 1849.
- D'URVILLE, J. DUMONT: Flore des Malouines. Mém. Soc. Linn. IV. Paris 1826.
- WHITTING, FRANCES G.: *Sarcophycus potatorum* KÜTZ. MURRAY's Phycol. Mem. II. London 1893.
- WILL, H.: Zur Anatomie von *Macrocystis luxurians* HOOK. fil. et HARV. Bot. Zeitung. Leipzig 1884.
- Vegetationsverhältnisse Süd-Georgiens. Die intern. Polarforsch. Die deutsch. Exped. II. Hamburg 1890.
- WILLE, N.: Bidrag til Algernes physiologiske Anatomie. K. Vet. Akad. Handl. XXI. Nr 12. Stockholm 1885.
- Om Fucaceernas blærer. K. Vet. Akad. Bihang XIV, III, Nr 4. Stockholm 1889.
- Ueber die Lichtabsorption bei den Meeresalgen. Biol. Centrabl. XV. Leipzig 1895.
- Beiträge zur physiologischen Anatomie der Laminariaceen. Univ. Festschr. til Oscar II. Christiania 1897.
- YENDO, K.: *Hedophyllum spirale*, sp. nov., and its relation to *Thalassiophyllum* and *Arthrothamnus*. Bot. Magazine XXII. Tokyo 1903.

Tafelerklärungen.

- Taf. 1. *Desmarestia Willii* REINSCH. Zwei Individuen. $\frac{9}{10}$.
Taf. 2. — *compressa* (REINSCH) SKOTTSB. Ganzes Individuum. $\frac{1}{3}$.
Taf. 3. — *anceps* MONT. Stücke aus dem basalen (*b*) und apicalen (*a*) Teil der Pflanze. $\frac{3}{7}$.
Taf. 4. *Phaeurus antarcticus* SKOTTSB. Ganzes Individuum. $\frac{7}{8}$.
Taf. 5. *Phaeoglossum monacanthum* SKOTTSB. Zwei Individuen. $\frac{2}{3}$.
Taf. 6. *Phyllogigas grandifolius* (GEPP.) SKOTTSB. Ein ziemlich stark beschädigtes Individuum. $\frac{1}{3}$.
Taf. 7. *Lessonia flavicans* BORY; *a* jüngere, *b* ältere Keimpflanze. $\frac{2}{3}$.
Taf. 8. — *frutescens* SKOTTSB. Ganzes Individuum. $\frac{2}{3}$.
Taf. 9. *Macrocystis pyrifera* (L.) C. A. AG. Endfahne eines jungen Langsprosses, mit Sorus. $\frac{3}{4}$.
Taf. 10. *Himantothallus spiralis* SKOTTSB. Ganzes Individuum. + 7.

Übersicht der vom Verfasser gesammelten Gattungen und Arten.

	Seite		Seite
Adenocystis HOOK. fil. et HARV.	39.	Elachistea DUBY	53.
» utricularis (BORY) SKOTTSB.	39.	» meridionalis SKOTTSB.	53.
Ascoseira SKOTTSB.	148.	» ? ramosa SKOTTSB.	54.
» mirabilis SKOTTSB.	149.	Geminocarpus SKOTTSB.	12.
Caepidium J. G. AG.	40.	» Austro-Georgiae SKOTTSB.	14.
» antarcticum J. G. AG.	40.	» geminatus (HOOK. fil. et HARV.) SKOTTSB.	13.
Chordaria C. A. AG.	56.	Halopteris KÜTZ.	58.
» capensis KÜTZ.	56.	» funicularis (MONT.) SAUV.	58.
Cladostephus C. A. AG.	58.	» obovata (HOOK. fil. et HARV.) SAUV.	58.
» setaceus SUHR	58.	Himantothallus SKOTTSB.	143.
Corycus KJELLM.	31.	» spiralis SKOTTSB.	143.
» prolifer (J. G. AG.) KJELLM.	31.	Leptonema RKE	52.
Cystosphaera SKOTTSB.	146.	» falklandicum SKOTTSB.	52.
» Jacquinotii (MONT.) SKOTTSB.	146.	Lessonia BORY	69.
Desmarestia LAMOUR.	16, 23.	» flavicans BORY	73.
» anceps MONT.	20.	» frutescens SKOTTSB.	78.
» compressa (REINSCH) SKOTTSB.	19.	» nigrescens BORY	69.
» firma (C. A. AG.) SKOTTSB.	21.	Macrocystis C. A. AG.	80.
» Rossii HOOK. fil. et HARV.	20.	» pyrifer (L.) C. A. AG.	80.
» Willii REINSCH	16.	Myrionema GREV.	49.
Durvillea BORY	139.	» densum SKOTTSB.	50.
» antarctica (CHAM.) SKOTTSB.	140.	» incommodum SKOTTSB.	52.
» Harveyi HOOK. fil.	141.	» macrocarpum SKOTTSB.	49.
Ectocarpus LYNGB.	5.	Phaeoglossum SKOTTSB.	59.
» confervoides (ROTH) LE JOL.	8.	» monacanthum SKOTTSB.	59.
» Constanciae HARIOT	7.	Phaeurus SKOTTSB.	24.
» exiguus SKOTTSB.	5.	» antarcticus SKOTTSB.	24.
» falklandicus SKOTTSB.	5.	Phyllitis KÜTZ.	35.
» fasciculatus (GRIFF.) HARV.	9.	» fascia (MÜLL.) KÜTZ.	35.
» pectinatus SKOTTSB.	11.	Phyllogigas SKOTTSB.	63.
» penicillatus C. A. AG.	10.	» grandifolius (GEPP) SKOTTSB.	63.
» siliculosus (DILLW.) LYNGB.	8.		
» tomentosus (HUDS.) LYNGB.	10.		

	Seite		Seite
Punctaria GREV.	30.	Sphacelaria LYNGB.	57.
» plantaginea (ROTH) GREV.	30.	» cirrhosa (ROTH) C. A. AG.	57.
Pylaiella BORY	3.	» furcigera KÜTZ.	58.
» litoralis (L.) KJELLM.	3.	Stictyosiphon KÜTZ.	33.
Scytosiphon (C. A. AG.) THUR.	34.	» Decaisnei (HOOK. fil. et HARV.) G. MURR.	33.
» crispus SKOTTSB.	35.	Utriculidium SKOTTSB.	36.
» lomentarius (LYNGB.) J. G. AG.	34.	» Durvillei (BORY ² , HOOK. fil. et HARV.) SKOTTSB.	36.
Scytothamnus HOOK. fil. et HARV.	47.	Xanthosiphonia J. G. AG.	28.
» australis HOOK. fil. et HARV.	48.	» austrogeorgica SKOTTSB.	28.
» rugulosus (BORY) KJELLM.	49.

Illustr. A. B. Lagerlius & Westphal, Stockh.

Desmarestia Willii Reinsch.

Illustr. A. B. Lagrelius & Westphal. Stockh.

Desmarestia compressa (Reinsch) Skottsb.

Desmarestia anceps Mont.

Illustr. A. B. Lagerhult & Westphal. Stockh.

Illustr. A. B. Lagerlius & Westphal. Stockh.

Phæurus antarcticus Skotts.

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal. Stockh.

Phœoglossum monacanthum Skotts.

Ljustr. A. B. Lagerlius & Westphal Stockh.

Phyllogigas grandifolius (Gepp) Skottsbo.

Ujustr. A. B. Lagerlius & Westphal. Stockh

Lessonia flavicans Bory.

Ljustr. A. B. Lagrelius & Wesphal Stockh.

Lessonia frutescens Skotts.

Ljust. A. B. Lagrelius & Westphal. Stockh.

Macrocystis pyrifera (L.) C. A. Ag.

Illustr. A. B. Lagerlius & Westphal. Stockh.

Himantothallus spiralis Skottsb.