

Ectocarpaceen-Studien III

Protectocarpus nov. gen.

Von Paul Kuckuck †
Herausgegeben von Peter Kornmann

Aus der Biologischen Anstalt Helgoland, List auf Sylt,
in der Bundesforschungsanstalt für Fischerei
(Mit 10 Abbildungen im Text)

Vorbemerkung des Herausgebers

In seinem nachgelassenen Manuskript vereinigte KUCKUCK drei *Ectocarpus*-Arten als „Sectio X“, die durch ihre gemeinsamen Merkmale eine natürliche Gruppe bilden. Es sind die beiden als *Myrionema speciosum* und *faeroense* von BÖRGESSEN beschriebenen Arten und eine neue, von KUCKUCK gefundene Form. Als wesentliche Kennzeichen der „Sectio X“ innerhalb der Gattung betrachtet KUCKUCK die stark rückgebildeten Langtriebe, wodurch diese Formen zu *Hecatonema* und *Compsonea* überleiten und die zylindrisch-fadenförmigen Sporangien, meist nur mit wenigen Fächern in der Quere, während *Hecatonema* und *Compsonea* schotenförmige plurilokuläre Sporangien haben.

Die Aufgliederung der Gattung *Ectocarpus* durch HAMEL (1939) macht es notwendig, die hier behandelten Arten in einer neuen Gattung zusammenzufassen. Ich betrachte es nur als formale Ergänzung des übernommenen Manuskripts, an Stelle der „Sectio X“ den neuen Gattungsnamen *Protectocarpus* einzuführen.

List/Sylt, Dezember 1954

P. Kornmann

Protectocarpus Kuckuck nov. gen.

Stolonen zu einer einschichtigen Basalscheibe zusammenschließend. Aufrechte Triebe stark rückgebildet, einfach oder wenig verzweigt, interkalar wachsend. Chromatophoren eine unregelmäßige oder zerschlitzte Platte in jeder Zelle. Haare terminal oder seitlich an den aufrechten Fäden sitzend oder der Basalscheibe entspringend, mitunter fehlend. Plurilokuläre Sporangien zylindrisch-fadenförmig, zuweilen verzweigt, mehrreihig, der Basalscheibe entspringend oder an den aufrechten Fäden seitlich gereiht oder endständig. Unilokuläre Sporangien länglich-oval, sitzend oder kurz gestielt, auf der Basalscheibe entspringend oder seitlich an den aufrechten Fäden angeheftet.

Stratum basale monostromaticum, e stolonibus se coniungentibus constitutum. Filamenta erecta valde reducta, simplicia aut parce ramosa, cellulae intercalari ter divisae. Chromatophora disci irregulares vel interrupte dissecta, quorum quaeque cellula singula continet. Pili vel in apice vel in lateribus filorum erectorum inserti vel e parte prostrata oriundi, nonnunquam desiderantur.

Sporangia plurilocularia cylindrica-filiformia, interdum ramosa, pluriseriata, e strato basali oriunda vel lateribus vel terminis filorum erectorum inserta.

Sporangia unilocularia oblonga-ovalia, aut sessilia aut brevi-pedicellata e parte prostrata oriunda aut lateribus filorum erectorum insidentia.

Protectocarpus speciosus (Börg.) Kuck. nov. comb.

Myrionema speciosum Börg., Mar. algae Faeröes (1902) 421, Fig. 78; *Ectocarpus simpliciusculus* Ag. bei Hauck, Osterr. Bot. Z. 25 (1875) 387; *E. simpliciusculus* Kütz. bei Hauck, Meeresalgen (1885) 326; [*Ectocarpus speciosus* (Börg.) Kuck. in manuscr., Oltmanns, Morph. u. Biol. der Algen II (1922) 11, Fig. 300, Børgesen, Mar. algae Canary Isl. II (1926) 55, Fig. 29—30; *Comptonema ramulosum* Setchell and Gardner, Phyc. Contrib. III (1922) 362, Taf. 39, Fig. 1—5; *C. secundum* Setchell and Gardner, ebenda 361, Taf. 37, Fig. 1—2; *C. secundum* f. *terminale* Setchell and Gardner, ebenda 366, Taf. 37, Fig. 4—5; ? *C. speciosum* f. *piliferum* Setchell and Gardner, ebenda 356, Taf. 38, Fig. 1—2; *Hecatonema faeroeense* (Börg.) Levring, Algenfl. norw. Westküste (1937) 47, Fig. 5. Km.]

Bildet unscheinbare, fleckenförmige Überzüge auf verschiedenen Unterlagen. Stolonen zu einer einschichtigen Basalscheibe zusammenschließend. Aufrechte Triebe kurz, bis 800 μ lang, meist unverzweigt, interkalar wachsend. Zellen ebenso bis 4mal so lang wie breit. Chromatophoren eine unregelmäßig gelappte oder zerschlitzte Platte in jeder Zelle. Haare zwischen den aufrechten Fäden aus dem Basallager entspringend oder seitlich an den Fäden, häufig auch terminal, zuweilen ganz fehlend. Pluriloculäre Sporangien zylindrisch-lanzettlich, meist nur mit wenigen Fächern in der Quere, in der Mitte oft etwas geschwollen, 9—14 μ breit, von wechselnder Länge, der Basalscheibe unmittelbar entspringend oder seitlich oder terminal an den aufrechten Fäden, zuweilen einseitig gereiht, sitzend, zuweilen halbinterkalar oder gestielt; die terminalen Sporangien oft fadenförmig verlängert, zurückgebogen, durch kurze seitliche Aussprossungen hahnenkammförmig oder verzweigt. Uniloculäre Sporangien seltener, mit den pluriloculären zusammen, birnförmig-oval, 20—25 μ breit, 30—75 μ hoch [bei dem HAUCKSchen Material ergeben sich aus KUCKUCKS Abbildung 8 die Werte 30—40 μ breit, 70—100 (— 120) μ hoch, während HAUCK selbst 30 \times 70 μ angibt, Km.], zwischen den aufrechten Fäden oder an ihrer Basis entspringend, seltener auf sie hinaufgehend.

Auf Steinen und Holz, auf *Lepas*, auf *Patella* oder epiphytisch auf *Himantalia lorea*, *Saccorhiza bulbosa*, *Ralfsia clavata*, den Basalen von *Coralina officinalis*, auf *Gelidium latifolium* und *Ahnfeltia plicata*. In der Uferzone, das ganze Jahr hindurch; im Mittelmeer (Adria, HAUCK), an der marokkanischen Küste bei Tanger (KUCKUCK), bei den Färöer (BÖRGESEN), bei Helgoland (KUCKUCK) und an der südlichen norwegischen Küste bei Mandal (KUCKUCK, [LEVRING]), den Kanarischen Inseln (BÖRGESEN) und der pazifischen Küste von Nordamerika (SETCHELL and GARDNER) Km.].

Diese Art, die BÖRGESEN 1902 in die Literatur eingeführt hat, habe ich seit Jahren bei Helgoland verschiedentlich beobachtet. Die Identität meiner Pflanze mit der von BÖRGESEN konnte ich an Präparaten, die mir der Autor freundlichst lieh, feststellen (Abb. 1). An Originalpflanzen, die im Herbar

HAUCK unter der Bezeichnung *Ectocarpus simpliciusculus* liegen und die mir dank der Freundlichkeit der Frau WEBER VAN BOSSE zur Verfügung standen, wurde auch die Zugehörigkeit der HAUCKSchen Pflanze erwiesen.

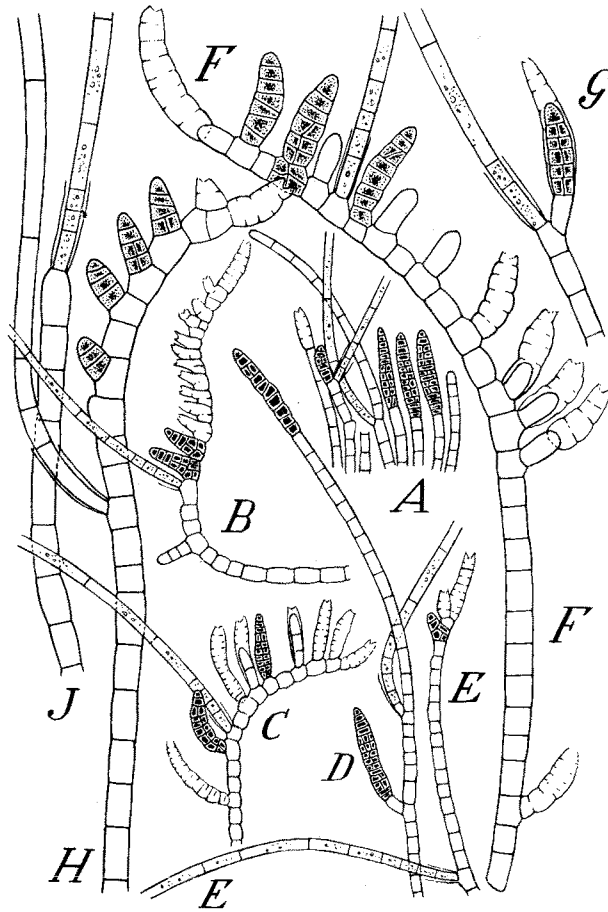


Abb. 1. *Protectocarpus speciosus* (Börg.) Kuck.

Originalpflanze von den Färöer (Vaags Ejde), leg. BÖRGESEN

A Partie mit kurzgestielten, fast grundständigen plurilokulären Sporangien. B Sproß mit terminalem, hahnenkammförmig zurückgebogenem Sporangium und seitlichem Haar. C Sproß mit zahlreichen seitlichen, einem terminalen Sporangium und einem seitlichen Haar. D—F Verschiedene andere Fälle mit Sporangien und seitlichen Haaren. G Sproßspitze mit terminalem Haar und seitlichem entleertem Sporangium. H Aufrechter Sproß mit seitlichem Haar, mit entleertem terminalem und jungen seitlichen Sporangien. J Sterile Sproßspitze mit terminalem Haar. — A—E $\times 200$; F—J $\times 400$

BÖRGESEN fand sein *Myrionema speciosum* an exponierten Stellen der südlichsten Färöerinsel Syderö bei Vaags Ejde. Sie wuchs dort auf *Himantalia lorea*, wo sie dichte Überzüge oft zusammen mit *Myrionema globosum* bildete. Die Sporangien wurden im Juni beobachtet. Die einschichtige Basalscheibe, die marginales Wachstum zeigt, schließt am Rande lose, weiter innen dicht zusammen. In einiger Entfernung vom Rande entspringen die aufrechten Fäden, die bis 800 μ lang werden und am oberen Teile plurilokuläre oder uni-

lokuläre Sporangien tragen. Die plurilokulären Sporangien variieren in der Form sehr stark, es sei für sie auf die späteren Ausführungen verwiesen. Von den unilokulären Sporangien heißt es: „I have only found a small quantity of unilocular sporangia; the latter vary somewhat in shape being obovate or nearly so and they sometimes form a sporangium in connection with the cell whence they spring, and sometimes are separated from this cell by a wall“. Echte Phaeosporeenhaare, deren basale Scheide den endogenen Ursprung anzeigt, sitzen meist seitlich, seltener terminal auf den aufrechten Fäden. Von den Chromatophoren wird gesagt: „The chromatophores consist of a parietal, irregularly branched or perforated plate“.

Das erstmalig sammelte ich unsere kleine Phaeosporee am 9. März 1893 auf den Kalk- und Kreidefelsen der Dünenriffe bei Helgoland, wo sie in der Gezeitenzone ihren Standort mit Algen wie *Ralfsia clavata* und rasenförmigen wie *Sphacelaria radicans* sowie mit stattlicheren Ectocarpen teilte. Das aufbewahrte Präparat zeigt gut entwickelte Pflanzen, deren Basallager infolge der rauhen Unterlage undeutlich ist. Die aufrechten Triebe, nicht selten in ein plurilokuläres Sporangium auslaufend, tragen auch seitlich Sporangien oder kurze sterile Zweige in reihenförmiger Anordnung, zuweilen auch ein seitliches Haar mit basalem Wachstum. Hahnenkammförmige Endsporangien sah ich nicht, doch findet sich an der Basis des Sporangiums nicht selten eine ebenfalls fertilierte Aussprossung. Mit den Rasen vermischt wuchs *Myrionema globosum*, die an ihren dünnen Fäden und einreihigen Sporangien sofort erkennbar ist.

An derselben Lokalität, insbesondere auf den Vorklippen von Wittkliffbrunnen, fiel mir die Pflanze am 12. März 1895 in die Hände. Sie fand sich diesmal auch auf den Thallomen von *Ralfsia clavata*, wiederum zusammen mit *Myrionema globosum* und einer feinfädigen Corynophlaeacee. Herr COTTON in London, der Präparate dieser Pflanze sah, hielt sie für den echten *Ectocarpus microspongium* Batters, wozu ihn vielleicht das Vorkommen auf *Ralfsia* bestimmte. Die Pflanze trug wie die von 1893 nur plurilokuläre Sporangien, die hier oft gereiht oder hahnenkammförmig waren, und war prächtig entwickelt. Haare vermißte ich dagegen.

Am 23. Februar 1897 wurden für geologische Untersuchungen vom Kridbrunnen bei der Düne Kreidefelsen gebrochen. Die flüchtige Bleistiftskizze in meinem Journal — ein Präparat ist nicht vorhanden — läßt keinen Zweifel darüber, daß die auf den Kreidefelsen beobachteten braunen Anflüge *E. speciosus* waren. Die Pflänzchen trugen plurilokuläre Sporangien, die nach der Skizze teils seitlich, teils terminal standen.

Am 19. Mai 1897 wurde die Pflanze mit *Sphacelaria radicans* zusammen auf den Kreidefelsen des Robbenbrunnens erbeutet. Im Journal wurde sie als „*Ectocarpus sp.*“ verzeichnet und notiert, daß der Chromatophor ähnlich wie bei *Comptonema saxicola* eine einzige zerschlitzte Platte darstellt. Die reichlich aufbewahrten Präparate gaben die Grundlage für unsere Abbildung 2. Das Material fruktifizierte reichlich. Neben den charakteristischen Hahnenkammsporangien waren auch solche nicht selten, die dem Basallager direkt aufsitzen. Zuweilen war auch die Tragzelle des Basallagers selbst fertiliert (Abb. 2 B). Den Übergang bilden kurzgestielte (C) und auf verlängertem Stiel terminal stehende Sporangien (D). Echte Phaeosporeenhaare waren nicht gerade selten. Sie entsprangen bald dem Basallager, bald seitlich an den aufrechten Sprossen, die meist unverzweigt waren, bald terminal. Auch an diesem Material war das Basallager in der Aufsicht schlecht zu erkennen. Daß die unter-

sten Zellen der aufrechten Sprosse zuweilen ziemlich niedrig bleiben können, so daß stellenweise eine Art Zweischichtigkeit des Basallagers entsteht, zeigt unsere Abb. 2 bei *D* links.

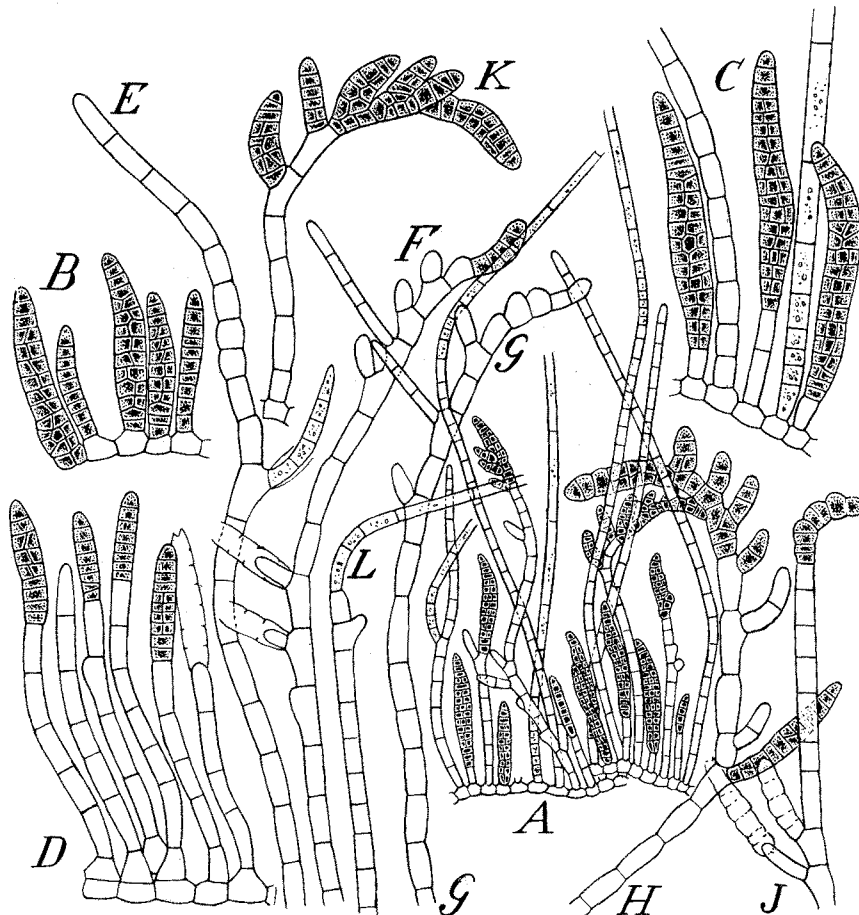


Abb. 2. *Protectocarpus speciosus* (Börg.) Kuck.

Helgoland, auf Kreidefelsen am Robbenbrunnen, 19. Mai 1897, leg. Kuckuck

A Basallager mit grundständigen Sporangien, aufrechten sterilen und fertilen Sprossen und Haaren. *B* Basallager mit sitzenden plurilokulären Sporangien; bei einem ist auch die Tragzelle des Basallagers fertilisiert worden. *C* Basallager mit ein- bzw. zweizellig gestielten Sporangien, einem Haar und einem aufrechten Faden. *D* Basallager mit unverzweigten, aufrechten Fäden, alle bis auf einen mit terminalem Sporangium. Die untersten Zellen der aufrechten Fäden sind zum Teil verbreitert, so daß das Basallager scheinbar zweischichtig ist. *E* Aufrechter Sproß mit jungem seitlichem Haar. Die grundständige Manschette ist deutlich. *F—G* Zwei aufrechte Sprosse mit entleerten und jungen Sporangien und kurzen seitlichen ungeteilten Aussprossungen. *H—K* Aufrechte Sprosse mit seitlichen und terminalen Sporangien, die letzteren zurückgebogen und z. T. hahnenkammförmig aussprossend. *L* Endstück eines aufrechten Sprosses mit terminalem Haar. — *A* $\times 200$; *B—L* $\times 400$

Am 31. Januar 1898 wehte bei Helgoland ein schwerer Nordweststurm. Am nächsten Tage trieben im Nordhafen und bei der Landungsbrücke in Menge die riemenförmigen Rezeptakel von *Himanthalia lorea*, oft noch am Grunde die napfförmige Haftscheibe tragend. Das Material war völlig frisch

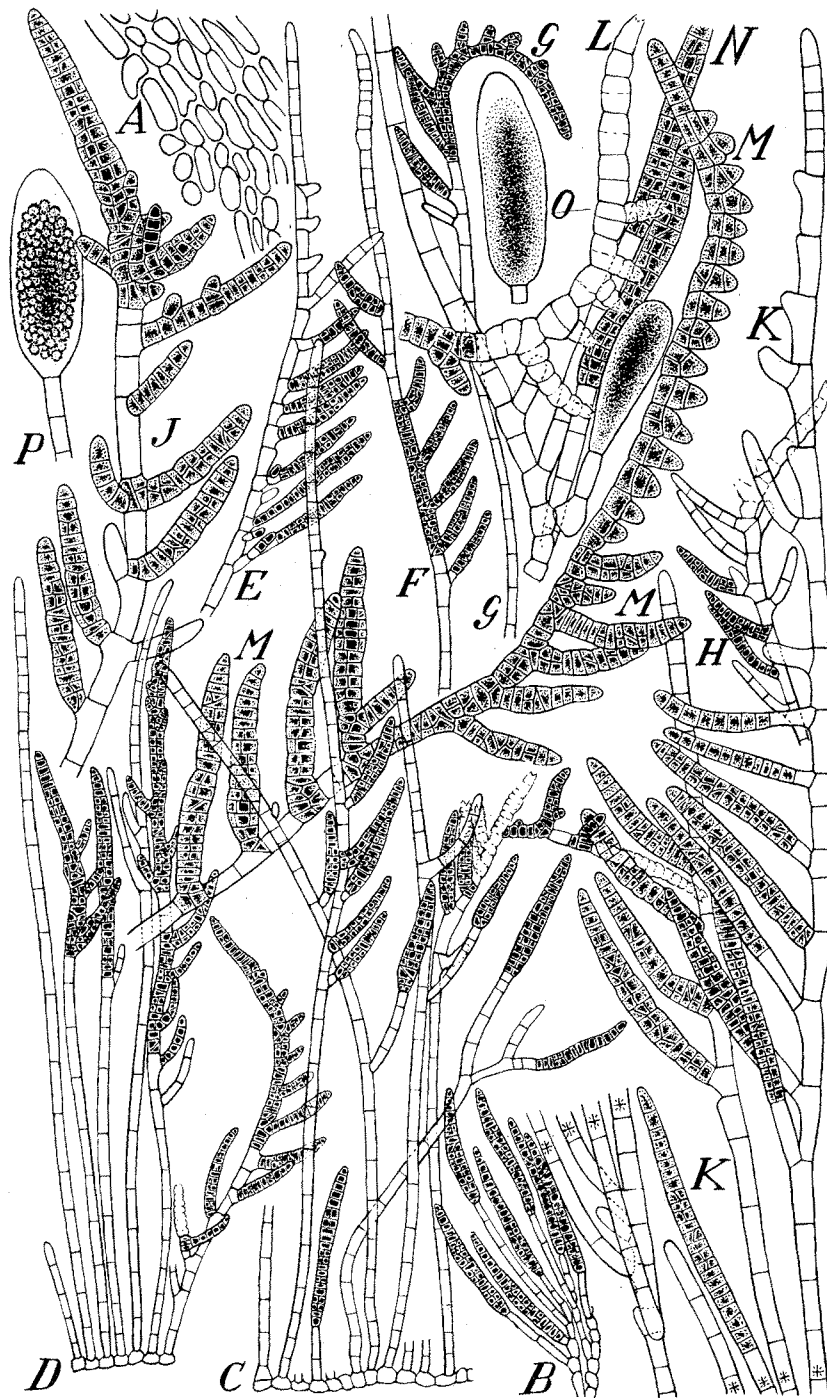


Abb. 3. *Protectocarpus speciosus* (Börg.) Kuck.

Helgoland, auf treibender *Himanthalia*, 1. Februar 1898, leg. KUCKUCK

A Partie der Basalscheibe von unten gesehen. B Kleine Partie der Basalscheibe von oben gesehen mit zahlreichen sitzenden, kurz- oder langgestielten plurilokulären Sporangien. C—D

und entließ massenhaft Spermatozoiden und Eier. Die Riemen waren besetzt mit jungem *Ectocarpus tomentosus* und *E. fasciculatus*, mit den sammetartigen Überzügen von *Ectocarpus velutinus*, junger *Punctaria latifolia*, ferner mit *Callithamnion tetragonum*, *Ceramium rubrum* und zahlreichen polsterbildenden Diatomeen. Auf der Unterseite der Haftscheibe fanden sich *Delesseria hypoglossum* in schönen Exemplaren, kleine *Dasya coccinea*, eine junge *Nitophyllum*-Art, *Ceramium rubrum*, *Corallina officinalis*, kleine Individuen von *Lomentaria ovalis*, eine *Peyssonelia*-Art und die jungen noch blasenförmigen Keimpflanzen von *Himanthalia* selbst. Die Zusammensetzung dieser Vegetation läßt vermuten, daß die *Himanthalia*-Riemen von der Ostküste Englands stammten, daß also auch die braunen, als *E. speciosus* sich erweisenden Überzüge, die gemeinsam mit den genannten Pflanzen sowohl auf den Riemen wie auf dem Napf sich fanden, Bürger der englischen Meeresflora gewesen waren. Im Journal wurden sie als *Ectoc. spec. (simpliciusculus ?)* bezeichnet. Das Material war, wie unsere Abb. 3 zeigt, ganz besonders schön entwickelt. Die aufrechten Triebe waren im allgemeinen unverzweigt, von den fertilen Aussprossungen abgesehen; sie konnten sich aber zuweilen an der Basis auch in einen Langtrieb gabeln (Abb. 3 K). Die Streckung der Zellen konnte bis zum 6fachen der Länge gehen. Haare wurden völlig vermißt. Das Basallager war hier und da in der Aufsicht deutlich erkennbar (A, B). Es ist immer epiphytisch. Wieweit auch der Rand, der nach BÖRGESEN „loosely connected“ ist, etwa geschlossene Partien aufweisen kann, konnte nicht festgestellt werden. Die plurilokulären Sporangien, durch Mehrreihigkeit in den mittleren Teilen meist leicht verdickt, können der Basalscheibe unmittelbar entspringen. Von diesem Extrem (B, C) bis zum hahnenkammförmigen Endsporangium (D, G, L und M) sind alle möglichen Zwischenformen vorhanden. Sind die Sporangien verzweigt, so stehen die Zweige meist einseitig, seltener allseitig (J). Seitliche Sporangien können mit ihrer Basis ganz oder teilweise interkalar sein (J und M), zuweilen erhalten auf diese Weise eine ganze Reihe von seitlichen Sporangien ein gemeinsames Basalstück (D, F). In der Regel ist die Verzweigung zerstreut, selten trifft man opponierte Stellung (J). Sehr vereinzelt finden sich auch unilokuläre Sporangien, und zwar an denselben Sprossen wie die plurilokulären. In Abb. 3 N ist das noch nicht ganz reife, birnförmige Sporangium mit zweizelligem Stiel an die Basis des aufrechten Sprosses angeheftet,

Basallager mit sterilen und fertilen aufrechten Trieben. E Obere Partie eines aufrechten Sprosses mit seitlich gereihten plurilokulären Sporangien. F Wie vorher, aber vier Sporangien durch Fertilisierung der Tragzellen und Zwischenknoten zu einem verzweigten interkalaren Sporangium verschmolzen. G Faden mit einem seitlichen und einem terminalen verzweigten und zurückgebogenen Sporangium. H Endstück eines Fadens mit einem entleerten terminalen Sporangium und mit seitlichen Aussprossungen oder Sporangien, die nach beiden Seiten gerichtet sind. J Endstück eines Fadens mit einem terminalen und zahlreichen seitlichen Sporangien. Das terminale Sporangium ist am Grunde allseitig verzweigt. Die seitlichen Aussprossungen können opponiert stehen. Zwei opponierte Sporangien sind durch Fertilisierung der gemeinsamen Tragzelle miteinander verschmolzen. K Am Grunde verzweigter Sproß mit seitlichen plurilokulären Sporangien. Die Stücke setzen an den mit * bezeichneten Stellen aneinander an. L Endstück eines terminalen Sporangiums, zum größten Teil entleert. M Oberes Fadenstück; die seitlichen Sporangien sind mit ihrer Basis interkalar oder halbinterkalar geworden, das terminale Sporangium ist unten einseitig verzweigt, oben hahnenkammförmig papillös und zurückgebogen. N Basis eines aufrechten Sprosses mit der Ursprungszelle; die erste Zelle trägt ein dreizellig gestieltes plurilokuläres, die zweite Zelle ein zweizellig gestieltes unilokuläres Sporangium. O—P Abgelöste unilokuläre Sporangien, das eine mit individualisierten Sporen. — A—H $\times 200$; J—P $\times 400$.

die beiden anderen bei *O* und *P* abgebildeten Sporangien waren vom Tragspieß abgelöst; in dem einen Falle dürfte das Sporangium mit 2- bis 3zelligem Stiel dem Basallager entsprungen sein und zeigt gegeneinander individualisierte Sporen, die dicht vor dem Austritt stehen. Im anderen Falle dürfte ein einzellig gestieltes Sporangium vorliegen, das seitlich angeheftet war.

Am 7. Juli 1899 trieben bei Helgoland einige Exemplare von *Saccorhiza bulbosa* an, die sich mit ihrem blasenförmigen Haftkörper an einer Korkboje verkrallt hatten. Auch hier ist die Herkunft von der englischen Ostküste wahrscheinlich. Der Wurzelkörper trug eine reiche Flora roter, grüner und brauner

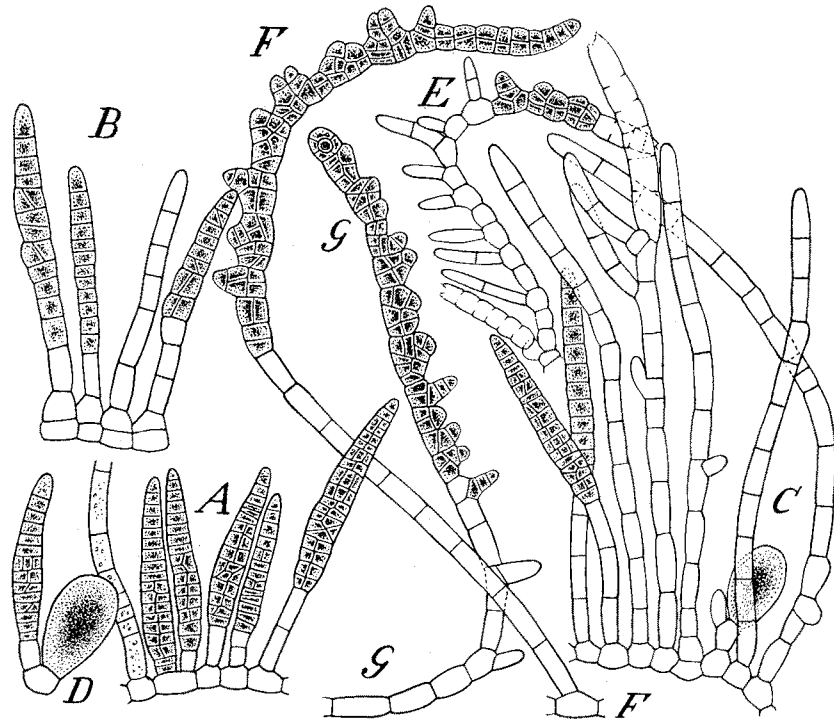


Abb. 4. *Protectocarpus speciosus* (Börg.) Kuck.

Helgoland, auf treibenden Entenmuscheln, 30. November 1903, leg. KUCKUCK

A Basalscheibe mit sitzenden sowie ein- bis zweizellig gestielten plurilokulären Sporangien und einem Haar. *B* Basalscheibe mit mehrzellig gestielten Sporangien. Sie erscheint durch Verbreiterung und Verwachsung der untersten Stielzellen zweischichtig. *C* Basalscheibe mit meist sterilen aufrechten Sprossen, zwei langgestielten plurilokulären Sporangien, von denen das eine noch jung und einreihig ist, und einem einzellig gestielten grundständigen unilokulären Sporangium. *D* Zelle der Basalscheibe, die gleichzeitig ein sitzendes unilokuläres und ein gestieltes plurilokuläres Sporangium trägt. *E* Aufrechter Sproß mit einem entleerten plurilokulären Sporangium am Grunde, sterilen seitlichen Aussprossungen und einem teilweise entleerten terminalen Sporangium. *F—G* Zwei hahnenkammförmig zurückgebogene Sporangien, von denen besonders das zweite an *Leptonema* erinnert. — *A—G* $\times 400$

Algen, darunter auch Anflüge eines *Ectocarpus*, den ich ohne Bedenken zu *E. speciosus* ziehe, obgleich die hahnenkammförmig zurückgebogenen Sporangien fehlen. Die aufrechten Sprosse mit ihren meist in Sporangien verwandelten kurzen Zweigen, die daneben vorkommenden terminalen und basalen Sporangien, das Vorkommen von endständigen und grundständigen Haaren und die

Abmessungen weisen den Pflanzen ihren Platz bei *E. speciosus* an. Es bestärkt mich hierin das Vorkommen einer ganz ähnlichen Form an der norwegischen Küste und der Umstand, daß an der marokkanischen Küste *E. speciosus* ebenfalls auf *Saccorhiza* und in typischer Entwicklung gefunden wurde.

Am 30. November 1903 wurde bei Helgoland nach stürmischem Wetter Treibholz mit *Lepas*, der Entenmuschel, gesammelt. Auf den weißen Kalkgehäusen befanden sich braune Algenanflüge, die meist unserer Art angehörten. Die plurilokulären, mit kürzerem oder längerem Stiel oder auch stiellos dem Basallager angehefteten Sporangien überwogen (Abb. 4 A—D), dazwischen fanden sich aber auch die charakteristischen terminalen Sporangien, die hier bei ziemlich kurzbleibenden seitlichen Aussprossungen an die Sporangien von *Leptonema* erinnern (Abb. 4 F und G). Ab und zu wurden auch einige ei- bis birnförmige unilokuläre Sporangien beobachtet. Unsere Abb. 4 gibt zwei Fälle wieder: bei D ist das unilokuläre Sporangium zusammen mit einem einzellig gestielten plurilokulären an einer einzigen Zelle des Basallagers unmittelbar angeheftet. Im anderen Falle, bei C, ist ein einzelliger Stiel eingefügt, der einen einzelligen sterilen Seitenzweig trägt. Haare waren spärlich und entsprangen entweder dem Basallager oder standen terminal.

Am 12. September 1905 wurden braune Überzüge auf den Faschinnenzweigen der Bühnen an der Helgoländer Düne beobachtet, die aus Ralfsien und unbestimmbaren kleinen Ectocarpen und Myrionemen bestanden. Dazwischen fand sich auch *E. speciosus*. Das Basallager kriecht, z. T. aufgelöst, in den Holzfasern, die die Unterlage bilden. Aus ihm entspringen zahlreiche unverzweigte aufrechte Triebe, die nicht selten von einem Haar gekrönt sind, dazwischen ebenso zahlreiche Haare und plurilokuläre Sporangien. Seitliche und hahnenkammförmige terminale Sporangien finden sich ebenfalls, sind aber selten.

Am 12. September 1911 endlich sammelte ich unsere Art auf Flintsteinen am Kalbertan bei der Düne, wo sie wiederum mit *Myrionema globosum* zusammen vorkam. Außerdem fanden sich Keimpflänzchen von *Scytosiphon lomentarius*, junger *Ectocarpus confervoides* und *Chantransia Daviesii*. Neben zahlreichen unverzweigten Sprossen, die zuweilen ein terminales Haar trugen, entspringen aus dem Basallager plurilokuläre Sporangien und Haare (Abb. 5 B). Ein Teil der Sprosse zeigt die für die Art charakteristischen terminalen Sporangien (Abb. 5 A, C) oder etwas unterhalb derselben auch seitliche Sporangien (E). Nicht selten finden sich seitliche Haare an den aufrechten Sprossen (A und C). Es war interessant, daß auf dem gleichen Flintstein wachsende Basalscheiben von *Corallina officinalis* braune Anflüge trugen, die ebenfalls zu *E. speciosus* gehörten und die charakteristischen Endsporangien zeigten, diese Pflanzen waren aber stets völlig haarlos. Sie bilden damit ein Seitenstück zu den haarlosen Pflanzen auf *Himanthalia lorea*, die bei Helgoland treibend gefunden worden waren.

Aber die Fundorte unserer Art blieben nicht auf Helgoland beschränkt. Am 17. Mai 1901 sammelte ich bei Agla in der Nähe von Tanger einige Exemplare von *Saccorhiza bulbosa*. Seite an Seite mit einer Myrionemacee, vielleicht *Ascocyclus sphaerophorus*, und mit einer *Chantransia* wuchs hier in spärlicher Anzahl eine kleine Phaeosporee, die sich durch ihre wohlentwickelten plurilokulären Sporangien als *E. speciosus* erwies. Echte Phaeosporeenhaare waren reichlich vorhanden und entsprangen bald seitlich an den aufrechten Sprossen, bald unmittelbar aus dem Basallager.

Ende Mai und Anfang Juni 1905 botanisierte ich an der südlichen norwegischen Küste in der Umgebung des kleinen Hafenorts Cleven bei Mandal. Am 30. Mai fielen mir auf *Himanthalia* braune Anflüge auf, die aus üppigen Polstern von *Myrionema globosum* bestanden. Hier und da ihnen beigemischt und fast überwuchert von ihnen fanden sich derbere, aus Stolonen entspringende

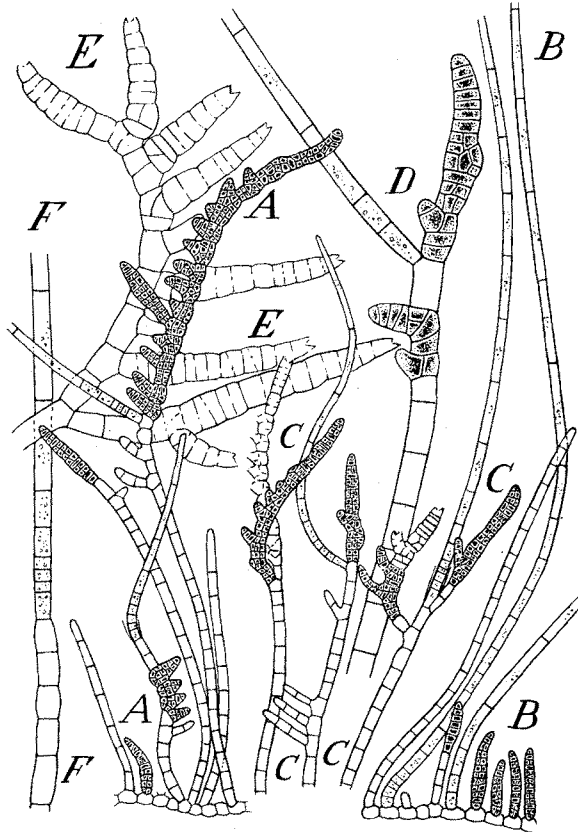


Abb. 5. *Protectocarpus speciosus* (Börg.) Kuck.

Helgoland, auf Feuersteinen des Kalbertans, 12. September 1911, leg. KUCKUCK

A–B Basalscheibe mit grundständigen Sporangien und Haaren sowie sterilen und fertilen aufrechten Fäden. C Drei aufrechte Sprosse mit terminalen Sporangien. Der Sproß links trägt unter dem terminalen ein fast ebenso kräftig entwickeltes seitliches Sporangium. D Endstück eines Sprosses mit einem terminalen und einem interkalaren Sporangium; unter dem terminalen Sporangium zweigt seitlich ein Haar ab. E Endstück eines Sprosses mit terminalem und mehreren seitlichen Sporangien, alle entleert. Das endständige und das unterste Sporangium sind verzweigt. F Endstück eines aufrechten Sprosses mit terminalem Haar. — A–C $\times 200$; D–F $\times 400$

Fäden mit plurilokulären Sporangien, die zu *E. speciosus* gerechnet werden müssen, Haare habe ich nicht gesehen, doch erschwerte die Vermischung mit *Myrionema* die Feststellung. Zu einem zusammenhängenden Basallager war es offenbar durch die Konkurrenz der *Myrionema*-Polster nicht gekommen. — Am 31. Mai 1905 sammelte ich ebenfalls bei Mandal eine Anzahl *Patella*-Schalen, die mit den niedrigen Räschen junger Bangien und Ectocarpen und mit den Polstern von *Myrionema globosum* bedeckt waren, zwischen denen sich auch recht häufig die Polster von *E. speciosus* fanden. Die aufrechten

Sprosse endeten an manchen Stellen durchweg mit einer sterilen, chromatophorenhaltigen Zelle, an anderen Stellen fast durchweg mit terminalen Haaren (Abb. 6 *B*). Die Sporangien saßen häufig terminal (*B*), nicht selten auch seitlich gereiht oder grundständig (*A*). Bei den seitlichen Sporangien konnte

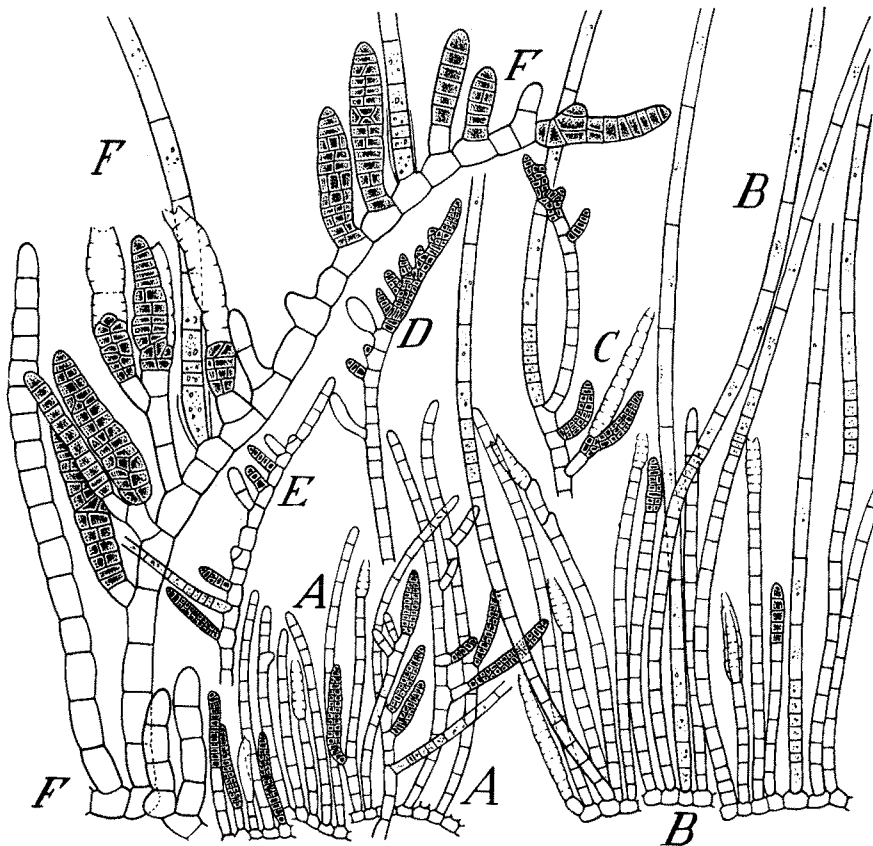


Abb. 6. *Protectocarpus speciosus* (Börg.) Kuck.

Mandal (südl. Norwegen), auf *Patella*, 31. Mai 1905, leg. KUCKUCK

A Basalscheibe mit grundständigen Sporangien sowie aufrechten sterilen und fertilen Sprossen. *B* Basallager mit aufrechten, unverzweigten Sprossen, die meist von einem Haar oder einem kleinen Sporangium gekrönt sind. *C* Endstück eines aufrechten Sprosses mit terminalem Haar. Die Endzelle trägt zugleich einen ansehnlich entwickelten, oben fertilisierten Seitensproß, so daß man von einem Sympodium sprechen könnte. Die weiter nach unten folgenden Zellen tragen seitliche Sporangien, von denen eines verzweigt ist. *D* Faden mit terminalem Sporangium und zwei abortierten seitlichen Aussprossungen. *E* Faden mit seitlichen Sporangien, einem seitlichen Haar und zwei abortierten Sprossen. *F* Basallager mit einem älteren und zwei jungen sterilen Sprossen. Ein vierter Sproß ist kräftig entwickelt und verzweigt. Er trägt z. T. wieder an kleinen Zweigen stehende seitliche Sporangien, zwei seitliche Haare und ein kleines terminales Sporangium. — *A–E* $\times 200$; *F* $\times 400$

sich der Stiel nochmals verästeln (*F*). Hahnenkammförmige terminale Sporangien waren verhältnismäßig selten (*D*). Außer den terminalen Haaren fanden sich auch seitliche (*A*, *F*) und grundständige (Abb. 6 *B*).

Endlich habe ich unsere Art bei Mandal am 5. Juni 1905 auf *Ahnfeltia plicata* gesammelt, die in der Uferzone wuchs. Auch hier fand sich neben

zahlreichen jungen, etwa stecknadelkopfgroßen Thallomen von *Leathesia difformis* und spärlichen *Bangia*fäden hauptsächlich *Myrionema globosum* als Begleitpflanze der kleinen Räschen von *E. speciosus*, die es stark überwucherte (Abb. 7). Wie bei den anderen Pflanzen von Mandal war auch hier der Typus des Hahnenkammsporangiums nur angedeutet. Haare waren an dieser Pflanze recht häufig und zeigten hinsichtlich ihrer Anheftung die oft erwähnte Mannigfaltigkeit.

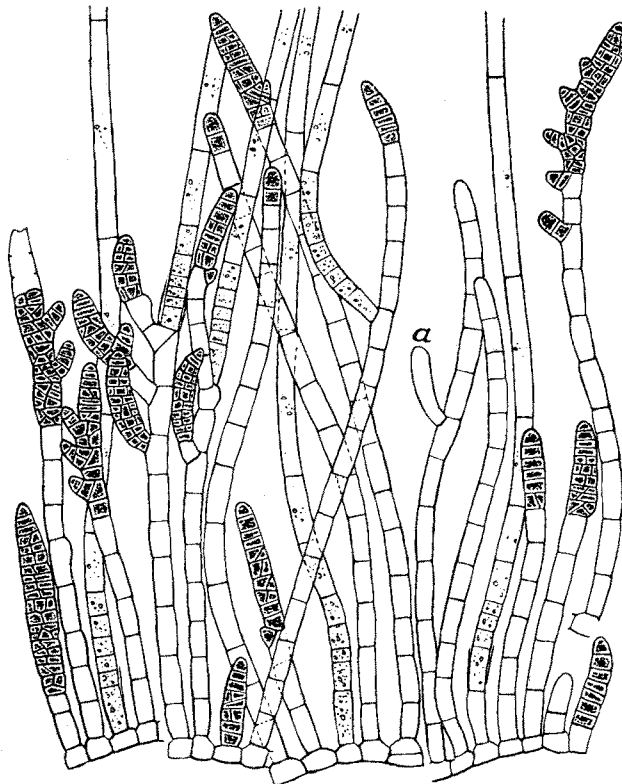


Abb. 7. *Protectocarpus speciosus* (Börg.) Kuck.

Mandal (südl. Norwegen), auf *Ahnfeltia plicata*, 5. Juni 1905, leg. KUCKUCK
Stolonenstücke der Basalscheibe mit sitzenden oder gestielten grundständigen Sporangien, sterilen oder fertilen aufrechten Sprossen und Haaren; bei a ein abortierter Seitensproß. —
× 400

Das freilich spärliche Auftreten unilokulärer Sporangien hatten wir bereits bei den Pflanzen vom 1. Februar 1898 und vom 30. November 1903 feststellen können. Etwas häufiger waren sie bei einer Pflanze, die HAUCK als *Ectocarpus simpliciusculus* Kütz. bezeichnet hat. Durch die Freundlichkeit von Frau WEBER VAN BOSSE war ich in der Lage, sein Originalmaterial untersuchen zu können. Es sind kleine Exemplare von *Gelidium capillaceum*, die bei Triest gesammelt wurden. Sie sind von einem kurzrasigen Filz dicht umsponnen. Er besteht aus reinem *E. speciosus*. Wo sich Beimengungen finden, besonders *Chantransia*, fallen sie schon durch ihren höheren Wuchs in die Augen. Was wir unter *E. simpliciusculus* zu verstehen haben, ist an anderer Stelle auseinandergesetzt worden. [Folgt später bei *Herponema velutinum*. Km.] Jedenfalls zeigt das Originalmaterial von HAUCK, daß dieser eine Pflanze in Händen hatte, für

die die Bezeichnung „*Ectocarpus simpliciusculus*“, gleichviel mit welchem Autor, nicht in Betracht kommen kann. Die erste Notiz über sie veröffentlichte HAUCK 1875. Er nennt die Pflanze hier *E. simpliciusculus* Ag. und gibt ihr Vorkommen ohne weitere Beschreibung bei Triest an *Gelidium capillaceum* für den April an. 1885 führt er sie in seinen „Meeresalgen“ als *E. simpliciusculus* Kütz. mit folgender Diagnose auf: „Bildet sammetartige Räschen auf Steinen und größeren Algen. Die primären, auf der Oberfläche des Substrates kriechenden Fäden zu einer Zellenfläche verbunden; die vertikalen Fäden 50—400 μ lang und 6—10 (meist 8) μ dick, einfach oder etwas verzweigt. Glieder $1\frac{1}{2}$ —3mal länger als der Durchmesser. Einfächerige Zoosporangien länglich, verkehrt eiförmig oder oval, bis 70 μ lang und 30 μ breit, terminal oder seitlich und dann sitzend oder gestielt. Vielfächerige Zoosporangien gestreckt länglich oder fadenförmig (oft sehr lang) 8—12 μ dick, terminal. — Im adriatischen Meere auf *Gelidium capillaceum*, etc.“ HAUCK gibt hier also das Vorkommen des Pflänzchens nicht mehr ausschließlich für *Gelidium* an, sondern auch für Steine und größere Algen. Da mir nur sein *Gelidium*-material vorgelegen hat, kann ich nur über dieses Vorkommen etwas aussagen und nicht entscheiden, ob die auf anderen Substraten von ihm beobachteten Pflanzen, was ich bezweifeln möchte, wirklich durchweg zur selben Art gehören. Charakteristisch für die Triestiner Pflanze (Abb. 8) ist die große Ausdehnung der Räschen und das starke Überwiegen der rein vegetativen Teile in den aufrechten Sprossen. Die seitlichen und terminalen Sporangien sind keineswegs selten an ihnen, auch aus der Basalscheibe entspringen, wie unsere Figuren zeigen, stellenweise zahlreiche Sporangien, aber die Hauptmasse des Filzes, der die Thallome der Wirtspflanze dicht einhüllt, besteht aus vegetativen Zellfäden. Sie sind, wie auch HAUCK erwähnt, einfach oder etwas verzweigt (Abb. 8 B, H und S), ihre Zellen sind meist bis zum 3fachen ihrer Breite, nicht selten noch stärker gestreckt. Echte Phacosporeenhaare finden sich mit Vorliebe seitlich an ihnen (A, B, J und S), seltener terminal (G und M) oder direkt auf der Basalscheibe (A und J). Die plurilokulären Sporangien, fadenförmig, in der Mitte oft etwas geschwollen, durch wenige Längswände gefächert, zeigen in ihrer Anheftung die mannigfache Abwechslung. Rücken sie seitlich am Faden herauf, so stehen sie nicht selten gereiht (Abb. 8 A, G, L und M), zuweilen stecken sie mit ihrer Basis interkalar im Faden (G). Stehen sie terminal, so sind sie oft leicht zurückgebogen und nehmen durch Fertilisierung der Aussprossungen die charakteristische Hahnenkammform an (C und D). Unilokuläre Sporangien fand ich trotz sorgfältiger Durchsicht, wenn auch nicht so selten wie bei den Helgoländer Pflanzen, doch immer nur in spärlicher Anzahl. Sie sind ei- oder birnförmig und können bei einer Breite bis zu 40 μ eine Höhe bis zu 120 μ erreichen, sind also größer als bei dem Helgoländer Material, wo ihre Entwicklung allerdings kümmerlich war. HAUCK gibt an, daß sie terminal oder seitlich stehen. Terminale Sporangien im Sinne der plurilokulären, also an der Spitze kräftig entwickelter vegetativer Sprosse, habe ich nicht beobachtet. Ich fand sie bald ein- bis dreizellig gestielt auf dem Basallager (Abb. 8 O und Q) — und nur bei dreizelligem Stiel könnte man allenfalls von terminaler Anheftung sprechen —, bald an der Basis der aufrechten Sprosse, wo sie mit oder ohne Stiel angeheftet waren (P und R), oder endlich, wenn auch selten, höher hinauf an den aufrechten Fäden (Abb. 8 S).

Wie wir am Anfang dieser Ausführungen gesehen haben, wurden unilokuläre Sporangien auch von BÖRGESEN für die Färöer-Pflanzen angegeben,

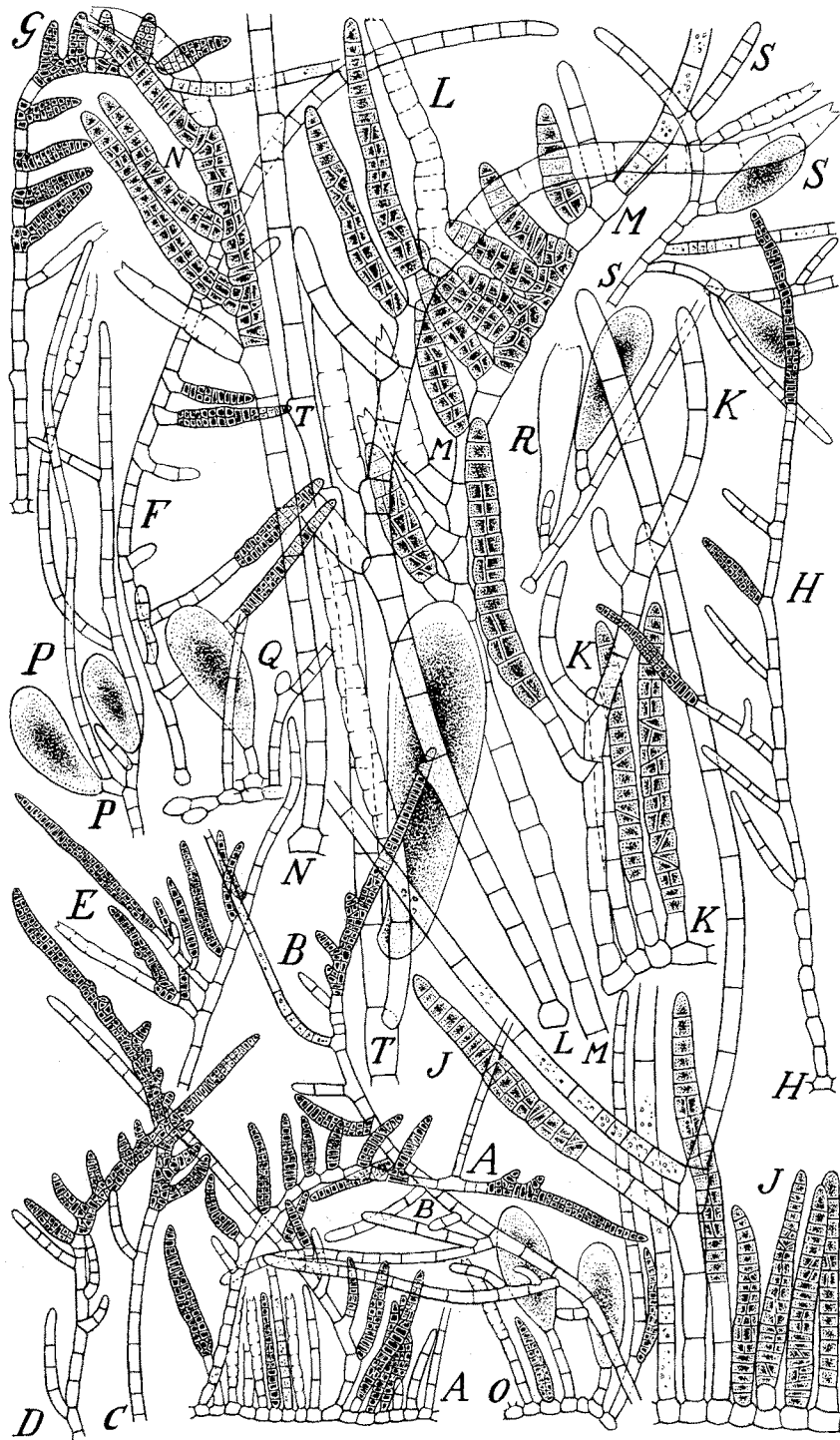


Abb. 8. *Protectocarpus speciosus* (Börg.) Kuck.

(*Ectocarpus simpliciusculus*, Hauck in herb.) Triest, auf *Gelidium capillaceum*, leg. HAUCK
 A Basallager mit grundständigen plurilokulären Sporangien, fertilen und sterilen aufrechten
 Sprossen und Haaren. B—H Verschiedenartige, verzweigte aufrechte Sprosse mit plurilokulä-

und ich verweise auf seine dort wiedergegebene Beschreibung. Seine Figur 78 zeigt die Sporangien bei d und wohl auch bei c als seitliche Bildungen von geringer Größe, die am oberen Teil der aufrechten Fäden sitzen, mit ihrer Basis interkalar in diesen eingefügt oder auch durch eine Zellwand von ihnen abgetrennt. Sie weichen also erheblich von den unilokulären Sporangien unserer Figuren ab und ich möchte vermuten, daß es sich nur um seitliche vegetative oder für die Fertilisierung bestimmte Aussprossungen handelt, die frühzeitig fehlschlügen und zu einer Art Ascus wurden, wie wir sie später bei den Myrionemaceen kennenlernen werden. Diese Deutung ist mir um so wahrscheinlicher, als ich auch bei meinem Material derartige Bildungen fand (Abb. 6 D und 7 bei a), die sicherlich bei ihrer Armut an Zellinhalt nicht als Sporangien angesprochen werden können.

Die Entleerung der Sporangien ist weder bei den plurilokulären noch bei den unilokulären Sporangien beobachtet worden, doch ist es wahrscheinlich, daß sie Zoosporen von normaler Größe und normalem Bau enthalten. Dafür spricht die Morphologie der Sporangien. Die Fachwandungen der plurilokulären Sporangien sind etwa $4,5 \mu$ lang, was den üblichen Maßen bei den anderen Phaeosporeen entspricht. Die unilokulären Sporangien enthalten ebenfalls, wie die Zerklüftung ihres Inhalts zeigt (Abb. 3 P), zahlreiche Sporen, und die Messungen am konservierten Material ergeben auch hier den bekannten Durchschnitt.

E. speciosus gehört nach meiner Meinung zu den stark reduzierten *Ectocarpus*-arten und hat seine nächsten Verwandten in *E. hecatonemoides* und *E. faeroeensis*. Es widerstrebt mir, ihn, wie es BÖRGESEN tut, zur Gattung *Myrionema* zu stellen, weil die aufrechte Sprosse nicht nur durch ihre Verzweigung, sondern vor allem durch ihre terminalen und seitlichen Haare noch ihre Herkunft von den Langtrieben der Ectocarpen erkennen lassen, der Besitz einer Basalscheibe sich aber bei vielen Ectocarpen findet und kein abschließendes Charakteristikum der Myrionemaceen ist. Die drei hier genannten Arten wiederum mit *Hecatonema* zu vereinigen, schien mir — von den geringeren Dimensionen abgesehen — nicht ratsam wegen Form und Anheftung der Sporangien und wegen des starken Zurücktretens der stets einschichtigen Basalscheibe gegenüber den aufrechten Sprossen. Bei *E. speciosus* und *E. hecatonemoides* spricht auch die Ausbildung des Chromatophors gegen eine solche Vereinigung. Die am aufrechten Sproß seitlich gereihten Sporangien finden sich auch bei *E. faeroeensis* und die Übereinstimmung solcher Partien kann recht weit gehen. Aber bei *E. faeroeensis* fehlen nicht nur die hahnenkammförmigen, sondern auch die grundständigen Sporangien, Haare wurden bisher bei dieser

ren Sporangien und Haaren. J—K Basallager entsprechend A. L—N Drei aufrechte Sprosse mit terminalen, seitlichen und interkalaren plurilokulären Sporangien, M mit terminalem Haar. O Basallager mit zwei mehrzellig gestielten, grundständigen unilokulären Sporangien, plurilokulären Sporangien und aufrechtem Sproß. P Verzweigter aufrechter Sproß mit zwei sitzenden unilokulären Sporangien, die auf die Basis des Fadens heraufgerückt sind. Q Basallager mit unilokulärem Sporangium und zwei aufrechten Sprossen. R Unterer Teil eines aufrechten Sprosses mit zwei seitlichen unilokulären Sporangien. Beide sind gestielt, das untere ist entleert und in die leere Hülse ist der Stiel mit drei sterilen Zellen emporgewachsen. S Verzweigter aufrechter Sproß, auf den die unilokulären Sporangien höher hinaufgerückt sind. Er trägt außerdem ein entleertes plurilokuläres Sporangium und ein Haar. T Unterer Teil eines aufrechten Sprosses, dessen unterste Zelle ein entleertes, zweizellig gestieltes plurilokuläres Sporangium trägt, während der Zelle darüber ein großes unilokuläres Sporangium ungestielt aufsitzt. — A—H, O—S $\times 200$; J—N, T $\times 400$

Form vermißt und die Chromatophoren sind vielleicht abweichend gestaltet. Über die nahen Beziehungen zu *E. hecatonemoides* möge das bei dieser Art Gesagte verglichen werden.

Am besten faßt man unsere drei Arten als reduzierte Formen auf, die gleichsam in einem Zustande verharren, wie es für die Prostadien von *E. tomentosus* charakteristisch ist. Sie haben es nicht mehr zur Entwicklung von stattlichen aufrechten Langtrieben gebracht, konnten sich aber doch sehr wohl behaupten, da sie auch im reduzierten Zustande sehr reichlich Sporen bilden konnten.

Überblicken wir unsere Figuren noch einmal, so haben wir das Bild einer sehr variablen Art. Das Verhältnis von fertilem und sterilem Teil kann sich bald zugunsten des einen, bald des anderen verschieben. In dem einen Extrem können die Sporangien stellenweise wie bei einer *Phycocelis* oder bei einem *Myrionema* unmittelbar auf der Basalscheibe sitzen, ja die Tragzelle des basalen Lagers kann ebenfalls noch fertilisiert werden, in dem anderen Extrem können die aufrechten Sprosse eine erhebliche Länge erreichen, sich verzweigen und nur hier und da Sporangien tragen. Den ersteren Fall sahen wir besonders bei den Helgoländer Pflanzen vom 1. Februar 1898 (Abb. 3), den zweiten bei den Pflanzen von Triest (Abb. 8). Die Sporangien selbst zeigen ungefähr alle bei den Ectocarpen verwirklichten Möglichkeiten, dennoch wird der gestreckte Typus überall beibehalten und der Typus des plurilokulären Sporangiums, bei dem die Höhe auf den Betrag der Breite herabsinkt, fehlt.

Sicherlich ist *E. speciosus* eine weitverbreitete und wegen ihrer Unscheinbarkeit bisher nur übersehene Phaeosporee. Da sie von Triest bis zu den Färöer und Norwegen nachgewiesen wurde und auch an der marokkanischen Küste nicht fehlt, so ist ihr Vorkommen nicht nur im ganzen Mittelmeer, sondern vor allem auch an den französischen und britischen Küsten zu erwarten. Der Nachweis für die letzteren ist insofern halbwegs erbracht, als die bei Helgoland angetriebenen Exemplare von *Himanthalia* und *Saccorhiza* ihrem sonstigen Algenbewuchs nach wohl nur von der Ost- oder Südküste Englands stammen können.

[Die hier so ausführlich beschriebene Art ist in den letzten Jahrzehnten mehrfach angetroffen und KUCKUCKS obige Vermutung bestätigt worden. BÖRGESEN (1926) fand *Ectocarpus speciosus* auf den Kanarischen Inseln und vergleicht die Pflanzen mit seinem Material von den Färöer und der damals bekannten Abbildung KUCKUCKS in OLTMANN'S (1922) Algenbuch (unsere Abb. 7). Die jetzt veröffentlichten vollständigen Unterlagen lassen genügend Spielraum, um die Alge in den Kreis der beschriebenen Formen aufzunehmen.

Überraschend ähnlich mit *Protectocarpus speciosus* sind mehrere der von SETCHELL and GARDNER (1922) von der pazifischen Küste Nordamerikas als *Compsonea*-Arten beschriebenen Formen. Darauf weisen die Autoren selbst bei *C. speciosum* f. *piliferum* und *C. ramulosum* hin. BÖRGESEN (1926) erkennt die größte Ähnlichkeit seiner Pflanze von den Kanarischen Inseln mit einer Form von *C. secundum*. Die amerikanischen Pflanzen haben im allgemeinen noch längere und zum Teil noch stärker verzweigte plurilokuläre Sporangien als die europäischen. Sie stimmen aber in der Dicke der Fäden und der plurilokulären Sporangien, in den Ausmaßen der unilokulären Sporangien und der Ausgestaltung der Chromatophoren weitgehend mit den von KUCKUCK beschriebenen Formen überein. Ich glaube daher, sie unbedenklich unter die Synonyme einreihen zu dürfen. Etwas zweifelhaft erscheint mir die Zugehörigkeit von

Compsonea speciosum f. *piliferum*. Es ist die einzige Form mit Haaren, die zudem noch in besonders kennzeichnender Weise angeordnet sind: sie stehen niemals seitlich, sondern immer nur terminal auf den oftmals seitliche Sporangien tragenden Fäden. Auch erscheinen mir die in das Wirtsgewebe eindringenden Rhizinen als gattungsfremdes Merkmal. Für die Zusammengehörigkeit der vier Formen spricht wiederum das Vorkommen auf dem gleichen Substrat, den Schwimmbblasen von *Nereocystis Luetkeana*. Jedoch fällt auch hier *C. spec.* f. *piliferum* wieder aus dem Rahmen. Sie ist im Mai gefunden worden, während die übrigen drei Formen im Dezember gesammelt worden sind.

LEVRING (1937) bildet eine Form als *Hecatonema faeroeense* ab, die zweifellos zu *Protectocarpus speciosus* gestellt werden muß. Das verzweigte Sporangium und das Vorkommen von Haaren weisen der Alge ihren Platz bei dieser Art zu. Auch durch die unmittelbar der Basalscheibe aufsitzenden plurilokulären Sporangien unterscheidet sich die von LEVRING gefundene Alge von *P. faeroeensis*. Km.]

Protectocarpus faeroeensis (Börg.) Kuck. nov. comb.

Myrionema faeroeense Börg., Marine algae Faeröes (1902) 424, Fig 79; [*Ectocarpus faeroeensis* (Börg.) Kuck. in manuscr., Oltmanns, Morph. u. Biol. der Algen II (1922) 11, Fig. 298; non *Hecatonema faeroeense* (Börg.) Levring, Algenflora norweg. Westküste (1937) 47, Fig. 5. Km.]

Bildet unscheinbare, sammetartige Überzüge, Stolonen zu einer einschichtigen Basalscheibe zusammenschließend. Aufrechte Triebe kurz, meist unverzweigt, interkalar wachsend. Zellen ebenso bis viermal so lang als breit. Chromatophoren — soweit erkennbar — zu mehreren rundlichen Platten in jeder Zelle. Echte Phaeosporeenhaare fehlend. Plurilokuläre Sporangien zylindrisch-fadenförmig, meist nur mit wenigen Fächern in der Quere, in der Mitte etwas angeschwollen, 40—80 μ lang, 11—15 μ breit, seitlich an den aufrechten Fäden, sitzend oder gestielt, oft einseitig gereiht, nicht selten terminal und mit den seitlichen Sporangien zuweilen endständige Sträußchen bildend. Unilokuläre Sporangien selten, an den gleichen Zweigen wie die plurilokulären seitlich angeheftet, länglich birnförmig.

Auf *Rhodymenia palmata*. Bisher nur bekannt von den Färöer bei Thorshavn auf Stromö (BÖRGESEN); mit plurilokulären Sporangien im April.

Herr Dr. BÖRGESEN war so liebenswürdig, mir ein Präparat dieser Pflanze zu schicken, nach dem die beigefügten Figuren gezeichnet wurden. Die Basalscheibe war in der Aufsicht nicht zu erkennen. BÖRGESEN gibt an, daß sie marginal wächst und daß die Stolonen, die in der Mitte zu einem dichten Lager zusammenschließen, am Rande „more or less loosely connected“ sind (vergl. seine Fig. 79 bei g). Die aufrechten Fäden entspringen dicht nebeneinander (Abb. 9 A). Die Zellen sind in der Regel bis auf das Doppelte ihrer Breite verlängert; wo sie Sporangialäste tragen, sind sie ebenso lang wie breit. Vegetative Verzweigung kommt nur selten vor. Haare wurden trotz sorgfältiger Durchsicht des Präparates stets vermißt. Die Chromatophoren finden sich zu mehreren rundlichen Platten in jeder Zelle, soweit dies in dem Präparat zu erkennen war. In den langgestreckten Zellen waren sie nicht selten unter die obere Querwand hinaufgeschoben, wie dies bei Algen ähnlichen Baues oft der Fall ist.

Die plurilokulären Sporangien entstehen durch Fertilisierung der Sproßspitzen oder ihrer Auszweigungen. Es kommt anscheinend nicht vor, daß ein

ganzer aufrechter Sproß frühzeitig fertilisiert wird wie bei *E. speciosus*, und daß das Sporangium dann der Basalscheibe unmittelbar aufsitzt. Der einfachste Fall ist in unserer Abb. 9 bei *M* dargestellt. Gewöhnlich sind die vegetativen

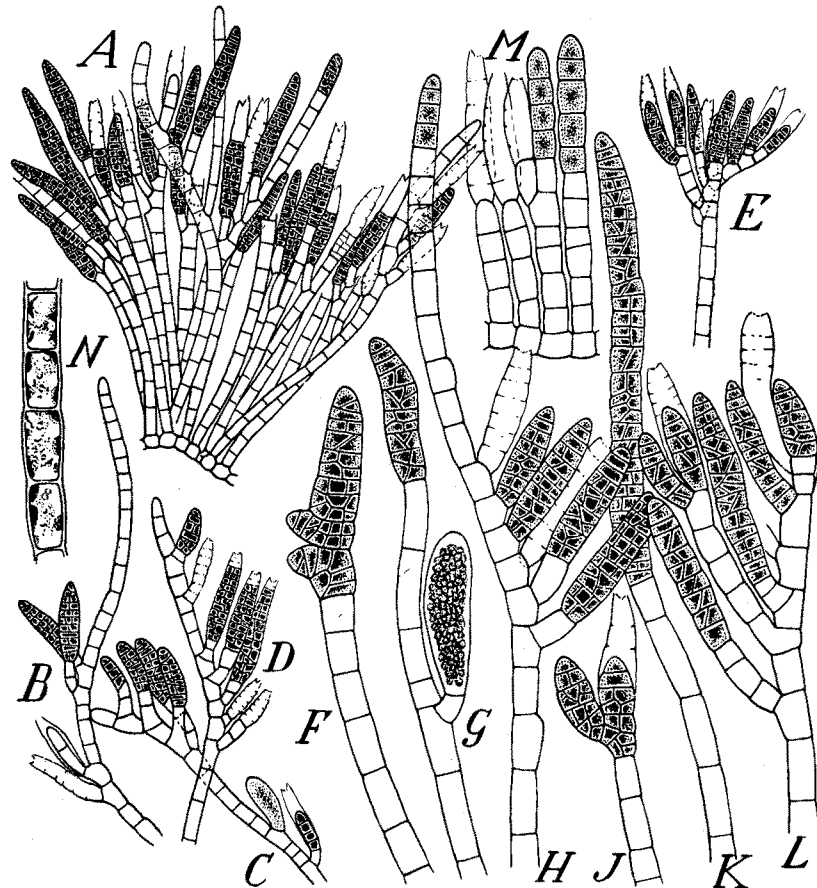


Abb. 9. *Protocarpus faeroensis* (Börg.) Kuck.
(Nach Originalmaterial gezeichnet)

A Basalscheibe mit gedrängt stehenden aufrechten Fäden. B Faden mit einem längeren, nicht fertilisierten Endabschnitt. C Faden mit einem sitzenden unilokulären Sporangium (?) sowie endständig zusammengedrängten, einseitig gereihten, gestielten plurilokulären Sporangien. D Fadenende mit einseitig gereihten plurilokulären Sporangien. E Plurilokuläre Sporangien sträußchenförmig terminal zusammengedrängt. F Terminales Sporangium mit kurzen Auswüchsen. G Faden mit seitlichem, einzellig gestieltem unilokulärem und terminalem plurilokulärem Sporangium. H Faden mit seitlich gereihten sitzenden und gestielten plurilokulären Sporangien und fertilisierter Spitze. J Verzweigtes terminales plurilokuläres Sporangium. K Fadenförmiges terminales Sporangium. L Plurilokuläre Sporangien am Fadenende zusammengedrängt. M Frühzeitig fertilisierte aufrechte Fäden mit terminalen Sporangien. N Fadenzellen mit Chromatophoren. — A—E $\times 200$; F—M $\times 400$; N $\times 600$

Fäden aber schon länger, wenn die Fertilisierung einsetzt. Die Sporangien werden durch Längswände geteilt, doch liegen höchstens 6 Fächer quer nebeneinander, meistens nur 3—4. Die Spitze, oft auch die Basis des Sporangiums sind meist ungeteilt, die Folge ist eine leichte Anschwellung des Sporangiums im mittleren Teil. Selten sind sie, bei geringer Anzahl der Längswände, faden-

förmig (Abb. 9 K). Fertilisierte Seitensprosse werden in der Regel im oberen Teile angelegt und sitzen oft einseitig (*D, H, L*). Im anderen Falle drängen sich die Sporangien sträußchenförmig an der Spitze zusammen (*E*). Sind bei terminalem Sporangium vor der Fertilisierung im unteren Teile desselben schon kurze Ausstülpungen vorhanden, so werden auch diese fertilisiert und es kann so zu verzweigten Sporangien kommen (*F, J*). Doch ist dies ein Ausnahmefall, und hahnenkammförmige Sporangien wie bei *E. speciosus* kommen hier nicht vor. Ebenso fehlt die Zurückbiegung der terminalen Sporangien. Ersatzsporangien sind nicht selten. In BÖRGESENS Präparat befand sich auch ein vereinzelt unilokuläres Sporangium. Es war länglich-oval und saß mit einzelligem Stiel an einem Faden, dessen Spitze in ein terminales Sporangium umgewandelt war (Abb. 9 G). In einem anderen Falle (*C*) blieb die Deutung zweifelhaft.

BÖRGESEN meint ebenso wie bei *E. speciosus* eine gewisse Ähnlichkeit mit *Myrionema globosum* feststellen zu können, das sich mit *E. faeroensis* gleichzeitig auf *Rhodymenia palmata* findet. Mir scheint, daß in dieser Richtung kaum Beziehungen vorhanden sind. Außer den von BÖRGESEN selbst hervorgehobenen Unterschieden möchte ich besonderes Gewicht auf die plurilokulären Sporangien legen, die bei *Myrionema globosum* stets einreihig sind. Eher erinnert unsere Art durch die dichte, stellenweise fast *Ralfsia*-artige Zusammenpressung der aufrechten Sprosse an *Petroderma maculiforme*, ohne daß ich von verwandtschaftlichen Beziehungen sprechen möchte. Ich glaube, die Stellung neben *E. speciosus*, die sich übrigens an BÖRGESEN anschließt, ist die natürlichste. Der Hauptunterschied liegt in den Sporangien, die hier stärker individualisiert sind und nie durch Einbeziehung der Tragzellen zu hahnenkammförmigen Bildungen verschmelzen, wie sie für *E. speciosus* charakteristisch sind. Auch das Fehlen der Haare bei *E. faeroensis* könnte man hervorheben. Doch gibt es einerseits auch bei *E. speciosus* Individuen, bei denen sie völlig vermißt werden, andererseits ist bei unserer erst einmal gefundenen Art die Existenz von Individuen mit Haaren nicht ausgeschlossen. Dagegen dürfte der Bau der Chromatophoren eine gute Unterscheidung abgeben, doch ist gerade hier unsere Kenntnis der beiden Pflanzen noch lückenhaft und die Untersuchung lebenden Materials bleibt abzuwarten.

Protectocarpus hecatonemoides Kuck. nov. spec.
Ectocarpus hecatonemoides Kuck. in Manuscr.

Stolonen zu einem einschichtigen Basallager zusammenschließend. Aufrechte Triebe über dem Basallager mit den jungen Sprossen oft zu einem unregelmäßigen Polster zusammengedrängt, 300 bis 400 μ lang, unverzweigt oder nur mit vereinzelt kurzen Seitenzweigen, interkalar wachsend. Zellen ebenso lang bis 3mal so lang als breit, zylindrisch oder oft rosenkranzförmig. Chromatophor eine unregelmäßig gelappte oder zerschlitzte Platte in jeder Zelle. Haare oft terminal, seltener seitlich an den aufrechten Sprossen. Plurilokuläre Sporangien zylindrisch-fadenförmig, meist nur mit wenigen Fächern in der Quere, in der Mitte etwas geschwollen, bald unter Unterdrückung der aufrechten Sprosse dicht über der Basalscheibe sitzend, bald terminal oder seitlich an den aufrechten Fäden, dann sitzend oder gestielt, selten teilweise interkalar oder verzweigt. Unilokuläre Sporangien unbekannt.

Braune Anflüge auf *Polysiphonia nigrescens* bildend. Im Juni bei Helgoland litoral (KUCKUCK).

Stratum basale monostromaticum, e stolonibus se coniungentibus constitutum. Filamenta erecta supra partem prostratam saepe in pulvinum pseudo-parenchymaticum conglomerata, 300—400 μ longa, simplicia vel raro ramos breves dimittentia, intercalariter divisa. Cellulae aequae longae ac latae vel ad triplum longiores quam latae, cylindricae vel saepe „coronam rosaceam“ imitantes. Chromatophorum singulum in cellula, discus irregularis vel dissectus. Pili saepe terminales, rarius in lateribus filorum erectorum inserti. Sporangia plurilocularia cylindrica-filiformia, loculis plerumque parce seriatis, in media parte paululum crassiora, mox, filo erecto represso, minimo spatio supra stratum basale, mox vel in apice vel in lateribus filorum erectorum insidentia, tum autem sessilia vel pedicellata, raro partim intercalaria vel ramosa. Sporangia unilocularia non visa.

Habitat litoraliter in mari prope Helgolandiam, flocculos microscopicos in *Polysiphonia nigrescente* formans. Mensi Junio legit (Kuckuck).

Diese Art habe ich nur einmal beobachtet. Sie bildete, untermischt mit *Chantransia secundata*, bräunliche Anflüge auf einer *Polysiphonia nigrescens*, die ich am 4. Juni 1897 auf einer Boje im Nordhafen sammelte. Ich notierte damals in meinem Tagebuch: „*Ectocarpus* sp. Abgesetzte Haare; 1 (— 2 ?) zerschnittene Chromatophorenplatten in jeder Zelle. Entleerte plurilokuläre Sporangien. Vielleicht dem sogenannten *simpliciusculus* nahestehend.“ Unter letzterem Namen verstand ich den kleinen *Ectocarpus*, den BÖRGESSEN 1902 als *Myrionema speciosum* beschrieben hatte. Die beigegebenen Figuren sind nach dem einzigen vorhandenen Präparat angefertigt.

Das Basallager ist in der Aufsicht nur an einzelnen Randstellen deutlich, so daß man den Zusammenschluß der Zellen erkennen kann (Abb. 10 C). Wo die aufrechten Triebe entspringen, bedeckt es sich durch dichtes Aneinanderpressen der Aussprossungen mit einem pseudoparenchymatischen Polster (A, B), wie es auch sonst bei reduzierten Ectocarpen vorkommt. An einzelnen Stellen kriechen, wie es scheint, auch endophytische Zellenzüge zwischen den Perizentralzellen der *Polysiphonia*, aber ich konnte nicht feststellen, ob sie etwa mit unserer Pflanze in anatomischem Zusammenhang stehen. Die aufrechten Fäden sind in der Regel fast unverzweigt. Kommen Zweige vor, so handelt es sich nur um Kurztriebe. Die Zellen sind bald zylindrisch, bald durch starke Einschnürung an den Querwänden tonnenförmig. Der Chromatophor, der in den oberen Zellen die ganze Innenwand bedeckt und an dem konservierten Material schwer zu entziffern ist, ist in den unteren Zellen nach oben gerückt, so daß die untere Wandhälfte freibleibt (H). Hier ist auch in dem Präparat seine Gestalt als eine in der Einzahl vorhandene, ein wenig gebuchtete Platte deutlich. In den oberen Zellen sind meist mehrere Pyrenoide vorhanden. Die Verlängerung des Fadens erfolgt offenbar durch interkalare Teilungen. Sehr oft, aber keineswegs immer, sind die Fäden von einem terminalen Haar gekrönt, das durch seine Chromatophorenlosigkeit und das basale Wachstum zum Typus der echten Phaeosporeenhaare gehört. Ein sogenannter endogener Ursprung war mit Sicherheit nie festzustellen und es blieb unsicher, ob in den Fällen, wo die Basis der Haare von einer Scheide umschlossen schien, nicht die Doppelkontur der hier etwas derberen Membran dieses Bild vortäuschte. Hin und wieder stehen die Haare seitlich am Faden, und in einem vereinzelt Falle zweigte aus der das terminale Haar tragenden Endzelle noch ein seitliches Haar ab (Abb. 10 K). Grundständige Haare, die unmittelbar aus der Basalscheibe entspringen, wurden nicht beobachtet.

Es wurden nur plurilokuläre Sporangien gefunden. Sie krönen den Faden oft schon in geringer Höhe, so daß das Sporangium dem Basallager langgestielt aufsitzt (*A*). Ist der aufrechte Sproß länger, so wird das Sporangium terminal. Nicht selten rücken die Sporangien seitlich am Faden herauf und sind dann gestielt oder sitzend. Zuweilen sitzen sie seitlich an der von einem Haar gekrönten Endzelle (*N*). Selten ist ihre Basis interkalar in den Faden eingefügt (*L*) oder das Sporangium wird durch eine vereinzelt aussprossung verzweigt (*D*). Die Form der Sporangien ist kurz fadenförmig, wobei die mittlere Partie durch Auftreten von Längswänden etwas anschwillt. Mehr als vier Fächer in

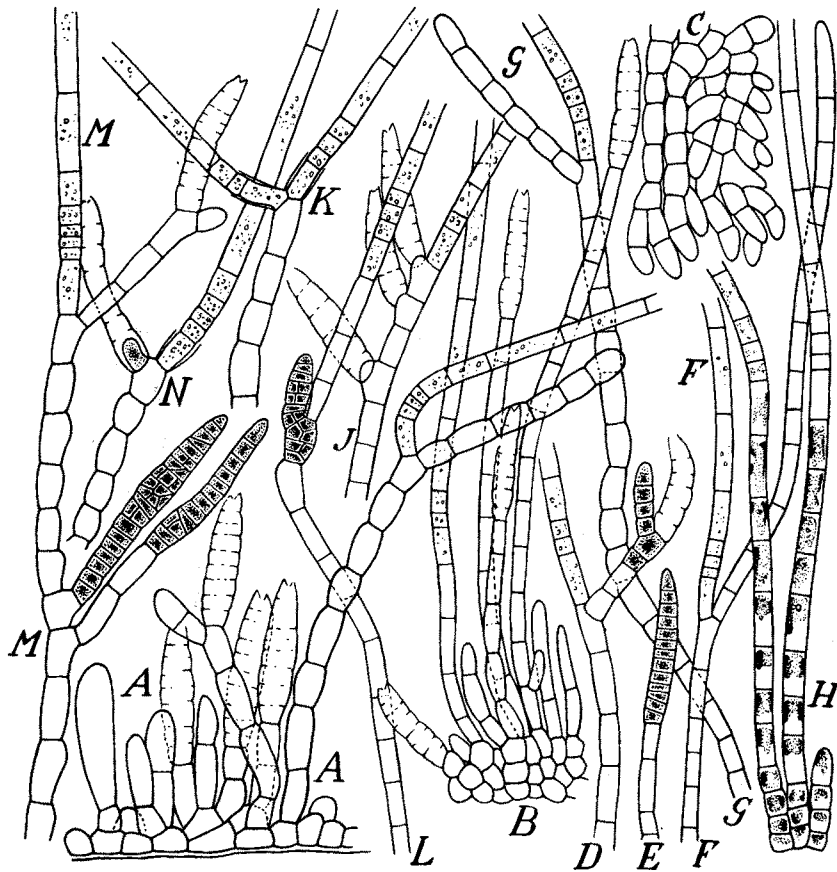


Abb. 10. *Protectocarpus hecatonemoides* Kuck.

Auf *Polysiphonia nigrescens*, Helgoland, 4. 6. 1897, leg. KUCKUCK

A Basallager mit wenigzellig gestielten plurilokulären Sporangien und ascusartigen Sprossen sowie einem aufrechten Faden mit tonnenförmig eingeschnürten Zellen und einem seitlichen Haar. *B* Basallager mit pseudoparenchymatischem Polster, aus dem sich die aufrechten Triebe erheben. *C* Basallager in der Aufsicht. *D* Aus der Endzelle eines haartragenden Fadens entspringt ein Seitenast mit einem verzweigten plurilokulären Sporangium. *E* Faden mit terminalem plurilokulärem Sporangium. *F*—*G* Vegetative Seitenzweige an der Endzelle eines haartragenden aufrechten Fadens. *H* Unverzweigte Fäden mit Chromatophoren und terminalen farblosen Haaren. *J* Drei einseitig gereichte, sitzende plurilokuläre Sporangien an einem haargekrönten Faden. *K* Die Endzelle eines aufrechten Fadens trägt ein terminales und ein seitliches Haar. *L* Seitliches Sporangium mit interkalar in den Faden eingefügter Basis. *M* Fertile Seitenzweige aus der End- und einer Fadenzelle eines aufrechten Triebes. *N* Plurilokuläres Sporangium an der Endzelle eines haartragenden Fadens sitzend. — *A*—*N* $\times 400$

der Quere kommen wohl nicht vor. Die Entleerung der Sporangien erfolgt an der Spitze. Nach der Größe der Fächer zu urteilen, werden in den Sporangien normale Schwärmer gebildet. — Unilokuläre Sporangien wurden nicht beobachtet. Was sie zuweilen vortäuscht, sind abortierte plurilokuläre Sporangien oder aufrechte Sprosse (Abb. 10 A).

Ohne Zweifel steht unsere Art der Gattung *Hecatonema* nahe. Die Anheftung der Sporangien und die terminalen Sporangien hat sie mit ihr gemeinsam. Dennoch habe ich es vorgezogen, unsere Pflanze zu *Ectocarpus* zu stellen. Bei *Hecatonema* sind in jeder Zelle mehrere plattenförmige Chromatophoren vorhanden, hier nur eine meist stark zerschlitzte Platte. Dazu kommt die auffallende charakteristische rosenkranzförmige Anschwellung der Basis bei vielen Fäden und die Bildung eines Polsters aus der Basalscheibe. Auch die Abmessungen sind verschieden, *Ectocarpus hecatonemoides* ist viel zarter als *Hecatonema*. Ich glaube, daß der Platz neben Arten wie *E. speciosus* und *E. faeroeensis* natürlicher ist. Mit *E. speciosus* stimmt auch die Ausgestaltung der Chromatophoren überein. Für sonstige Übereinstimmungen und Unterschiede verweise ich auf die Abbildungen.