

DIE HOLLÄNDISCHEN MEERESALGEN

(RHODOPHYCEAE, PHAEOPHYCEAE UND CHLORO-
PHYCEAE) INSBESONDERE DER UMGEBUNG VON
HELDER, DES WATTENMEERES UND DER ZUIDERSEE

VON

Dr. A. C. J. VAN GOOR

(AUS DER ZOOLOGISCHEN STATION IN HELDER)

Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.

(TWEDE SECTIE).

DEEL XXIII. N^o. 2.



UITGAVE VAN DE
KONINKLIJKE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN,
AMSTERDAM 1923.

1924/R. 20.

DOCTORI JOH. BAPT. DETONI,
PHYCOLOGORUM VIVENTIIUM NESTORI,
PROFUNDE OBSEQUENS AUCTOR DICAT.

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
Einleitung	VII
I. Frühere Untersuchungen über die holländischen Meeresalgen	1
II. Die physikalischen Verhältnisse im untersuchten Gebiet	6
§ 1. Geographie, Beschaffenheit der Küsten und des Meeresbodens	6
§ 2. Ebbe und Flut	9
§ 3. Der Salzgehalt	10
§ 4. Die Temperatur des Meereswassers	11
§ 5. Das Klima	11
III. Systematische Aufführung der Spezies	13
§ 1. Rhodophyceae	15
Subcl. A. Bangioideae	15
Subcl. B. Eufloridae	20
Ordnung I. Nemalioninae	20
Ordnung II. Gigartiniinae	23
Ordnung III. Rhodymeninae	25
Ordnung IV. Cryptoneminae	51
§ 2. Phaeophyceae	55
Ordnung I. Cyclosporinae	55
Ordnung II. Tetrasporinae	68
Ordnung III. Phaeozoosporinae	69
§ 3. Chlorophyceae	89
Ordnung I. Confervoideae	89
Ordnung II. Siphoneae	131
§ 4. Einige Chlorophyceen aus dem Brackwasser	138
§ 5. Zweifelhafte Arten	139
§ 6. Arten, die aus unserer Flora ausgeschieden werden müssen	140
IV. Die Reifezeit der Algen an unseren Küsten	142
V. Die Algenassoziationen unserer Küsten	147
§ 1. Die Litoralregion	148
1. Die Fucus-Assoziation	148
2. Die gemischte Polysiphonia-Chaetomorpha-Assoziation	152
3. Die Enteromorpha-Assoziation	153
4. Die Urospora-Assoziation	154
§ 2. Die Sublitoralregion	154
1. Die Laminaria-Assoziation	155
2. Die Zostera-Assoziation	156
3. Die Vegetation der Bojen und Schiffe	158
4. Die Vegetation loser Steine in der Sublitoralregion	159
5. Die Migrationsformen	159

	Seite
VI. Die Zusammensetzung und mutmassliche Geschichte unserer Algenflora	161
§ 1. Die nordatlantische Verbreitung unserer Arten	161
§ 2. Die allgemeine geographische Verbreitung	170
§ 3. Die ausgeworfenen Arten	174
§ 4. Die Zusammensetzung unserer Algenflora	177
§ 5. Die mutmassliche Geschichte unserer Algenflora.	185
VII. Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen.	188
Einige topographische Bemerkungen	208
Index der Arten und Synonyme	209
Literaturverzeichnis.	216

EINLEITUNG.

Während meines mehr als sechsjährigen Aufenthaltes am Meere habe ich immer unseren Meeresalgen meine Aufmerksamkeit gewidmet und zwischen anderen Untersuchungen habe ich Gelegenheit gehabt, in mehreren Jahren sogar monatlich, bei niederem Wasserstande die Litoralregion und die oberen Teile der Sublitoralregion unserer Umgebung zu durchforschen. Dies geschah nicht nur um mein schon früher angefangenes Studium unserer Meeresalgen fortzusetzen und so genau wie nur möglich unsere Algenflora kennen zu lernen, sondern hauptsächlich, um die Bildungszeit der Geschlechtsorgane und Sporen für die bei uns am meisten vorkommenden Arten feststellen zu können, wodurch die Beschaffung sporenbildenden Algenmaterials erleichtert wurde. Gleichzeitig beabsichtigte ich für andere und für mich selbst festzustellen, welche Arten für wissenschaftliche Untersuchungen immer in genügender Menge vorhanden sind und in welcher Zeit man sie sammeln muss, um die verschiedenen Zustände der Vermehrungsorgane zu erhalten.

Die Sublitoralregion lässt sich weniger leicht durchsuchen, jedoch war ich bald in der Lage einen an unseren Küsten sehr wichtigen Teil der sublitoralen Flora genau kennen zu lernen. Während einer Untersuchung unserer Seegräsiesen 1915 und 1916 hatte ich den grossen Vorteil in allen Jahreszeiten mehrere Zosterafelder in unserem Wattenmeere zwischen Wieringen und Terschelling mit verschiedenen Netzen abfischen zu können; ich habe die Algen, die mir dabei in die Hände kamen meistens in Alkohol konserviert. Auch die Algen, welche bei den seitens der Zoologischen Station angestellten Fangzügen emporgebracht wurden, habe ich immer sorgfältig gesammelt und aufbewahrt.

Ebenso stand mir das getrocknete Material früherer Funde im Reichsherbar in Leiden und im Herbar der „Nederlandsche Botanische Vereniging“ zur Verfügung. Der Direktor und der Konservator, die Herren Dr. J. W. C. GOETHART und H. HEUKELS, schickten mir immer bereitwillig alle Algen, die ich untersuchen wollte, zu. Ferner konnte ich alle Exemplare nachprüfen, die sich vorfinden 1. im Herbar der Zoologischen Station, 2. im Algenherbar des Hortus Botanicus in Amsterdam, das die von Prof. DE VRIES und seinen Schülern gesammelten Algen enthält, 3. im Privatherbar von Dr.

H. W. HEINSIUS in Amsterdam, wofür Dr. H. C. REDEKE, Prof. Dr. Th. J. STOMPS und Dr. H. W. HEINSIUS mein Dank zukommt.

Mit diesen Hilfsmitteln konnte ich schon ein genaues Bild unserer Meeresalgenflora gewinnen, als ich im letzten Jahre 1921 noch drei wichtige Algensammlungen erhielt. Erstens stellte Frau Dr. WEBER-VAN BOSSE das getrocknete und in Alkohol konservierte, 1905 bei der Zuiderseeexpedition unter Dr. DECKHUYZEN gesammelte Algenmaterial zu meiner Verfügung. Sie hatte die Bestimmung einiger Arten schon angefangen, hatte jedoch durch das Studium ihrer ausländischen Algen keine Zeit gefunden die Zuidersee-Algen zu bearbeiten. Sie war so freundlich noch eine kleine Sammlung Cladophora-Exemplare, die sie in den Jahren 1884 bis 1887 getrocknet hatte und die ebenfalls unbestimmt geblieben waren, hinzuzufügen. Zweitens erhielt ich die reiche Algenausbeute der Zuiderseefahrten, die 1920 und 1921 seitens der Zoologischen Station mit Rücksicht auf die künftige jetzt angefangene Trockenlegung dieses Binnenmeeres angestellt worden sind. Und drittens brachte ich selbst von zwei Reisen um die Zuidersee die von mir in der Litoral- und in den oberen Teilen der Sublitoralregion gesammelten Algen heim. Die Algen der Zuidersee sind gesondert von mir für die „Flora und Fauna der Zuidersee“ bearbeitet worden, die Ergebnisse können jedoch im Zusammenhang mit den Algen des Wattenmeeres hier benutzt werden.

Schliesslich ist es mir eine angenehme Pflicht allen, die zur Förderung dieser Arbeit beigetragen haben, öffentlich zu danken. Erstens Herrn Dr. H. C. REDEKE, der mir als Direktor des Reichsinstitutes und der Zoologischen Station in verschiedener Weise freundlichst entgegengekommen ist; von ihm rührt auch der Gedanke her, die Zeit der Sporenbildung der Algen in unserer Umgebung zwecks der Beschaffung des Materiales für unsere Universitäten zu bestimmen. Ferner dem Amanuensis des Reichsinstitutes, der sich immer fleissigt hat, mir alle ihm einigermassen fremd oder eigentümlich vorkommenden Algen zu übermitteln; den Damen und Herren Studierenden unserer Universitäten, die mir die ihnen bei ihrer Arbeit in den Sommermonaten geleistete Hilfe durch Überlassung der Cladophoraarten und anderer schwierig bestimmbar Algen ihrer Ausbeuten gezahlt haben; den Herren Bibliothekaren unserer Bibliotheken besonders der „Teylers Stichting“ und der „Koninklijke Akademie der Wetenschappen“ für ihre Hilfe bei Beschaffung der so ausgebreiteten Literatur und ebenfalls Dr. W. WÄCHTER, Sekretär der deutschen Botanischen Gesellschaft und Sir B. T. ROWSWELL, Chief-librarian of the Guille-Allès Library of Guernsey.

Meinen besten Dank gebührt auch unserer holländischen Algenforscherin Frau Dr. A. WEBER-VAN BOSSE, die mir immer freundlichst mit ihren Büchern, ihren authentischen Exsiccaten und noch nicht veröffentlichten Angaben über die indische Algenflora geholfen und auch ihre Aufzeichnungen über die holländischen Algen zu meiner Verfügung gestellt hat.

Unter den Ausländern danke ich in erster Linie Prof. Dr. G. B. DE TONI (Modena) nicht nur für die Nachprüfung meiner Angaben über das Vorkommen unserer Algen im Mittelmeer, sondern auch besonders für die Excerptierung vieler mir durch den Tod der Autoren gar nicht mehr zugänglichen Abhandlungen und schliesslich Mad. Dr. P. LEMOINE (Paris) und den Herren Prof. Dr. J. M. DE BARNOLA (Barcelona), F. BØRGESSEN (København), L. CORBIÈRE (Cherbourg), C. CORTES LATORRE (Madrid), A. D. COTTON (London), O. V. DARBISHIRE (Bristol), A. FORTI (Verona), N. L. GARDNER (Berkeley), H. GLÜCK (Heidelberg), M. A. HOWE (New-York), D. E. HYLMÖ (Varberg), H. JÓNSSON (Reykjavik), L. KOLDERUP ROSENVIINGE (København), H. KYLIN (Lund), R. M. LAING (Christchurch, New-Zealand), J. MASSART (Bruxelles), H. E. PETERSEN (København), S. PETKOFF (Sofia), C. SAUVAGEAU (Bordeaux), R. SERNANDER (Upsala), G. SJÖSTEDT (Malmö), C. SKOTTSBERG (Göteborg), N. SVEDELIUS (Upsala), V. VOOK (Agram) für das Leihen bei uns nicht vorhandener Bücher oder die Sendung ihrer Separatabdrücke, Vergleichungsmaterial oder Erläuterungen über die Algenflora ihrer Umgebung.

Durch diese Arbeit hoffe ich ein für die Vergleichung mit anderen Gegenden brauchbares Bild unserer Meeresalgenflora und deren Biologie und Zusammensetzung gegeben zu haben. Sicher ist es, dass später besonders in Zeeland wohl noch andere Arten gefunden werden können, weil das Studium einer Algenflora niemals abgeschlossen ist; dennoch glaube ich nicht durch weitere Verschiebung der Veröffentlichung die Ergebnisse noch wesentlich ändern zu können.

Helder, 25 Dezember 1921.

Dr. A. C. J. VAN GOOR.

KAPITEL I.

FRÜHERE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE HOLLÄNDISCHEN MEERESALGEN.

Nachdem schon früher einige Mitteilungen über unsere Algenflora erschienen waren, wurden im Jahre 1853 die bis auf jene Zeit bei uns gefundenen Algenspezies von Prof. Dr. R. B. VAN DEN BOSCH im Vol. II, Pars II des „*Prodromus florae batavae*“ zusammen aufgeführt, welche Aufzählung als der erste wertvolle Beitrag zur Kenntnis unserer Algenflora betrachtet werden darf. Bald darauf wurde der spätere Prof. Dr. W. F. R. SURINGAR, der 1856 für seine Doktorwürde eine eingehende Bearbeitung der von ihm besonders in Friesland, in der Zuidersee und in Nord- und Südholland gesammelten Algen lieferte, von der „*Societas promovendo Florae Batavae studio*“ mit der Bearbeitung des Algenherbars des Vereins und der Sorge dafür beauftragt. Besonders in den „*Verslagen der Vergaderingen*“ im „*Kruidkundig Archief*“ finden sich seine Angaben über neue und seltene Algenspezies, während er in „*Algemeene Statistiek van Nederland*“ Dl. I, S. 210—221 eine bis auf 1870 vollständige Liste unserer Algenarten veröffentlichte. Die Belegexemplare finden sich auch jetzt noch zum Teil im Reichsherbar und im Herbar der „*Nederlandsche Botanische Vereeniging*“. Leider sind die meisten Algen aus dem Privatherbar Suringars durch den Tod eines ausländischen Botanikers, dem sie geliehen worden waren, verloren gegangen. Soweit ich die noch vorhandenen Exemplare habe nachprüfen können, hat die bekannte genaue Arbeitsweise Suringars sich völlig bestätigt. Seine nach den damals vorhandenen Hilfsmitteln ausgeführten Bestimmungen sind immer richtig. Nur wenn durch eine später geänderte Abgrenzung der Speziesbegriff sich geändert hat, musste bei nicht mehr vorhandenen Exemplaren eine Art für zweifelhaft gehalten werden.

Dasselbe kann leider nicht so von den Angaben des *Prodromus* und erst recht nicht von weiteren in den Herbarien vorhandenen Exemplaren gesagt werden, wie im Kapitel III bei den einzelnen Arten näher ausgeführt wird. Ausser den vielen falschen Bestim-

mungen scheint besonders nicht genügend berücksichtigt zu sein, ob eine Alge festgewachsen oder ausgeworfen gefunden wurde. Die Beurteilung, ob ein getrocknetes Exemplar schwimmend gefunden oder an autochthoner Stelle gesammelt wurde; deshalb bisweilen die Beurteilung der Zugehörigkeit zu unserer Flora, musste auch sehr schwierig bleiben, denn diesen so wichtigen Umstand findet man nur selten bei den Herbarexemplaren erwähnt, auch nicht bei solchen Arten, die nach unserer heutigen Kenntnis sicher als ausgeworfen betrachtet werden müssen. So wird z. B. im *Prodromus Callithamnion Daviesii* auf S. 178 als „auf Algen an der Meeresküste“ und als Fundort „Scheveningen auf *Himanthalia*“ angegeben, während *Himanthalia* nach der Angabe auf S. 181 nur „ausgeworfen an der Meeresküste“ vorkommt. Dasselbe gilt auch für *Ectocarpus velutinus*. Besonders die Fundörter Scheveningen, Wijk aan Zee u. a., wo der sandige Strand sowohl in der Litoral- als in der Sublitoralregion ebenso wie der Nordseeboden durch die kräftigen Strömungen frei von jedem Algenwuchs gehalten wird, sind als autochthone Fundstellen verdächtig; deshalb musste ich mehrere nur von solchen Stellen angegebene Algen, die bei uns auch später nicht mehr festsitzend gefunden worden sind, als zu unserer Flora gehörig zurückweisen. Ausser den zwei obengenannten Arten habe ich darum noch *Pleonosporium Borreri* (ein Exemplar war überdies falsch bestimmt), *Punctaria plantaginea* und *Cladophora lanosa* aus unserer Flora ausgeschieden. *Halidrys siliquosa* habe ich (fide VAN DEN BOSCH) noch zu den nur ephemerisch vorkommenden, ein einziges Mal gefundenen Arten gezählt, hege jedoch einigen Zweifel und diesem Zweifel habe ich besonders bei meinen Schlussfolgerungen sorgfältig Rechnung getragen.

Nach 1870 sind noch zwei Mitteilungen über für unsere Flora neue Algen von Frau Dr. WEBER—VAN BOSSE (1886 und 1887) erschienen und aus ihren Aufzeichnungen erlaubt sie mir hier noch die nachfolgenden, bis jetzt nicht veröffentlichten Funde zu erwähnen:

Bangia fuscopurpurea (Dillw.) Lyngb. An der südlichen Mole des Hafens von IJmuiden, September 1893.

Ceramium tenuissimum (Lyngb.) J. Ag. Nieuwediep, Juni 1887.

Lithoderma fatiscens Aresch. mit unilokulären Sporangien. IJmuiden, 1893.

Myrionema strangulans Grev. (= *M. vulgare* Thur.). Auf *Enteromorpha linza*, Texel, 1887.

Enteromorpha intestinalis (L.) Link f. *cylindracea* J. Ag. Nieuwediep, 1886.

Bolbocoleon piliferum Pringsh. In der Rinde von *Chorda filum*, am Seedeich von Texel, November 1884.

Acrochaete repens Pringsh. Wie die vorige Art.

Enteromorpha linza (L.) J. Ag. Am Seedeich von Texel, 1887 (war zweifelhaft durch die verwickelte Synonymie).

Im Herbar des Hortus Botanicus in Amsterdam fand sich als neu für unsere Flora *Asperococcus echinatus* (Mert.) Grev. (Nieuwediep, Juli 1899, Th. Weevers) und ferner *Bryopsis plumosa* (Huds.) Ag., die von Prof. DE VRIES im Juni 1883 bei sehr niedrigem Wasserstand im Hafen von Nieuwediep zum ersten Male bei uns festgewachsen gefunden wurde.

Im Herbar der Zoologischen Station in Helder waren die nachfolgenden für unsere Flora neuen Arten vorhanden:

Lithophyllum lichenoides (E. et S.) Phil. Juli 1899, Th. Weevers.

Lithothamnion Lenormandii (Aresch.) Foslie. Juli 1904, J. M. Geerts.

Punctaria latifolia Grev. April 1898, A. J. Resink (ausgeworfen).

Ectocarpus granulosus (Engl. Bot.) Ag. Juli 1904, J. F. Reitsma.

Monostroma Wittrockii Born. April 1898, A. J. Resink.

Enteromorpha erecta (Lyngb.) J. Ag. August 1904, Fr. F. Harger.

Dumontia filiformis (Fl. Dan.) Grev. Juni 1904, Fr. J. Westerdijk. Wurde schon im Prodrömus als zweifelhaft erwähnt.

In den „Verslagen van het Zoologisch Station“ finden sich noch mehrere Angaben über Algenarten, die bei Helder gefunden wurden. Jedoch sind die betreffenden Exemplare nur zum Teil im Herbar der Zoologischen Station oder im Hortusherbar in Amsterdam vorhanden. Wie ich bei der Nachprüfung feststellen musste und wie auch aus der Vergleichung der ersten und zweiten Auflagen der „Naamlijst der Wieren aanwezig in het Herbarium van het Zoologisch Station Helder“ hervorgeht, beruhen viele dieser Angaben nur auf falschen Bestimmungen. Weil ferner unter den Arten, deren Exemplare nicht vorhanden sind, mehrere vorkommen, die gewiss fehlerhaft sein müssen, wie z. B. *Fucus ceranoides* bei einem Salzgehalt von 30 ‰, glaube ich sicher berechtigt zu sein nur diejenigen Funde anzuerkennen, deren Belegexemplare noch vorhanden sind, sodass ich sie selbst nachbestimmen konnte.

Im Herbar von Dr. H. W. HEINSIUS und im Hortusherbar in Amsterdam traf ich auf zwei von Dr. HEINSIUS im September 1885 im Hafen von Nieuwediep gesammelte Exemplare, die ich als *Stilophora tuberculosa* (Horn.) Reinke habe bestimmen können. Überdies wurde durch ein sich im Herbar HEINSIUS vorfindendes, bei Huisduinen im März 1919 ausgeworfen am Strande gefundenes Exemplar von *Desmarestia aculeata* (L.) Lamour. die zweifelhafte Angabe

dieser Art im Prodrömus als bei uns angetriebene Alge sicher gestellt. In demselben Herbar fanden sich noch vier andere Arten, die von Dr. VAN DER SLEEN in Zeeland auf Austern wachsende aus 20 m Tiefe emporgedregt worden waren. Von diesen Algen war *Griffithsia barbata* (Sm.) Ag. neu für unsere Flora; für *Hypoglossum Woodwardii* Kütz., *Griffithsia corallina* (Lightf.) Ag. und *Dictyota dichotoma* (Huds.) Lam. wurde das autochthone Vorkommen durch diesen Fund erwiesen.

Von Dr. J. METZELAAR erhielt ich eine in Alkohol aufbewahrte, im September 1913 bei Zandvoort ausgeworfene Alge, die sich als die schon im Prodrömus zweifelhaft als ausgeworfen angegebene *Ptilota plumosa* (L.) Ag. herausstellte. Herr A. M. F. REYNERS schickte mir *Colpomenia sinuosa* (Roth) Derb. et Sol. von Terschelling.

Schliesslich sind unserer Flora noch durch vorliegende Untersuchung nachfolgende Arten hinzugefügt worden:

Spermothamnion Turneri (Mert.) Aresch.

Callithamnion corymbosum (Sm.) Lyngb. Die frühere Angabe über diese Art im Herbar der Zoologischen Station beruht auf falscher Bestimmung.

Seirospora byssoides (Arn.) DeToni

Antithamnion cruciatum (Ag.) Näg.

Ceramium Areschougii Kylin

„ *rubriforme* Kylin

Gloiosiphonia capillaris (Huds.) Carm.

Punctaria hiemalis Kylin (nur schwimmend)

Sphacelaria cirrhosa (Roth) Ag.

Ectocarpus irregularis Kütz.

Sorocarpus uvaeformis (Lyngb.) Pringsh.

Pylaiella littoralis (L.) Kjellm. var. *firma* (Ag.) Kjellm.

Enteromorpha minima Näg.

Chaetomorpha tortuosa (Dillw.) Kütz.

Cladophora penicillata Kütz. var. *lutescens* (Kütz.) Ardiss. f. *longiarticulata* Kütz.

Cladophora crystallina (Roth) Kütz. var. *bahusiensis* Wittr.

„ *albida* (Huds.) Kütz.

„ *hirta* Kütz.

Codium mucronatum J. Ag.

Ferner ist für die nachfolgenden Arten das bis jetzt zweifelhafte Vorkommen an unserer Küste sichergestellt worden:

Chantransia virgatula (Harv.) Thur.

Callithamnion roseum (Roth) Harv.

Ceramium strictum Grev. et Harv.

Ceramium diaphanum (Lightf.) Roth

Corallina rubens L.

„ *officinalis* L.

Ectocarpus arctus Kütz.

Ulothrix flacca (Dillw.) Thur.

Urospora penicilliformis (Roth) Aresch.

Cladophora glaucescens (Griff.) Harv. (ausgeworfen).

KAPITEL II.

DIE PHYSIKALISCHEN VERHÄLTNISSE IM UNTERSUCHTEN GEBIET.

§ 1. *Geographie, Beschaffenheit der Küsten und des Meeresbodens.*

An der nördlichen Spitze der Provinz Nordholland liegt Helder in der Nähe der Dünenreihe, die unsere Küste gegen das Meer schützt und die sich auf den Nordseeinseln, Texel, Vlieland u. s. w. fortsetzt. Genau vor der Nordwestecke Nordhollands vor der westlichen Mündung des Marsdieps, der Meeresenge zwischen Texel und Nordholland, welche die wichtigste Verbindung zwischen der Nord- und der Zuidersee bildet, hören die Dünen auf und fängt ein schwerer hoher Deich an, der an der Aussenseite mit bis 1 m grossen Felsblöcken, meistens nordischen Granitsteinen aus dem Diluvium, verstärkt ist. Solche ein wenig niedrigeren, jedoch ebenfalls mit Felsstücken verstärkten Deiche ziehen sich um die ganze Zuidersee und den Küsten des Wattenmeeres entlang, ausgenommen an einigen höheren, sandigen Stellen.

An der Ostseite von Helder, in der Nähe des mit Helder vereinigten Fischerdorfes Nieuwediep, ist ein mit der Küstenlinie gleichlaufender mit grossen Steinen geschützter Deich, der äussere Hafendamm oder „Leidam“ gebaut, sodass zwischen diesem Damm und der Küste ein ruhiger Hafen, der Hafen von Nieuwediep, gebildet wird. Durch einen langen, weit in die Richtung von Wieringen hinausragenden Querdamm, den „Vangdam“, werden die Strömungen bei Ebbe und Flut zurückgehalten und gezwungen durch den beiderseits geöffneten Hafen zu strömen, sodass sie diesen immer selbsttätig austiefen und der Hafen auch ziemlich reines Meereswasser enthält. Östlich vom Hafendamm und nördlich von der ersten Hälfte des Vangdams findet sich der „Zuidwal“, eine Schlamm- und Sandfläche, die bei Ebbe trocken liegt. Das nördliche Ende des Hafendamms nennt man „Harsens“, den gegenüberliegenden, in eine kurze Mole ausgebauten Punkt der Küste, das „Wierhoofd“. Diese beiden Stellen sind bei Sturm selbstverständlich der Brandung ausgesetzt, obgleich diese immer weniger stark als an der offenen Nordseeküste ist.

Es sind gerade die Felsstücke und Steine unserer Deiche und die hölzernen und steinernen Hafenwerke, die einer üppigen Algenflora Gelegenheit zur Entwicklung bieten. Sie sind auch während des ganzen Jahres in der Litoral- und in der Sublitoralregion reichlich

mit vielen Arten bedeckt und diese Algenflora wechselt selbstverständlich an verschiedenen Stellen mit der Kraft der Brandung, dem Salzgehalt u. s. w. Die Fundstellen im Hafen sind geschützt, Harsens, Wierhoofd und der Seedeich besonders dort, wo er bei der Nordsee an die Dünen anschliesst, der Brandung ausgesetzt. Hier muss jedoch sogleich bemerkt werden, dass vor dem Marsdiep ausgedehnte Sandbänke sich vorfinden, sodass bei uns nur in seltenen Fällen bei abnorm hohem Wasserstand die grossen Nordseewellen diese Sandbänke unverletzt überschreiten und die Deiche erreichen können. Sie schlagen dann mit ihrer grössten Kraft nur auf die höheren, kahlen Steine nieder, wo sich Landpflanzen und keine Algen vorfinden. Deshalb müssen auch unsere ausgesetztesten Algenfundstellen im Vergleich mit den dem Atlantischen Ozean ausgesetzten Küsten noch um so mehr als ziemlich geschützt betrachtet werden, was sich auch deutlich in den vorhandenen Arten äussert, wie im Kapitel V näher ausgeführt wird.

Auf dem sandigen Strand der Nordsee und an den sandigen Abhängen der Dünen wachsen gar keine Algen, weil dort kein festes Substrat vorhanden ist, woran sie während ihres Wachstums festgeheftet bleiben können; auch der Boden der Nord- und Zuidersee ist ebenfalls grösstenteils pflanzenleer. In der Nordsee besteht der Boden meistens aus Sand, der durch die starken Ebbe- und Flutströmungen in stetiger Bewegung gehalten wird und dadurch, wie schon REINKE (1889) bemerkt hat, im Gegensatz zu sandigen Stellen des Meeresbodens der Ostsee den Algensporen keine Gelegenheit lässt sich festzuheften und sich zu entwickeln. Der Boden der grösstenteils nur 2,5 bis 5 m tiefen Zuidersee besteht zum Teil aus Schlamm, der für die Ansiedelung von Algen noch weniger geeignet ist und deshalb auch in der Ostsee keine festgehefteten Algen trägt. Das Wattenmeer zwischen der Nordostküste Nordhollands, der Insel Wieringen, der Küste Frieslands und den Nordseeinseln besteht grösstenteils aus seichten Schlamm- und Sandflächen, die zum Teil bei Ebbe sogar trocken liegen und zwischen diesen seichten Flächen haben die kräftigen Strömungen, die das Flutwasser in das Wattenmeer hineinbringen, breitere und schmalere 10 bis 20 m tiefe Rinnen ausgegraben. Auch diese Sandflächen werden durch die Strömungen pflanzenleer gehalten, nur hier und dort bietet eine Muschelschale oder ein Stein eine Anheftungsstelle für einige sublitorale Algen.

An einigen Stellen jedoch gelingt es der *Zostera marina* sich mit ihren Rhizomen im Sand oder im Schlamm zu behaupten. Sie bildet so unter dem niedrigsten Wasserstand in der Sublitoralregion grössere und kleinere Seegrasswiesen und zwischen den Stengeln des Seegrases

und auf dessen Blättern findet sich eine sehr reiche Algenvegetation. Diese Seegraswiesen trifft man bei uns wohl nicht tiefer als bis 3 oder 4 m unter der unteren Flutgrenze an, weil das Wasser meistens zu trübe ist um in grösseren Tiefen für das Leben dieser in sehr klarem Wasser bis auf 11 und 14 m vorkommenden Pflanze genügende Lichtmengen durchzulassen. Über der Niedrigwasserlinie, also in der Litoralregion, findet sich das gewöhnliche Seegras selten, dort wachsen nur die Varietät *Z. marina* var. *stenophylla* A. et G. (= *angustifolia* Reb.), *Z. nana* Roth und bisweilen die seltene *Z. marina* var. *angustifolia* Horn., deren Vorhandensein ich auf dem Zuidwal bei Nieuwediep habe feststellen können (1921, S. 114). Oft finden die kleineren Zosterawiesen sich in der schützenden Nähe der Küsten, jedoch werden die grössten Wiesen gerade auf den Flächen weit entfernt von den Küsten gefunden, wo z.B. auf Stompe etwa in der Mitte zwischen Helder und Harlingen eine sehr ausgedehnte schöne Wiese von langem breitem Seegras, der sog. „Mudzostera“ Ostenfelds, vorhanden ist. Diese Wiese habe ich 1915 und 1916 in fast allen Monaten untersucht. Ferner habe ich damals auch immer eine kleine Wiese abgefischt, die sich an einer 4 bis 5 km südlich von Terschelling gelegenen, den „Riepel“ genannten Stelle vorfindet, wo auf hartem Sand die „Sandzostera“ Ostenfelds typisch entwickelt war. Sehr oft habe ich auch Algen in den Seegraswiesen nordöstlich vom Ende des Vangdams und an den Küsten Nordhollands und Texels, und ebenfalls nördlich und südlich von Wieringen und an den holländischen und friesischen Küsten der Zuidersee, wo *Zostera* bis Monnikendam und Marken und bis westlich von Lemmer vordringt, gesammelt. An der Küste von Vlieland und an den friesischen Küsten nördlich von Stavoren hatte ich keine Gelegenheit nach Algen und *Zostera* zu suchen.

In den tieferen Rinnen findet sich nur dort eine autochthone Vegetation, wo Steine oder Muschelschalen eine feste Unterlage bilden. Im übrigen ist in deren Tiefe ebenso wie an vielen Stellen der Zuidersee nur eine dichte Menge von toten oder sterbenden, aus den Seegraswiesen losgeschlagenen, später zu Boden gesunkenen und in die tieferen Teile zusammengetriebenen Seegrasblättern vorhanden. Zwischen diesen kommen viele Algen der Zosterawiesen und von den Küsten losgeschlagene, litorale Algen vor, die durch die Ebbeströmungen auch in die Nordsee bis ausserhalb der Sandbänke oft in Massen hinausgetrieben werden. In der Zuidersee bilden diese losgeschlagenen Algen mit *Cladophora fracta* den gewöhnlichen Fang der Bodennetze; nur bisweilen werden einige Steine oder Muschelschalen mit ihren autochthonen Algen emporgebracht.

§ 2. *Ebbe und Flut.*

Eine ungewöhnliche Erscheinung in der Nähe von Helder und im Wattenmeer, die grossen Einfluss auf unsere Algenflora haben muss, ist der geringe Unterschied im Wasserstand bei Ebbe und Flut. Die Flutmarken liegen dadurch nur wenig auseinander und deshalb ist die litorale Region an unseren Deichen nur verhältnismässig schmal. Während im Süden unseres Landes in Zeeland z. B. bei Vlissingen der Unterschied zwischen Flut und Ebbe mehrere Meter beträgt, ist dieser Unterschied bei Helder sogar bei Springflut nur etwa 120 bis 130 cm. Es scheint, dass die Ursache dieser Erscheinung in der Interferenz zweier Flutwellen in der Nordsee gesucht werden muss. In der Zuidersee ist dieser Unterschied noch viel geringer und die Flutmarken liegen nur 3 bis 5 dm übereinander. Durch diesen geringen Unterschied bei Ebbe und Flut ist der Einfluss des Windes auf den Wasserstand sehr auffallend und man findet hier die unerwartete Tatsache, dass man für die Erforschung der oberen Teile der Sublitoralregion mehr von einem andauernden Ostwind als von der Ebbe bei Springflut abhängig ist. In der Zuidersee ist dies noch in höherem Masse der Fall. So sah ich bei Ostwind das Wasser im Hafen oft bis 10 bisweilen bis 12 dm unter AP¹⁾ fallen, während bei mässigem Westwind die zur Springflut gehörige Ebbe kaum 4 dm unter AP erreicht. In ruhigem Wasser, z. B. im Hafen, finden sich die höchstwachsenden Algen, *Fucus platycarpus* und *Pelvetia canaliculata* bis 3,5 und 4 dm über A. P., die untere *Fucus*-grenze im Hafen und die obere Grenze der *Laminaria* am Seedeich finden sich auf etwa 8 dm unter AP. An den der Brandung ausgesetzten Stellen steigt der Fucusgürtel selbstverständlich ein wenig höher als im Hafen. Für die Höhe der Litoralregion können wir bei Helder in ruhigem Wasser etwa 10 bis 12 dm festsetzen; in der Zuidersee misst sie nur etwa 4 dm.

Bei starkem, andauerndem Nordweststurm steigt das Wasser im Hafen weit über AP; der höchste Stand in den letzten sechs Jahren war sogar 207 cm über AP, nämlich in der Nacht von 13 auf 14 Januar 1916, während damals im südlichen Teil der Zuidersee der Wasserstand noch bedeutend höher war.

Obgleich die Steigung des Wassers bei Flut im allgemeinen nicht

¹⁾ AP = Amsterdamsch Peil ist eine Fläche, die ein wenig höher liegt als die mittlere Meereshöhe an unseren Küsten. Es ist eine alte Polderwasseroberfläche von Amsterdam aus dem 17ten Jahrhundert, die später mit neuen Verbesserungen als feste Vergleichungsfläche für die Höhenbestimmungen in Holland und auch in Preussen angenommen worden ist. Die Höhe der Hügel gibt man bei uns in m über AP an.

gross ist, sind die Strömungen der Gezeiten kräftig genug und sie üben an mehreren Stellen z. B. an der Nordwestecke Nordhollands eine gefährliche Wirkung aus.

Bemerkenswert ist auch die unregelmässige Steigung des Wassers. Nachdem es seinen niedrigsten Stand erreicht hat, steigt es bald sehr schnell, sodass schon innerhalb dreier Stunden der höchste Stand erreicht wird. Die Wasseroberfläche bleibt dann während drei Stunden etwa in derselben Höhe, und während dieser Zeit sind öfters zwei Maxima und eine kleine zwischenliegende Niederung deutlich erkennbar, während bald das erste, bald das zweite Maximum überwiegend ist. Nach der Flut strömt das Wasser die ersten drei Stunden schneller, dann langsamer zurück.

§ 3. *Der Salzgehalt.*

Der Salzgehalt an unserer Küste ist um etwa 0,5 ‰ niedriger als der des Ozeanwassers und auch dieser Umstand muss Einfluss auf unsere Algenflora haben und erklärt vielleicht das Fehlen vieler Spezies, die sich an den Küsten Frankreichs, Irlands und Norwegens reichlich vorfinden. Bei Helder und bei Terschelling weicht der Salzgehalt gewöhnlich nicht erheblich von 30 ‰ ab. Die über 24 Jahre 1894 bis 1917 berechneten Mittelwerte für die verschiedenen Monate des Jahres gaben für das Marsdiep zwischen 29,3 und 30,8 ‰ liegende Zahlen, deren Minimum im März und deren Maximum im Oktober liegt¹⁾. In den Jahren 1915 und 1916, als ich während meiner *Noctiluca*- und *Zostera*-Untersuchungen immer den Salzgehalt meiner Fänge nötig hatte, fand ich für das *Zoster*afeld am Ende des Vangdams Zahlen, die zwischen 28,1 und 31,9 ‰ wechselten²⁾. Bei Sturm traf ich im Hafen sogar bis 33 ‰ an³⁾. Ebenso fand ich am Riepel, südlich von Terschelling den Salzgehalt wechselnd von 26,3 bis 32,7 ‰. Auf Stompe, wo der Einfluss des Zui-derseewassers sich mehr bemerkbar macht, fand ich 24,4 bis 28,9 ‰, nördlich von Wieringen war der Salzgehalt 23,8 bis 28,8, an der Südseite dieser Insel etwas mehr als 20 ‰. Die Isohaline von 2 ‰ findet sich nordwestlich von Enkhuizen und Stavoren. In der Zui-dersee verringert sich der Salzgehalt bald bis 1 ‰, um an der Südküste und besonders an der Ostküste in der Nähe der Yselmündung unter 1 ‰ zu sinken. Die Mittelwerte der verschiedenen Monate über 24 Jahre (1894—1917) schwanken bei der Insel Marken

¹⁾ Aus „Mededeelingen over Visscherij“, 1917, De Boer, Helder.

²⁾ Rapp. Verh. Rijksinst. Visscherijond. Dl. 1, Afl. 4, S. 443.

³⁾ Archiv. Protistenk. Bd. 39, 1918, S. 148.

zwischen 9,2 und 11,5, bei der Insel Urk zwischen 9,5 und 10,8, bei Lemmer zwischen 4,9 und 8,3 ‰. Die Isohaline von 1 ‰ läuft etwa über Marken und Urk nach einem Punkt der friesischen Küste zwischen Stavoren und Lemmer in einer Kurve, die ungefähr gleichmässig mit der Süd- und Ostküste der Zuidersee verläuft. In dem abnorm trockenen Sommer von 1921 fanden wir jedoch bei den Zuiderseefahrten höhere Salzgehalte z. B. östlich von der Insel Schokland im Juni 1921 15 ‰, während dort im Juli 1920 der Salzgehalt nur 3,8 ‰ war.

§ 4. *Die Temperatur des Meereswassers.*

Auch die Temperatur des Meereswassers ist wichtig für die Algenflora und besonders für die Vergleichung mit anderen Gegenden, weil die Zusammensetzung unserer Flora aus nördlichen und südlichen Arten in erster Linie von der Temperatur abhängig ist. Die Mittelwerte über die Jahre 1894—1917 für das Meereswasser im Marsdiep erreichen im Februar das Minimum von 3,1, im August das Maximum von 17,4° C. In der Zuidersee, die als seichte mehr eingeschlossene Binnensee grösseren Temperaturschwankungen unterliegt, werden die Minima und Maxima auch um etwa einen Monat früher erreicht als bei Helder, wo der Einfluss der grösseren Wassermenge der Nordsee, die nur langsamer und innerhalb engerer Grenzen ihre Temperatur ändert, sich mehr bemerkbar macht. Bei Marken sind die mittleren Temperaturen für Januar und Juli 2,1 und 18,2, bei Urk 2,7 und 18,6 und bei Lemmer 1,5 und 18,6° C.

§ 5. *Das Klima.*

Ogleich die Lufttemperatur, die Besonnung und die relative Feuchtigkeit der Luft für die Algenflora erst in zweiter Linie von Wichtigkeit ist, darf ihre Erwähnung für die Vergleichung mit anderen Gegenden nicht unterlassen werden.

Weil Helder auf etwa 53° NB gelegen ist¹⁾, wechselt die Sonnenhöhe in dem Meridian deshalb von 60,5 im Sommer bis 13,5° im Winter, wobei jedoch nicht vergessen werden darf, dass das wärmere Wasser des Golfstroms auch die Nordsee erwärmt und bei den vorherrschenden Westwinden die Temperatur Westeuropas beträchtlich steigert. Die Jahresisotherme von 10° C. läuft über Dublin und Amsterdam und biegt sich dann südwärts über Utrecht, München, Wien zur Nordküste des Schwarzen Meeres. Die Wintertemperatur ist bei uns durch den Einfluss des Meeres ziemlich hoch,

¹⁾ Der 53te Breitengrad geht über Texels Südküste.

die Sommertemperatur weniger hoch als in Osteuropa und am Meere ist dieser Einfluss noch merkbar grösser, denn die mittlere Lufttemperatur für Januar ist in Helder 2,08, in Utrecht 1,18, die mittlere Julitemperatur in Helder 17,88 und in Utrecht 18,69° C. Bei der Zoologischen Station, wo früher um zwei Uhr am Nachmittag die Schattentemperatur aufgezeichnet wurde, war 1917, ein Jahr mit einem kalten Frühjahr und einem sehr warmen Junimonat, die niedrigste Mittagtemperatur $-6,0^{\circ}$ C, die höchste $27,5^{\circ}$ C; es liegen jedoch bisweilen die äussersten Werte noch weiter auseinander.

Wichtiger noch als die Lufttemperatur ist für die litoralen Algen die relative Feuchtigkeit der Luft. Bei uns fällt in den meisten Jahren zwischen 60 und 80 cm Regen, wir können, besondere Witterungsverhältnisse ausgeschlossen, auf eine etwa gleiche Zahl von Regen- und Sonnentagen rechnen. Das Klima ist offenbar nicht feucht genug, damit die litoralen Algen sich weit über der Hochwasserlinie behaupten können. Verhältnisse, wie BØRGESSEN sie auf den Fär-Öer fand, wo einige Spezies weit über der Hochwasserlinie wachsen, sodass sie nur bei heftigem Sturm von den Wellen erreicht werden können, finden sich bei uns nicht. Nur an den der Brandung ausgesetzten Stellen erhebt der Fucusgürtel sich ein wenig über die Hochwasserlinie.

KAPITEL III.

SYSTEMATISCHE AUFFÜHRUNG DER SPEZIES.

In der bisweilen nach verschiedenen Autoren noch wechselnden Abgrenzung der Spezies, ebenso wie in der systematischen Anordnung und der Nomenklatur habe ich, wenn keine besonderen abweichenden Gründe vorhanden waren, der Sylloge Algarum gefolgt, erstens weil das System von DeTONI nicht erheblich von demjenigen von ENGLER und PRANTL abweicht, und zweitens weil die vollständige Aufzählung aller beschriebenen Arten, welche unmöglich aus der verbreiteten und öfters nicht zugänglichen Literatur zusammengesucht werden können, das einzige Mittel ist, um die Arten einer nicht genau bearbeiteten Gegend mit Sicherheit bestimmen zu können. Und in den 33 Jahren, welche seit der Erscheinung des ersten Bandes verflossen sind, ist die Sylloge Algarum die einzige bis auf die Zeit der Erscheinung vollständige Aufzählung der Arten geblieben und sie wird es aller Wahrscheinlichkeit nach noch lange bleiben.

Selbstverständlich habe ich die Literatur der letzten dreissig Jahre so vollständig wie möglich benutzt und mein aufrichtigen Dank gebührt allen, die mir bei der oft äusserst schwierigen Beschaffung Hilfe geleistet haben. Für die leichtbestimmbaren Arten habe ich in erster Linie HAUCKS Meeresalgen und HARVEYS Phycologia Britannica und für die Grünalgen COLLINS' The Green-Algae of North America (1909), jedoch daneben auch immer DeTONIS Sylloge benutzt, welche vier Arbeiten ich, weil sie bei fast allen Literaturangaben vorkommen, nur ohne weiteres durch den Namen der Autoren angedeutet habe. Für die schwerbestimmbaren Arten waren auch J. AGARDHS Species, Epicrisis und Analecta algologica und KützINGS Species algarum und besonders die Tabulae phycologicae und daneben neuere Spezialarbeiten unentbehrlich, von welchen ich bei den einzelnen Arten den Namen des Verfassers und, wenn mehrere seiner Arbeiten aufgenommen wurden, auch die Jahreszahl der Erscheinung angegeben habe; diese lassen sich deshalb leicht im Literaturverzeichnis finden. Die Namen der Autoren habe ich deutlichkeithalber, wenn sie Literaturangaben betreffen, nicht abgekürzt. Besonders habe ich die später beschriebenen mit unseren Arten verwandten Spezies beachtet, weil es vorkommen könnte, dass unsere Exemplare zu

einer solch anderen Spezies gebracht werden müssten, als bis jetzt angenommen wurde, wie es mit allen unseren *Codium*-Exemplaren auch tatsächlich der Fall ist.

Am wenigsten habe ich mich darum bemüht, alle Synonyme zu erwähnen, weil diese in HAUCK und DeTONI vorkommen. Darum sind bei den leicht kenntlichen Arten nur einige wenige Literaturangaben und keine Synonyme, bei den schwerbestimmbaren sehr viele erwähnt worden. Ich habe jedoch nur solche Stellen aus der Literatur angegeben, welche mir selbst auch zugänglich waren und die ich habe vergleichen können, wobei die in der Literatur oft durch Druckfehler geänderten Angaben zugleich berichtigt worden sind. Weiter sind auch immer solche Synonyme aufgenommen worden, welche schon in unserer älteren Algenliteratur gebraucht worden sind. Ich habe mich jedoch nicht entschliessen können die Nomenklaturvorschriften streng durchzuführen, weil unsere Algen dann oft unter ganz neuen Gattungs- und Artnamen aufgeführt werden müssten, die nur grössere Verwirrung bringen könnten. Die neuen Namen sind immer unter den Synonymen aufgeführt worden.

Die Cyanophyceae, deren Zahl an unseren Meeresküsten nur klein ist, habe ich in dieser Arbeit nicht berücksichtigt; die bei uns im Meere gefundenen Arten sind schon in meiner Blaualgenarbeit (1919a) aufgenommen worden und an anderer Stelle führe ich noch einige andere Arten auf.

Im allgemeinen habe ich die Beifügung einer Beschreibung bei den Arten unterlassen, weil diese an den angeführten, immer erreichbaren Literaturstellen, besonders in HAUCK und DeTONI genau gefunden wird. Nur wenn Abweichungen oder wichtige Einzelheiten vorhanden waren, habe ich diese erwähnt. Bei den Gattungen *Enteromorpha* und *Cladophora* jedoch wäre eine einfache Angabe der Arten nur von geringem Wert gewesen und weil es mir durch die vielen zu meiner Verfügung stehenden Exemplare aus dem Wattenmeere und der Zuidersee möglich war, die Eigentümlichkeiten der bei uns vorhandenen Arten in diesen schwierigen Gattungen festzustellen, habe ich bei diesen Arten die von mir gefundenen Masse nebst einer kurzen Charakteristik aufgenommen, welche sich selbstverständlich in erster Linie nur auf die holländischen Exemplare bezieht, doch gerade darum für die Vergleichung mit den Exemplaren anderer Gegenden an Brauchbarkeit gewonnen haben muss.

Neben dem Vorkommen in unseren Gegenden sind soviel wie möglich auch die Monate, in welchen sich fertile Exemplare fanden, angegeben worden.

Schliesslich habe ich in diesem Kapitel auch genau die aus den

Arbeiten der letzten dreissig Jahre sorgfältig zusammengesuchte geographische Verbreitung aufgenommen. Varietäten, welche bei uns nicht vorkommen, oder auch Formen, welche erheblich von ihrer typischen Art abweichen, habe ich ausser acht gelassen. Weil die geographische Verbreitung durch die trotz der in den letzten Jahren so eifrig durchgeführten Vergleichung von Exemplaren aus weit von einander entfernten Gegenden noch immer vorhandene Unsicherheit bisweilen nicht scharf genug umgrenzt werden kann, jedoch im Kapitel VI die Beurteilung unserer Flora ermöglichen muss, glaubte ich, sie schon hier besonders in zweifelhaften Fällen genau darstellen zu müssen. Ältere Angaben können öfters auch zweifelhaft sein, weil dabei meistens nicht erwähnt worden ist, ob die Exemplare an Ort und Stelle gewachsen und nicht vielleicht von weither ange- trieben waren, wodurch eine Art bisweilen widerrechtlich als Mitglied einer bestimmten Flora aufgeführt wird, bis die betreffende Gegend genau durchforscht worden ist.

Sehr wichtige Arbeit haben in dieser Hinsicht für den nördlichen Atlantischen Ozean BØRGESSEN und JÓNSSON geleistet, weil sie alle Angaben über die dort und im Polarmeer wachsenden Arten geprüft haben, und solche von welchen keine Belegexemplare mehr vorhanden waren, oder welche sich vielleicht auf ausgeworfene Exemplare beziehen, ausgeschieden haben. Dadurch sind die von ihnen nicht aufgenommenen Fundorte, soweit sie nicht durch spätere Funde bestätigt worden sind, zweifelhaft geworden.

§ 1. *Rhodophyceae*.

Subcl. I. *Bangioidae*.

Fam. *Bangiaceae*.

Bangia fuscopurpurea (Dillw.) Lyngb.

DeTONI, Syll. Alg. IV, p. 11. HAUCK, Meeresalgen, p. 22, f. 1 c—e. HARVEY, Phycol. Brit. t. 96.

Das Vorhandensein dieser Art an unserer Küste ist von Frau Dr. WEBER—VAN BOSSE festgestellt worden (September 1893, am südlichen Hafendamm von Ymuiden).

An den Küsten Europas vom Schwarzen⁴ Meere bis zur Murman- küste. Für die Ostsee wird sie nur von HAUCK angegeben. In den Polargegenden an den Küsten Islands und Westgrönlands und im Beringmeer, ferner an der Ostküste Amerikas bis zu Guayana, an den pacifischen Küsten von Nordamerika und am Kap der Guten Hoffnung. Die Schwesterart, *Bangia atropurpurea* (Roth) Ag. in Bächen und Flüssen Europas und-Nordamerikas.

Porphyra umbilicalis (L.) J. Ag.

K. ROSENVINGE (1909), p. 60, t. 1 et 2 f. 1—3, Textf. 5.

P. laciniata (Lightf.) Ag. LeJolis, p. 99. Hauck, p. 26, f. 2. Thuret, p. 58, t. 31.

f. *linearis* (Grev.) Harvey, Phyc. Brit. t. 211, f. 2—3 (sub. *P. vulgaris*). LeJolis, p. 99.

Wildemanian linearis (Grev.) DeToni IV, p. 22.

Porphyra vulgaris Harvey, partim, t. 211, f. 2—3.

P. linearis Greville (1830), p. 170, t. 18. Kützing, Sp. p. 691; Tab. XIX, t. 79. J. Agardh (1882), p. 71, t. 2, f. 67.

f. *vulgaris* (Ag.) Thur. LeJolis, p. 99.

Wildemanian umbilicalis (L.) DeToni IV, p. 20.

Porphyra umbilicalis (L.) Kützing, Phyc. gen. p. 383 partim. J. Agardh (1882), p. 66, t. 2, f. 61.

P. vulgaris Ag. Harvey, t. 211, f. 1 (non f. 2 et 3, quae ad *P. linearem* pertinent). Greville (1830), p. 169.

f. *laciniata* (Lightf.) Thur. LeJolis, p. 99.

Wildemanian? laciniata (Lightf.) DeToni IV, p. 20.

P. laciniata (Lightf.) Ag. Harvey, t. 92. Kützing, Sp. p. 692 partim. J. Agardh (1882), p. 67. Greville (1830), p. 168.

Diese drei Formen sind von den Autoren bald als zu einer Spezies gehörig betrachtet, bald als verschiedene Arten aufgefasst worden. HARVEY vertrat schon die Meinung, dass *P. linearis* nur eine Jugendform von *P. vulgaris* war, und THURET (LeJOLIS p. 99) bracht die drei Arten als Formen unter *P. laciniata* zusammen. HAUCK trennte sogar die Formen nicht, während DETONI ebenso wie KYLIN und viele andere Autoren sie als drei verschiedene Arten scharf auseinander hielt. KYLIN (1907, p. 111) hat *P. linearis* fertil gefunden, was nicht mit HARVEYS Auffassung übereinstimmt, ROSENVINGE (1909) jedoch kommt wieder auf die Meinung von HARVEY und THURET zurück, führt sie als drei Formen derselben Art auf und betrachtet *linearis* als die jugendliche Form, welche zu *vulgaris* und endlich zu *laciniata* wird. COTTON (1912 p. 29) halt *P. linearis* ohne jeden Zweifel für eine Jugendform von *P. umbilicalis*. Ein sicheres Urteil über diese Meinungsunterschiede darf ich hier nicht abgeben, weil für eine Entscheidung genaue Kulturversuche oder wenigstens die genaue Beobachtung bestimmter Pflanzen während eines ganzen Jahres unumgänglich notwendig sind. Doch glaube ich den Verhältnissen an unseren Küsten am nächsten zu kommen, indem ich sie als drei Formen derselben Art wenigstens vorläufig trenne und ich habe dafür die Einteilung ROSENVINGES gewählt.

Eine andere Streitfrage findet man darin, ob diese Formen zwei Zellschichten oder nur eine aufweisen. Von AGARDH werden sie unter den distromatischen Arten gezählt und DETONI hat für die distromatischen Spezies die Gattung *Wildemania* aufgestellt. Ich habe mich nicht entschliessen können, unsere Formen unter diesem Namen aufzuführen, weil ich bei uns nicht nur an der von DETONI mit einem Fragezeichen zu *Wildemania* gestellten *P. laciniata*, sondern auch an *P. vulgaris* im vegetativen Zustand niemals zwei Zellschichten gefunden habe. KYLIN erwähnt dasselbe für die schwedischen Exemplare von *P. linearis* (1907, p. 111), während aus seinen Angaben für die Thallusdicke und Zellhöhe (l.c. p. 112) zweifelsohne hervorgeht, dass auch die Exemplare der beiden anderen Arten einschichtig sind. Ebenso bildet auch ROSENVINGE (1909, p. 63, f. 5e) die vegetativen Zellen nur in einer Schicht ab.

Sämtliche Formen sind an unseren Küsten gefunden worden; die Angaben über *P. vulgaris* und *P. laciniata* finden sich schon von unserer ganzen Küste im Prodrömus florae batavae, das Vorhandensein von *P. linearis* ist bei Delfzijl, Petten und IJmuiden festgestellt worden (1886, WEBER—VAN BOSSE). In der Umgebung von Helder ist auf den Steinen der Dämme und Deiche und auch epiphytisch auf anderen Algen *P. laciniata* die gewöhnlichste Form, während *P. vulgaris* viel seltener gefunden wird. Ich fand letztere z. B. an Pfählen im Hafen, übrigens findet sich *P. laciniata* bei uns nicht nur im Hafen, sondern auch in der Brandung, die bei uns hinter den schützenden Sandbänken des Haaks allerdings nur bei sehr hohem Wasserstande heftig sein kann. An den Pfählen bei der Nordsee zeigt sie die steifen, büscheligen aufrechten Rasen, welche schon P. MAENUS erwähnt hat.

In der Zuidersee habe ich *Porphyra* nur noch bei Stavoren gefunden, südlicher scheint sie festgewachsen nur selten vorzukommen. Einmal fand ich südlich von Monnikendam kleine auf dem *Fucus* festgewachsene Exemplare und im Prodrömus wurde sie, deshalb ehe das IJ von der Zuidersee abgeschlossen war, auch von Amsterdam erwähnt ohne Angabe, ob sie dort festgewachsen war.

Carposporen und Antheridien bei der f. *laciniata* von April bis November. Sie werden an den fertilen⁵ Pflanzen so ausgiebig gebildet, dass die am Rande gelegenen Zonen, wo die Zellen leer zurückbleiben, ganz weiss erscheinen.

Verbreitung kosmopolitisch. An den Küsten Europas vom Mittelmeer bis zur Murmanküste, jedoch scheint sie im Schwarzen Meere zu fehlen und für die Ostsee wird sie nur von HAUCK angegeben. In der Polargegend auf Island, an der Westküste Grönlands und im

Beringmeer, im Atlantischen Ozean an der ganzen Küste Nord- und Südamerikas und an den Küsten von Marokko, der Kapverdischen Inseln und Südafrikas; ferner wird sie für Natal, für die japanischen und amerikanischen Küsten des Stillen Ozeans, für Chile und Australien und in den Antarktischen Gegenden für die Küsten von Kerguelen, Süd-Georgien und der Süd-Orkney Inseln angegeben.

Erythrotrichia ceramicola (Lyngb.) Aresch.

DeTONI IV, p. 24. LeJOLIS, p. 103, t. 3, f. 1—2.

E. carnea J. Agardh (1882), p. 15, t. 1, f. 8—10. K. Rosenvinge (1909), p. 67, f. 8.

Bangia ceramicola (Lyngb.) Chauv. Hauck, p. 22, f. 1a—b. Harvey, t. 317. (non *Goniotrichum ceramicola* Kützinger, Phyc. gen, p. 244; Sp. p. 358, forma β ; Tab. III, t. 27, f. 2, quae fide icone et secundum descriptiones ad *G. elegans* pertinere debent).

Für unsere Küste zum ersten Male von P. MAGNUS erwähnt, der während der deutschen Nordseefahrt 1872 einige Exemplare bei Nieuwediep gefunden hat. Ihr Vorhandensein ist auch bei Petten festgestellt worden (WEBER—VAN BOSSE). Im Herbar der Zoologischen Station ist sie durch einige im August 1900 im Hafen auf *Sertularia pumila* gewachsene Exemplare vertreten. Mehrmals fand ich die roten Fäden ziemlich reichlich auf anderen kleinen Algen, welche auf aus 8 m Tiefe aus dem Hafen von Nieuwediep emporgefischten Steinen wuchsen. Mehrere dieser Fäden waren in Monosporenbildung begriffen.

In der Zuidersee fand ich sie bei Stavoren auf an den Dämmen festgewachsenem *Ceramium rubrum*. Auf schwimmenden, ausgeworfenen und aufgefischten *Ceramium*exemplaren und bisweilen auf *Cladophora fracta* entdeckte ich sie in der Zuidersee sogar bis Marken. Dieses von Juli bis September gesammelte Material enthielt oft sporenbildende Zellen.

An den europäischen Küsten vom Schwarzen Meere bis Nordlanden in Norwegen und den Fär-Öer mit Ausnahme der östlichen Ostsee. In Amerika scheint sie in der Polargegend ebenfalls zu fehlen und ist an den Küsten der Vereinigten Staaten und in Westindien gefunden worden. Ferner wird sie von Marokko, den Kapverdischen Inseln, vom Kap Hoorn, aus dem Golf von Siam und von der pacifischen Küste Nordamerikas erwähnt.

Erythrotrichia investiens (Zanard.) Born.

DeTONI IV, p. 25.

Bangia ceramicola f. *investiens* Hauck, p. 22.

B. investiens Zan. Kützing, Sp. p. 359; Tab. III, t. 28?

Im Prodomus wird *Bangia investiens* Zan. als im Hafen von Goes auf *Chaetomorpha crassa* von VAN DEN BOSCH gefunden erwähnt. Die Artbestimmung ist wie bei den meisten älteren Funden mittels KÜTZINGS Species und Tabulae erfolgt und weil *Bangia investiens* Zan. (KÜTZING l. c.) nach HAUCK nur zweifelhaft, nach DETONI nicht mit obengenannter Art identisch ist und mit der Beschreibung von DETONI und HAUCK gar nicht übereinstimmt, kann *Erythrotrichia investiens*, welche ausser dem Mittelmeer auch an den Küsten von Frankreich und England gefunden worden ist, nur als zweifelhaft für Holland angegeben werden.

Genus incertae sedis.

Goniotrichum elegans (CHAUV.) ZANARD.

FORTI, p. 687. LEJOLIS, p. 103. J. AGARDH (1882), p. 13, t. 1, f. 1—7. HAUCK, p. 518, f. 233. K. ROSENVINGE (1909), p. 75, f. 15 et 16.

G. dichotomum Kützing, Sp. p. 358; Tab. III, t. 27, f. 1.

G. ceramicola Kützing, Phyc. gen. p. 244 (synonymes tantum partim); Sp. p. 358 β *ramosum* (synonymes? non forma *a simplex*); Tab. III, t. 27, f. 2.

Bangia elegans CHAUV. HARVEY, t. 246.

Die Synonymie von *Erythrotrichia ceramicola* und *Goniotrichum elegans* ist ziemlich verwirrt. Während *Bangia ceramicola* HARVEY sicher zu *Erythrotrichia* gehört, wurde *Goniotrichum ceramicola* KÜTZING von J. AGARDH und HAUCK zu *Goniotrichum elegans*, von DETONI zu *Erythrotrichia ceramicola* gezogen. Nach genauer Vergleichung der Beschreibungen und der Abbildung KÜTZINGS mit den von mir gefundenen Exemplaren beider Arten kam ich zu dem Ergebnis, dass nicht nur die von FORTI zu *Goniotrichum elegans* gebrachte *G. ceramicola* β *ramosum* KÜTZING, Sp. p. 358, sondern auch die ganze Beschreibung in Phyc. gen. p. 244 und die Abbildung in Tab. Phyc. III, t. 27 dazu gehören, jedoch nicht *a simplex* KÜTZING Sp. p. 358. *Conferva ceramicola* LYNGBYE, die von KÜTZING als Synonym zu seiner *Goniotrichum ceramicola* gestellt wurde, wird jedoch von HAUCK und DETONI beiden zu *Erythrotrichia ceramicola* gerechnet.

Obengenannte Art ist im Prodomus als *Goniotrichum ceramicola* (Lgb.) KÜTZ. (= *Bangia elegans* HARVEY) auf *Polysiphonia nigrescens* wachsend für die Zandkreek in Zeeland und von Suringar in seiner Liste offenbar durch einen aus *Conferva ceramicola* LYNGBYE. entstandenen Schreibfehler als *G. confervicola* (LYNGBYE.) KÜTZ. erwähnt worden.

Ich fand kleine Rasen und auch einzelne, verzweigte, bisweilen

auch junge, unverzweigte Fäden dieser Art auf den verschiedensten Algen, wie *Ectocarpus*, *Ceramium* und *Corallina* in den Zostera-wiesen z. B. auf Stompe und in 8 m Tiefe im Hafen von Nieuwediep. Auf autochthoner *Polysiphonia nigrescens* fand ich sie noch östlich von Medemblik und ebenfalls auf *Ceramium rubrum*, welche zwischen Wieringen und Stavoren auf Muschelschalen festgewachsen aus 5 m Tiefe gefischt worden war. Ganz gewöhnlich kommt sie auf den ausgeworfenen und an den frei am Boden liegenden Ceramiumexemplaren im Wattenmeer und in der Zuidersee sogar bis Marken vor.

In Europa vom Mittelmeer bis zur Südküste Norwegens und der Westküste von Schweden, jedoch nicht in der Ostsee. Ob diese Art im Schwarzen Meere vorkommt, ist nicht ganz sicher, weil sie von WORONICHIN in „Die Verteilung der Algen bei Sebastopol“, 1908 erwähnt, jedoch in seiner Abhandlung über die Rotalgen (1909) nicht aufgenommen wurde. Ferner an den atlantischen Küsten der Vereinigten Staaten, Westindiens und Marokkos, in dem Roten Meere und dem Indischen Ozean, in Ostindien, an den Küsten von Japan, Kaiser Wilhelmsland, Neupommern und Peru.

Subcl. II. *Euflorideae*.

Ordnung I. *Nemalioninae*.

Fam. *Helminthocladiaceae*.

Chantransia secundata (Lyngb.) Thur.

DETONI IV, p. 68. LEJOLIS, p. 106. HAUCK, p. 41 (excl. *Callithamnion microscopicum*). BØRGESSEN (1902), p. 350, f. 51. KYLIN (1907), p. 115, f. 24.

Callithamnion Lenormandii Suhr. Kützing, Sp. p. 640; Tab. XI, t. 57.

C. secundatum J. Agardh, Sp. II, p. 13. Kützing, l. c. p. 639 et t. 56.

C. ramellosum Kützing, Tab. XI, p. 19 et t. 58.

Ch. virgatula γ *secundata* (Lyngb.) K. Rosenvinge (1909), p. 112, f. 39—41.

Acrochaetium secundatum (Lyngb.) Näg. Collins (1906a), p. 194.

Zuerst bei Texel auf *Zostera* (WEBER—VAN BOSSE). Im Hafen von Nieuwediep habe ich sie in grosser Zahl gefunden. Sehr auffallend ist ihr roter Anflug auf der dunklen *Polysiphonia fastigiata*, weiter wuchs sie auf *Sertularia pumila* und den verschiedensten Algen, wie *Ceramium rubrum*, *Cladophora rupestris*, *arcta* und *laetevirens*. Wahrscheinlich gehören die nicht mehr identifizierbaren Exemplare auf *Sertularia pumila* von April 1898 und Juli '99, welche sich unter dem Namen *Chantransia virgatula* in den Herbarien der Zoo-

logischen Station in Helder und des Hortus Botanicus in Amsterdam vorfinden, ebenfalls zu *Ch. secundata*.

In der Zuidersee fand ich sie nur noch bei Stavoren und Enkhuizen auf *Porphyra umbilicalis*, *Chaetomorpha aerea* und *Cladophora rupestris* in der ganzen Litoral-, vielleicht auch im oberen Teil der Sublitoralregion.

Im Januar und Februar erheben die ersten Fäden sich über der basalen Zellfläche, schon im März fand ich die ersten Sporen; ihre kräftigste Entwicklung erreichen sie von April bis Juli. Bisweilen fand ich einige Sporen noch im September. Mehrmals habe ich aufgezeichnet, dass die älteren Sporangien in Tetrasporen geteilt, andere vielleicht die jüngeren noch ungeteilt waren. Auch ROSEN-
VINGE (1909, p. 113) fand bei dieser Art bisweilen Tetrasporen, welche bei seiner var. *tetrica* eine mehr gewöhnliche Erscheinung waren. Weil die Sporangien meiner Exemplare immer an den Ästen gereiht sind und nicht einander gegenüber stehen, können sie jedoch nicht mit seiner var. *tetrica* identifiziert werden.

An den Küsten Europas vom Schwarzen Meere bis Nowaja Semlja, scheint nur in der östlichen Ostsee zu fehlen. Ferner an den Küsten Islands und Westgrönlands, der Vereinigten Staaten, Brasiliens, Südafrikas, der Loocfoo-Inseln und Kaiser Wilhelmslands. Eine Angabe von der pacifischen Küste Nordamerikas hat sich nicht bestätigt.

Chantransia Daviesii (Dillw.) Thur.

DETONI IV, p. 69. LEJOLIS, p. 106. KYLIN (1907), p. 117, f. 27. K. ROSEN-
VINGE (1909), p. 104, f. 34.

Callithamnion Daviesii Harvey, t. 314 (non J. Agardh).

Trentepohlia Daviesii Farlow (1881), p. 109.

Acrochaetium Daviesii (Dillw.) Näg. Collins (1906a), p. 194.

Auf *Himanthalia* bei Scheveningen (Prodromus), was kein autochthoner Standort sein kann, während überdies im Prodromus selbst letztere Art nur als ausgeworfen erwähnt wird. Weil auch keine späteren Angaben über einen autochthonen Fund und in den Herbarien keine Exemplare dieser Art vorliegen, müssen wir annehmen, dass sie bei uns bis jetzt nur angetrieben gefunden wurde.

An den europäischen Küsten von Nordspanien bis Finnmarken und den Fär-Öer, fehlt jedoch in der Ostsee. In Amerika an der Ostküste der Vereinigten Staaten; die Angaben für Kap Hoorn, Australien und Neapel haben sich nicht bestätigt.

Chantransia virgatula (Harv.) Thur.

DETONI IV, p. 69. LEJOLIS, p. 106. HAUCK, p. 39 (partim, nec f.

10, quae est *Callithamnion piliferum* Kütz. = *Ch. Saviana* (Men.) Ard.). Børgesen (1902), p. 351, f. 52—54. Kylin (1907), p. 116, f. 25.

Callithamnion virgatulum Harvey, t. 313.

C. Daviesii J. Agardh, Sp. II, p. 11 partim (non *Ch. Daviesii* (Dillw.) Thur.).

Trentepohlia virgatula Farlow (1881), p. 109, t. 10, f. 3.

Ch. virgatula a luxurians (J. Ag.) K. Rosenvinge (1909), p. 110, f. 37.

Acrochaetium virgatulum (Harv.) Born. Collins (1906a), p. 193.

In mehreren Seegraswiesen z. B. beim Riepel südlich von Terschelling, und in dem Wierbalg habe ich diese Art auf *Ceramium rubrum* gefunden, weiter im Hafen von Nieuwediep in einer Tiefe von 8 m auf *Cladophora gracilis* und am Wierhoofd auf *Chaetomorpha aerea*. Ob die sich in den Herbarien der Zoologischen Station und des Hortus Botanicus in Amsterdam vorfindenden, auf *Sertularia pumila* gewachsenen Exemplare zu dieser Art gehören, kann man nicht mehr entscheiden. Ich habe jedenfalls auf dieser den Fucuspflanzen angehefteten Hydroide immer nur *Ch. secundata* gefunden und auch ROSENVIINGE fand in Dänemark seine *Ch. virgatula luxurians* nur in der Sublitoralregion (1909, p. 111). In der Zuidersee traf ich sie autochthon nur an der Südküste Frieslands auf den Zosterablättern in der kleinen Seegraswiese bei Laaxum an. Auf dem ausgeworfenen und frei am Boden liegenden *Ceramium rubrum* findet sie sich zusammen mit *Erythrotrichia ceramicola* und *Goniotrichum elegans* im Wattenmeere und in der Zuidersee sogar bis Marken.

Sporen von Mai bis September, einige Male habe ich mir gemerkt, dass sie nicht geteilt waren; auch ROSENVIINGE traf bei der gewöhnlichen Form dieser Art nur Monosporen (1909, p. 110) an.

An den europäischen Küsten von Frankreich bis Finnmarken, ferner in der Ostsee und im Schwarzen Meere, sie scheint jedoch im Mittelmeer zu fehlen. Die Angabe HAUCKS für die Adria ist unsicher, weil er *Ch. virgatula* nicht genau von anderen Arten getrennt hat, und auch BERTHOLDS Angabe für Neapel hat sich nach DETONI nicht bestätigt. Demgegenüber ist ihr Vorhandensein im Schwarzen Meere von vier Autoren, welche die Synonyme genau aus einander halten, REINBOLD (Konstantinopel 1900), PETKOFF (Bulgarien 1905), TEODORESCO (Rumänien 1907) und WORONICHIN (1909) festgestellt worden. Letzterer erwähnt aus dem Schwarzen Meere nicht weniger als vierzehn Fundstellen, welche, wie die anderen von ihm aufgeführten, von HAUCK nicht getrennt gehaltenen Arten zeigen, zu *Ch. virgatula* im engeren Sinn gehören. Dies stützt die Meinung, dass

sich im Schwarzen Meere nordwesteuropäische Arten finden, die im Mittelmeer fehlen. Ferner noch an den Westküsten Islands und Grönlands, an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten und bei Kap Hoorn.

Nemalion multifidum (Web. et Mohr) J. Ag.

DeTONI IV, p. 78. HAUCK, p. 61. HARVEY, t. 36.

An Steinen bei Hoorn (SURINGAR) und ebenfalls festgewachsen am Deich von Texel (WEBER—VAN BOSSER). Im September 1921 fand ich mehrere Exemplare mit Antheridien und Cystocarprien im oberen Teil der Litoralregion auf den im Meere hervorragenden Querdämmen südlich von Stavoren an der Küste Frieslands. In der Rinde dieser Exemplare traf ich auch die Blaualge *Calothrix parasitica* (Chauv.) Thur. an.

In Europa von der Atlantischen Küste Spaniens bis Westnorwegen und der westlichen Ostsee. Ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten; 1918 ist ihr Vorhandensein an der Küste Japans von Narita festgestellt worden.

Ordnung II. *Gigartinales*.

Fam. *Gigartinaceae*.

Chondrus crispus (L.) Stackh.

DeTONI IV, p. 180. HAUCK, p. 134, f. 53. HARVEY, t. 63.

Auf den Steinen über der Niedrigwasserlinie ist das irländische Moos eine der gewöhnlichsten Algen, welche bei uns allerdings wohl nicht so massenhaft wie unsere drei *Fucus*-arten, jedoch immer für wissenschaftliche Zwecke in genügender Menge vorhanden ist. Es wurde schon im Prodrömus von Helder und der Küste Frieslands erwähnt und später öfters bei Helder gefunden. In der Zruidersee scheint sie festgewachsen nicht vorzukommen; die südlichste Stelle, wo ich sie autochthon angetroffen habe, ist Wervershoof östlich von Medemblik.

Tetrasporen und Cystocarprien (Antheridien sind ausserhalb des Thallus nicht sichtbar) in allen Jahreszeiten (Januar bis April vielleicht weniger) in verschiedenen Stadien der Entwicklung.

Im östlichen Atlantischen Ozean am Kap der Guten Hoffnung und von den Kapverdischen Inseln bis zur Murmanküste (ausgenommen in der östlichen Ostsee). Für das Mittelmeer wird sie nur von PREDA für Livorno angegeben. Ferner an den Süd- und Westküsten Islands und an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten; ihr Vorkommen in Westindien hat sich jedoch nicht bestätigt. Während das einzige von den Falklandinseln herstammende Exemplar von

HARIOT einer Verwechslung zugeschrieben wurde, fand GAIN diese Art in Menge auf dem benachbarten Grahamland. Schliesslich im nördlichen Stillen Ozean an den Küsten Japans, im Beringmeer, an den Küsten Alaskas und der Vancouver Insel.

Gigartina mamillosa (Good. et Woodw.) J. Ag.

DETONI IV, p. 218. HAUCK, p. 137, f. 55. HARVEY, t. 199.

G. stellata (Stackh.) Batters (1902), p. 64.

Mastocarpus mamillosus Kützinger, Sp. p. 733; Tab. XVII, t. 39.

Schon im Prodromus von Helder erwähnt und dort später mehrmals gefunden. Über der Niedrigwassermarke auf den Steinen der Deiche und Hafendämme findet *Gigartina* sich bei uns in fast ebenso grosser Menge als *Chondrus*; während letztere Art jedoch besonders im Hafen sich vorfindet, bevorzugt *Gigartina* die Stellen, welche vom Wellenschlag erreicht werden, nämlich ausserhalb des Hafens und an der Nordsee.

Cystocarprien in allen Jahreszeiten, doch scheinen junge Cystocarprien sich von Februar bis Mai an den jungen Sprossen zu bilden und während des Jahres grösser zu werden.

An den europäischen Küsten von Portugal bis Finnmarken und Island, fehlt jedoch in der ganzen Ostsee, an der Westküste Schwedens und der Südküste Norwegens. In Dänemark ist sie seit 1869 im westlichen Limfjord, seit 1911 bei Aarhus gefunden worden. Sie wurde von KJELLMAN nach Exemplaren im Copenhagens Museum für Westgrönland erwähnt, eine Angabe, die nicht von BORGESSEN und JÓNSSON übernommen worden ist. Ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten und bei Newfoundland und im Stillen Ozean von Japan und dem Beringmeer bis zum Puget Sound.

Fam. *Rhodophyllidaceae*.

Cystoclonium purpurascens (Huds.) Kütz.

DETONI IV, p. 314. HAUCK, p. 149, f. 61.

Hypnea purpurascens Harvey, t. 116.

Cystoclonium purpureum (Huds.) Batters (1902), p. 68.

Schon im Prodromus bei Helder auf Steinen gefunden erwähnt und auch P. MAGNUS fand sie dort in tieferem Wasser. Sie ist bei uns jedoch gar nicht häufig, nur bisweilen wird ein Exemplar meistens noch ausgeworfen angetroffen. Im Hafen habe ich sie selten festgewachsen ein wenig unter der Niedrigwassergrenze gesammelt und im Herbar der Zoologischen Station fand sich unter dem Namen *Ceramium rubrum* ein im August 1897 am Wierhoofd gesammeltes Exemplar vor. Cystocarprien von Juni bis August.

An den atlantischen Küsten Europas von Spanien bis zur Murmanküste und dem Weissen Meere und auch in der Ostsee. Im Mittelmeer an der spanischen Küste, sie wurde von DETONI für die Adria angegeben, jedoch in der Sylloge nicht aufgenommen, weil die einzige Angabe, wie er mir freundlichst mitteilte, sich auf ein unter dem Namen von *Conferva litoralis* im Museum in Budapest sich vorfindendes Exemplar stützt, wobei der genaue Fundort nicht angegeben war. Ferner an der Küste Islands und an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, während sie von KJELLMAN für Westgrönland angegeben wurde, eine Angabe, die von BØRGESSEN und JÓNSSON nicht aufgenommen worden ist.

Catenella opuntia (Good. et Woodw.) Grev.

DETONI IV, p. 318. HAUCK, p. 186, f. 80. HARVEY, t. 88.

C. repens (Lightf.) Batters (1902), p. 69.

Oosterschelde und Westerschelde bei Vlissingen (Prodromus), in SURINGARS Liste (1870) als im Meereswasser festsitzend gefunden angegeben. Spätere Funde sind mir nicht bekannt geworden.

Im Mittelmeer und an den Küsten von Spanien, Frankreich, England, Belgien, Holland und an der Westküste Norwegens. Ferner an den Küsten von Westindien, Kap Hoorn, Patagonien, der Falklandinseln, von Ostafrika, Vorderindien, Ostindien, Japan, Chile, Australien und Neuseeland.

Rhodophyllis bifida (Good. et Woodw.) Kütz.

DETONI IV, p. 340. HAUCK, p. 166, f. 69.

Rhodymenia bifida Harvey, t. 32 (excl. syn.).

Einmal am Strand bei Zandvoort vom Meere ausgeworfen (Prodromus und Kruidk. Archief, 1851).

Im Mittelmeer und im wärmeren Atlantischen Ozean von den Azoren bis Schottland, auch in Dänemark und an den schwedischen und norwegischen Westküsten. Ferner wird sie aus dem Stillen Ozean und von Australien angegeben, ihr Vorkommen an den subantarktischen Inseln Neuseelands wird von LAING bezweifelt.

Ordnung III. *Rhodymeninae*

Fam. *Sphaerococcaceae*

Gracilaria confervoides (L.) Grev.

DETONI IV, p. 431. HAUCK, p. 182, f. 77. HARVEY, t. 65. THURET, p. 80, t. 40.

Fucus scorpioides Oed. Fl. Dan. t. 887.

Sphaerococcus confervoides Ag. Kützing, Sp. p. 772; Tab. XVIII, t. 72.

Die im Prodomus angegebenen Funde von Scheveningen und Zandvoort beziehen sich, wie aus dem Fundort hervorgeht, auf vom Meere ausgeworfene Exemplare; Frau Dr. WEBER—VAN BOSSE fand diese Art am Strand auf Texel; im Herbar der Zoologischen Station findet sich ein Exemplar vom Vangdam bei Nieuwediep, wo sie ebenfalls nicht autochthon vorkommt. Nur bei der Angabe im Prodomus von der Oosterschelde kann es sich um ein festgewachsenes Exemplar handeln. Auch bei Helder werden viele Exemplare nach höherem Wasserstand oder Sturm auf dem Zuidwal gefunden.

Dass diese Art nach der Angabe im Prodomus an Steinen und auf Fucoiden an der Meeresküste vorkommen sollte, muss ein Irrtum sein, denn ich habe sie bei uns immer nur sublitoral und niemals auf Fucusarten gefunden. Sehr viel findet sie sich in den Seegraswiesen, wo ich sie bisweilen in ziemlich grosser Zahl aufgefischt habe, nämlich auf Stompe in der Mitte unseres Wattenmeeres, bei der Schans von Texel, und besonders beim Riepel südlich von Terschelling, in der Seegraswiese nordöstlich vom Ende des Vangdams und auch zwischen anderen Algen in einer 4 m tiefen Rinne auf dem Zuidwal bei Nieuwediep. All diese Exemplare wuchsen dort offenbar an ihrem natürlichen Standort. Dagegen scheinen einige aus Tiefen von 10 und 15 m im Texelstrom aufgefischten Pflanzen mit dem Seegras in die Rinnen hineingetrieben zu sein. Festgewachsen findet sich *Gracilaria* auch auf übrigens pflanzenleeren, öden Sand- und Schlammhängen an im Boden versteckten Muschelschalen und wird auch mit diesen an den Zuidwal angespült. Ein auf *Mya arenaria* gewachsenes und mit der Kurre bei Medemblik aufgefishtes Exemplar war zwischen den 1905 von der Zuiderseeexpedition gesammelten Algen vorhanden. Übrigens sind in der Zuidersee viele Exemplare mit den Netzen aufgefischt und auch ausgeworfen gefunden worden, die vielleicht aus dem Wattenmeer hineingetrieben sein können.

Die Antheridien, welche sich ebenso wie die Tetrasporen unter der äusseren Zellschicht entwickeln, immer von den Cystocarpien getrennt auf anderen Individuen. Tetrasporen von Mai bis September, Antheridien von Mai bis August, Cystocarpien, von Juli an während des ganzen Winters bis Februar.

Die Art ist über die ganze Welt, jedoch nicht im Nordpolgebiet verbreitet. In Europa von Schwarzen Meere bis zu der westlichen Ostsee und der Westküste Schwedens. An der Ostseite des Atlantischen Ozeans am Kap der Guten Hoffnung und an der ganzen westafrikanischen Küste (Angola, Kongo, Kamerun, Marokko), an der Westküste wurde sie für die Vereinigten Staaten erst 1903 von

Collins angegeben und ist aus Westindien und Brasilien bekannt. Ferner im Roten Meere, im Golf von Siam, in Ostindien, an den Küsten der Philippinen, von China und Japan, von Nord- und Südamerika (Peru), Ozeanien und Neuseeland; und im Gegensatz zu dem arktischen auch im antarktischen Gebiet am Grahamland.

Fam. *Rhodymeniaceae*.

Rhodymenia palmata (L.) Grev.

DETONI IV, p. 512. HAUCK, p. 163. HARVEY, t. 217.

Sphaerococcus palmatus Kützinger, Sp. p. 781; Tab. XVIII, t. 89.

Einmal, bei Zandvoort von Meere ausgeworfen (Prodromus).

In Europa von Portugal bis Nowaja Semlja und auch in der Ostsee. Im Polarmeer an den Küsten von Island, Bäreninsel, Spitzbergen, Ost- und Westgrönland, im Arktischen Nordamerika, in der Hudsonbay und bei Newfoundland. Ferner an den Küsten der Vereinigten Staaten, Brasilien, bei Kap Hoorn und den Falklandinseln, bei Alaska und im Beringmeer, an der pacifischen Küste Nordamerikas und in der Antarktis an Kerguelen und Süd-Georgien. Jedoch hat Murrays Angabe für Westindien sich nicht bestätigt.

Lomentaria articulata (Huds.) Lyngb.

DETONI IV, p. 553.

Chylocladia articulata (Huds.) Grev. Hauck, p. 156. Harvey, t. 283.

Kann nur als zweifelhaft angeführt werden, weil sie im Prodromus fraglich als an der friesischen Küste ausgeworfen erwähnt wurde, und SURINGAR sie, weil das Material fehlte, in seine Liste nicht aufgenommen hat.

In Europa vom Schwarzen Meere bis zu Nordlanden in Norwegen und den Fär-Öer, jedoch nicht in Dänemark und in der Ostsee. Ferner an der Westküste Afrikas, Marokko, den atlantischen Inseln und Kamerun.

Gastroclonium kaliforme (Good. et Woodw.) Ardiss.

DETONI IV, p. 567.

Lomentaria kaliformis (G. et W.) Gaill. Hauck, p. 200, f. 87.

Chylocladia kaliformis (G. et W.) Hook. Harvey, t. 145.

Bei Zandvoort am Strand ausgeworfen (Prodromus).

Im Mittelmeer und im Atlantischen Ozean von den Canarischen Inseln bis Westnorwegen und den Shetlandinseln, jedoch nicht in der Ostsee. Sie ist auch in Japan gefunden worden, während die Angabe für Westindien sich nicht bestätigt hat.

Gastroclonium ovale (Huds.) Kütz.

DeTONI IV, p. 570.

Lomentaria ovalis (Huds.) Endl. Hauck, p. 202.*Chylocladia ovalis* Hook. Harvey, t. 118.*Ch. ovata* (Huds.) Batters (1902), p. 73.

Bei Scheveningen und Zandvoort am Strand (Prodromus).

In Europa von der Mittelmeerküste Spaniens bis Dänemark, ferner nur von Okamura aus Japan erwähnt.

Plocamium coccineum (Huds.) Lyngb.

DeTONI IV, p. 590. HAUCK, p. 163, f. 68. HARVEY, t. 44.

Am Strand bei Scheveningen auf vom Meere ausgeworfenen Algen (Prodromus).

In Europa vom Mittelmeer bis Nordlanden in Norwegen und bis zur Südküste Islands. Sie fehlt jedoch in der Ostsee. An der atlantischen Küste Amerikas scheinen die Angaben von den Vereinigten Staaten und von Westindien zweifelhaft zu sein. Sie wird von Brasilien und von Feuerland erwähnt und findet sich an der Westküste Afrikas und den Atlantischen Inseln am Kap der Guten Hoffnung und Natal. Im Stillen Ozean an der Küste Chinas und an der ganzen Westküste von Nord- und Südamerika mit den Galapagos Inseln. Ferner in Westaustralien, Neuseeland und im Antarktischen Gebiet (Kerguelen, Süd-Georgien, Grahamland).

Fam. *Delesseriaceae*.*Hypoglossum Woodwardii* Kütz.

DeTONI IV, p. 694.

Delesseria Hypoglossum (Woodw.) Lamour. *a Woodwardi* Hauck, p. 174, f. 75.*D. Hypoglossum* Harvey, t. 2.

Bis vor kurzem war diese Art an unserer Küste nur als eine vom Meere ausgeworfene Alge bekannt. Sie wurde im Prodromus von Scheveningen und Zandvoort angegeben und 1899 von HEINSIUS bei Vlissingen ebenfalls ausgeworfen gefunden. Im August 1916 wurde jedoch aus der Eendracht bei Tholen ein einer Auster angewachsenes Exemplar aufgefischt (VAN DER SLEEN, Herbar HEINSIUS), deshalb dürfen wir jetzt diese Art zu unserer Algenflora rechnen.

In Europa vom Schwarzen Meere bis Schottland und ferner an der Nordwestküste Afrikas, den Atlantischen Inseln und in Westindien, während die Angabe für Kap Hoorn bezweifelt wird.

Pteridium alatum (Huds.) J. Ag.

DeTONI IV, p. 714.

Delesseria alata (Huds.) Lamour. Hauck, p. 176. Harvey, t. 247.

Hypoglossum alatum Kützing, Sp. p. 877; Tab. XVI, t. 16.

Nur vom Meere ausgeworfen bei Katwijk (Prodromus).

An den europäischen Küsten von der Nordwestküste Spaniens bis Finnmarken, Süd- und Westisland und in der Ostsee, ferner im Arktischen Nordamerika und an den Küsten der Vereinigten Staaten. Im Stillen Ozean bei Kamtschatka, British Columbia und im Puget Sound. Die Angabe für die Mittelmeerküste Ägyptens muss, weil sie im übrigen Mittelmeer fehlt, bis auf weiteres als zweifelhaft erscheinen.

Fam. *Rhodomelaceae*.

Laurencia pinnatifida (Gmel.) Lamour.

DeTONI IV, p. 798. HAUCK, p. 208. HARVEY, t. 55.

Vom Meere ausgeworfen bei Scheveningen und Zandvoort (Prodromus).

In Europa vom Schwarzen Meere bis Westnorwegen und den Färöer, jedoch nicht in der Ostsee. An der afrikanischen Küste von Marokko und den Atlantischen Inseln bis zum Kap. Die Angabe für Westindien hat sich nicht bestätigt. Ferner in der Gegend von Kap Hoorn, im Roten Meer, an den Küsten von Japan, Korea, Nordamerika, Hawaii und der Subantarktischen Inseln Neuseelands.

Polysiphonia urceolata (Lightf.) Grev.

DeTONI IV, p. 875. HAUCK, p. 221. HARVEY, t. 167. KÜTZING, Sp. p. 824; Tab. XIII, t. 92.

P. formosa Suhr. Kützing, l. c. p. 816, t. 78. Harvey, t. 168 (sec. Batters var. *formosa*).

P. stricta Grev. Kützing, l. c. p. 819, t. 78.

P. patens Grev. Kützing, l. c. p. 824, t. 91.

Diese Art wurde schon im Prodromus als *P. stricta* von der Zandkreek und der friesischen Küste erwähnt, später ist sie auch von De VRIES, SURINGAR u. a. bei Helder gefunden worden. Sie gehört hier im Sommer zu den gewöhnlichsten Arten und ist für wissenschaftliche Zwecke in beliebigen Mengen vorhanden. Sowohl im Hafen als draussen am Wierhoofd und Harsens findet sie sich in der Nähe der Niedrigwasserlinie auf Steinen, Algen und Holzwerk.

Sterile Exemplare wurden im Juli 1905 von der Zuiderseeexpedition in Tümpeln von Meereswasser ausserhalb des Seedeiches bei Monnikendam gefunden; ob diese dort autochthon gewachsen waren, ist wohl unsicher, ich habe sie selbst im Juni 1921 dort nicht gesehen. Nur zwischen anderen freiliegenden Algen und toten See-

grasblättern ist sie einige Male in der Zuidersee gefunden worden.

Tetrasporen und Cystocarprien von April bis Juni, nur ein einziges Mal ein Exemplar im Anfang der Tetrasporenbildung schon Ende Februar. Im Juli findet man nur die letzten Tetrasporen und alte Cystocarprien. Im August sind die Astspitzen wieder stumpf wie im Winter. Bemerkenswert ist es, dass bisweilen die tetrasporentragenden Pflanzen so überwiegend vorherrschen, dass die geschlechtliche Generation nur sporadisch gefunden wird. Bei der hohen Temperatur im September 1919 nach einem kühlen Sommer fand ich wieder mehrere Exemplare, welche in Tetrasporenbildung begriffen waren.

In Europa im Mittelmeer und von Portugal bis zur Murmanküste, dem Weissen Meere und Island; ferner an der Westküste Grönlands, der Ostküste der Vereinigten Staaten, am Kap Hoorn, und an dem Kap der Guten Hoffnung, an der Küste von Japan und den pacifischen Küsten von Nordamerika und Chile.

Polysiphonia violacea (Roth) Grev.

DeTONI IV, p. 900. HAUCK, p. 225, f. 97. HARVEY, t. 209. KÜTZING, Sp. p. 826; Tab. XIII, t. 97.

P. amethystea Kützing, l. c. p. 826, t. 98.

P. aculeata (Ag.) Kützing l. c. p. 821, t. 83. Hauck, p. 224.

P. aculeifera Kützing, l. c. p. 817, t. 71.

P. divaricata Ag. Kützing, l. c. p. 822, t. 84.

P. rugulosa Kützing, l. c. p. 826, t. 97.

P. patula Kützing, l. c. p. 828, et XIV, t. 3.

Als *P. violacea* wurde diese Art im Prodomus von Texels Küste als fraglich angegeben und von SURINGAR ist sie als *P. amethystea* im September 1854 zwischen Hoorn und Edam auf am Seedeich wachsendem *Fucus vesiculosus* gefunden worden. In mehreren Herbarien sind auch Exemplare von Helder vorhanden, welche jedoch wohl schwimmend oder ausgeworfen angetroffen wurden. Festgewachsen habe ich *P. violacea* im Gegensatz zu der vorigen Art nur in den Zosterawiesen (deshalb sublitoral) gefunden, nämlich auf Stompe, beim Riepel südlich von Terschelling, bei der Schans von Texel, beim Wierbalg und nordöstlich vom Ende des Vangdams bei Nieuwediep. Ferner wird sie schwimmend auf alten Zosterablättern und besonders nach Sturm ausgeworfen am Zuidwal gefunden.

In der Zuidersee fand ich sie in der Seegraswiese bei Mirns an der friesischen Südküste und ausgeworfen östlich von Medemblik. Bei der Zuidersee-expedition 1905 wurde sie sogar auf Marken (jedoch wohl ausgeworfen) gesammelt.

Die Antheridien, Cystocarprien und Tetrasporen immer getrennt

auf verschiedenen Pflanzen im Juni und Juli. Nur einmal Tetrasporen im April und im August. Die Blütezeit liegt deshalb etwas später als bei *P. urceolata*.

Während mehrere Autoren (SPINELLI, FALKENBERG) die Mittelmeerform *P. subulata* als synonym mit *P. violacea* betrachten, und deshalb diese Art für das Mittelmeer erwähnen, gehören nach DeTONI wahrscheinlich alle Angaben aus dem Mittelmeere zur var. *subulata* (Dnel.) Hauck, jedoch wurde auch *P. violacea a genuina* von HAUCK für die Adria, von PERKOFF und WORONICHIN für die Bulgarische Küste des Schwarzen Meeres angegeben. Ersterer war so freundlich mir zu berichten, dass seine bulgarischen Exemplare mit den adriatischen von HAUCK übereinstimmen, und dass sie deshalb nach DeTONI mit diesen zur var. *subulata* gehören müssen.

An den spanischen und französischen Küsten scheint sie jedenfalls nur selten gefunden zu sein. Für Spanien wird sie von LÁZARO E IBIZA, für die Kanarinseln von MARQUAND und VAN HEURCK angegeben, auch scheint sie von CROUAN bei Brest gefunden zu sein. Die Annahme von CHALON, dass *P. violacea* nicht südlich vom Kattegat vorkommen sollte, ist jedenfalls nicht richtig, denn für England wurde sie nicht nur unter den älteren Angaben von HARVEY, sondern auch von HOLMES und BATTERS und COTTON erwähnt, denen man nicht nachsagen darf, dass sie sich geirrt haben sollten, zumal weil auch die var. *subulata* Hauck von BATTERS für Portland angegeben wurde.

Im holländischen Wattenmeere findet sich ebenfalls die typische Form, die ich dadurch, dass ich in allen Jahreszeiten in den Seegraswiesen gedredgt habe, genau habe beobachten können. Unsere Exemplare sind im allgemeinen ziemlich hoch hinauf berindet und die mittleren Glieder sind 4 bis 5 mal so lang als breit; sie gehören deshalb nach HAUCKS und DeTONIS Beschreibung zu der typischen Form. Im Winter, z. B. in Februar, sind die mittleren Glieder nur bis etwa 3 mal so lang als breit, dagegen ist die Berindung dann sehr gut ausgeprägt und finden sich noch Rindenzellen sogar in der Nähe der Astspitzen. Im Frühling findet man Exemplare, bei denen die dichtberindeten Winteräste in dünnere, langgliedrige, wenig berindete Äste ausgewachsen sind, welche offenbar erst seit kurzem gebildet worden sind. An einer solchen Pflanze fand ich einmal am Ende des Monats April schon junge Tetrasporen. Im Juni sind Tetrasporen, Cystocarpien und Antheridien in voller Entwicklung, die mittleren Glieder der Stämme sind dann 4 bis 5 mal so lang als breit, ausnahmsweise kommen auch einige längere Glieder vor, welche bis acht mal so lang als breit sind. Die Sommeräste sind dann noch wenig berindet, die Rinde ist offenbar in der

Entwicklung begriffen; denn im August ist sie schon gut ausgebildet, die letzten Sporen verschwinden, die Stämme werden dicker und deshalb die Glieder verhältnismässig kürzer und die Winterform entsteht mit starkberindeten, weit abstehenden, einigermassen konischen Ästen. Es unterliegt deshalb nicht dem geringsten Zweifel, dass unsere *P. violacea* zu der typischen Form gehört, die var. *subulata* ist mir, obgleich ich absichtlich darauf geachtet habe, nicht in die Hände gekommen.

Nordwärts bis zu der östlichen Ostsee, Nordlanden und den Fär-Öer. Ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, in Brasilien und Japan, während MURRAYS Angabe für Westindien sich nicht bestätigt hat.

Polysiphonia elongata (Huds.) Harv.

DETONI IV, p. 903. HAUCK, p. 227. HARVEY, t. 292 et 293. KÜTZING, Sp. p. 828; Tab. XIV, t. 4.

P. lava Kützing, l. c. p. 827, t. 3.

P. Ruchingeri J. Ag. Kützing, l. c. p. 829, t. 6.

P. trichodes Kützing, l. c. p. 830, t. 10.

P. strictoides Lyngb. Kützing, l. c. t. 10 (Synon. Sp. p. 830).

P. stenocarpa et *robusta* Kützing, l. c. p. 830, t. 11.

P. chalarophlæa et *arborescens* Kützing, l. c. p. 831, t. 12.

P. macroclonia Kützing, l. c. p. 831, t. 13.

P. clavigera Kützing, l. c. p. 831, t. 14.

In Prodromus findet sich schon die Angabe, dass diese Alge in der Oosterschelde gefunden worden ist. Das im Herbar des Botanischen Vereins vorhandene Exemplar ist von März 1843. Im Herbar HEINSIUS und im Hortus in Amsterdam finden sich noch Exemplare von 1885 aus Nieuwediep. Einmal habe ich im Texelstrom eine Pflanze aus 15 m Tiefe aufgefischt, übrigens habe ich sie nur bisweilen am Zuidwal und am Harsens nach Sturm ausgeworfen gefunden.

Tetrasporen und Cystocarprien im April und Mai, Antheridien einmal im Februar und einmal auch im September.

Vom Schwarzen Meere und der Küste Marokkos bis Finmarken, Spitzbergen und Westgrönland; auch in der Ostsee. Ferner an der atlantischen Küsten der Vereinigten Staaten, in Brasilien und Angola, während MURRAYS Angabe für Westindien sich nicht bestätigt hat.

Polysiphonia variegata (Ag.) Zanard.

DETONI IV, p. 922. HAUCK, p. 236. HARVEY, t. 155. KÜTZING, Sp. p. 821; Tab. XIII, t. 81.

P. lusitanica Mont. Kützing, l. c. p. 818, t. 74.

P. leptura Kützing, l. c. p. 824, t. 89.

P. denudata Kützing, l. c. p. 824, t. 90.

Nur im Hafen von Goes (VAN DEN BOSCH, Prodrömus). Das im Herbar des Botanischen Vereins sich vorfindende Exemplar habe ich untersucht und die richtige Bestimmung bestätigen können. Ein anderes im Reichsherbar vorhandenes Exemplar aus der Zuidersee ist jedoch falsch bestimmt und gehört nicht zu dieser Art.

In Europa nur vom Schwarzen Meere bis zur Südküste Englands. Das Vorkommen bei Goes ist deshalb ihre nördlichste Fundstelle; ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten und in Westindien.

Polysiphonia atrorubescens (Dillw.) Grev.

DETONI IV, p. 938. HAUCK, p. 243. HARVEY, p. 172. KÜTZING, Sp. p. 821; Tab. XIII, t. 82.

P. squarrosa Kützing, l. c. p. 822, t. 86.

P. Agardhiana Grev. Kützing, l. c. p. 811, t. 49.

P. nigra (Huds.) Batters (1902), p. 81.

In der Oosterschelde und in der Zandkreek (Prodrömus); auch SURINGAR erwähnt sie in seiner Liste als festgewachsen und überdies ausgeworfen als *P. Agardhiana*. Ich habe am Harsens und auf dem Zuidwal einige Exemplare gefunden, darunter ein auf einer kleinen Myaschale festgewachsenes Exemplar; einmal fand ich auch eine kleine Pflanze in der Seegraswiese beim Vangdam.

Pflanzen mit Tetrasporen von April bis Juli. Cystocarpien wohl durch die wenig zahlreichen Funde nur im Mai.

Von den atlantischen Küsten Marokkos und Spaniens bis Westnorwegen und den Fär-Öer, jedoch nicht in der Ostsee, ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, am Kap Hoorn und am Kap der Guten Hoffnung. Die Angabe von J. AGARDH für Spitzbergen hat sich nicht bestätigt. HOOKERS Exemplar von den Falklandinseln hat sich nach COTTON als *P. anisogona* herausgestellt. An der pacifischen Küste Nordamerikas wurde sie zweimal von HARVEY erwähnt und später (1915) von MUENSCHER im Puget Sound gefunden.

Polysiphonia nigrescens (Dillw.) Grev.

DETONI IV, p. 940. HAUCK, p. 244. HARVEY, t. 277. KÜTZING, Sp. p. 813; Tab. XIII, t. 56.

P. regularis et *sentosa* Kützing, l. c. p. 812, t. 51.

P. secundata Suhr. et *lophura* Kützing, l. c. p. 812, t. 52.

P. dichocéphala Kützing, l. c. p. 813, t. 53.

P. violascens Kützing, l. c. p. 813, t. 54.

P. affinis Moore, Harvey, t. 303 (sec. Batters var. *affinis*).

Sie ist unsere gewöhnlichste Art, die im Prodromus unter drei Synonymen von mehreren Stellen von Zeeland bis Friesland als festgewachsen angegeben wurde. P. MAGNUS hat sie 1872 das erste Mal für Helder erwähnt, wo sie später öfters gefunden worden ist. Sie kommt hier viel am Zuidwal ausgeworfen vor und wächst besonders sublitoral auf Steinen, Holz, Algen und Muschelschalen. Sublitoral findet sie sich auch oft in grosser Zahl in den Seegraswiesen, nämlich auf Stompe, beim Riepel südlich von Terschelling, bei der Schans von Texel, beim Wierbalg und beim Vangdam. Ferner fand ich sie noch mit anderen Algen in einer 4 m tiefen Rinne am Zuidwal; auch habe ich sie im Hafen aus einer Tiefe von 8 m auf Steinen wachsend aufgedredgt.

In der Zuidersee traf ich sie noch festgewachsen östlich von Medemblik und auf den Querdämmen südlich von Stavoren an. Weiter südlich ist sie nur mit totem Seegras und anderen freiliegenden Algen gefischt worden. Bei der Zuiderseeexpedition 1905 wurde sie bei Monnikendam am Seedeich gesammelt; ob sie dort festgewachsen war, geht jedoch aus der Angabe nicht hervor.

Ebenso wie die anderen Polysiphoniaarten, bei denen ich die Antheridien gefunden habe, ist auch diese Art zweihäusig. Antheridien fand ich von April bis Juni, auch ausnahmsweise im September. Cystocarpien und Tetrasporen von April bis Anfang August und ausnahmsweise später im Jahre. Im kalten Frühling 1917 fing die Blütezeit erst im Mai etwa um einen Monat später an.

Von Marokko und den Canarischen Inseln bis zur Murmanküste, dem Weissen Meere und Island und auch in der ganzen Ostsee. Während die Angabe KJELLMANS für das arktische Nordamerika nicht von BØRGESSEN und JÓNSSON übernommen worden ist, wurde sie 1908 von SETCHELL und COLLINS in der Hudsonbay gefunden. Sie kommt an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten vor; die Angaben von Westindien und von Neuseeland haben sich jedoch nicht bestätigt. An der Vancouverinsel wurde die var. *affinis* und bei Alaska eine Form *fucoides* angetroffen.

Polysiphonia fastigiata (Roth) Grev.

DeTONI IV, p. 945. HAUCK, p. 245. HARVEY, t. 299. KÜTZING, Phyc. gen. p. 420, t. 50, f. 3; Sp. p. 809; Tab. XIII, t. 44.

Conferva polymorpha Oed. Fl. Dan. t. 395.

Schon im Prodromus von mehreren Stellen von Zeeland bis Delfzijl und mehrmals auf *Ascophyllum* festgewachsen und ausgeworfen

gefunden. Bei Nieuwediep finden sich einige Pflanzen hier und dort auf dem *Ascophyllum* am Hafendamm, in dem sie sich, wie von SAVAGEAU dargetan wurde, parasitisch einbohrt.

Auch diese Art ist ebenso wie die vorigen zweihäusig. Antheridien nur im Mai und Juni, Cystocarpien und Tetrasporen von Ende Mai bis Juli, ausnahmsweise noch alte Cystocarpien im September. Die Blütezeit fängt deshalb um einen ganzen Monat später als bei *P. nigrescens* an, sodass diese im Jahre 1917 nur wenig verspätet wurde.

Von der atlantischen Küste Spaniens bis England und der deutschen Nordseeküste und von Westnorwegen bis zur Murmanküste und Süd- und Westisland. Sie fehlt auf Helgoland, in Dänemark, an Schwedens West- und Norwegens Südküste und in der Ostsee. Die Angaben dieser Gegenden betreffen nur ausgeworfene Exemplare. Ferner nur an der Ostküste der Vereinigten Staaten und bei Newfoundland. Die Angabe KJELLMANS für Spitzbergen betrifft nur ein ausgeworfenes Exemplar; seine Angabe für Westgrönland ist von BORGESSEN und JÓNSSON nicht übernommen worden und deshalb zweifelhaft. Die alten Angaben für die Küsten von Kalifornien und Peru sind von SETCHELL und GARDNER und von HOWE nicht bestätigt worden.

Dagegen wurde sie in der Adria von VOUK (1914, S. 104) mit dem ebenfalls nicht im Mittelmeer einheimischen *Ceramium Deslongchampsii* (1915, S. 69) im Golf von Bakar (Buccari) im Quarnerogebiet, wie er mir freundlichst berichtete, in der Nähe des ständigen Lagers eines in Kiel gebauten Schiffes gefunden, wo das kalte Wasser der untermeerischen Süßwasserquellen eine niedrige Temperatur und einen geringeren Salzgehalt herbeiführt. Weil *P. fastigiata* bei Kiel nicht vorkommt, ist es möglich, dass diese Arten in der Adria Glazialrelikte darstellen.

Rhodomela lycopodioides (L.) Ag.

DeTONI IV, p. 1129. HAUCK, p. 217. HARVEY, t. 50.

R. subfusca (Woodw.) Ag. Hauck, p. 217, f. 94. Harvey, t. 264.

Lophura gracilis Kützing, Sp. p. 850; Tab. XV, t. 36.

Oosterschelde, Texel und Harlingen, vom Meere ausgeworfen. (Prodromus).

Von der französischen Küste bis zum sibirischen Eismeere und in der Ostsee bis Finnland. Ferner auf Island und Spitzbergen, an den West-, Ost- und Nordostküsten Grönlands, im arktischen Nordamerika, in der Hudsonbay und im Beringmeer, an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, am Kap der Guten Hoffnung und an den Küsten von China, Japan und Alaska.

Bostrychia scorpioides (Gmel.) Mont.

DeTONI IV, p. 1164.

Helicothamnion scorpioides Harvey, t. 48.

Im Prodrromus wird angegeben, dass diese Art bei der Oosterschelde ausserhalb der Deiche zwischen *Salicornia* und *Halimus* gefunden worden ist und auch SURINGAR erwähnt sie als festgewachsen in seiner Liste. Die Exemplare sind gewiss keine ausgeworfenen gewesen, denn auch anderorts wächst sie "on muddy seashores near high watermark at the estuaries of rivers adhering to the roots of flowering plants" (HARVEY, Phyc. Brit.).

Nur von Marokko bis Schottland; die Angaben von Westindien und den Bermudas scheinen zweifelhaft zu sein.

Dasya elegans (Mart.) Ag.

DeTONI IV, p. 1201. HAUCK, p. 253, f. 102.

Im Januar 1844 wurde von BUSE bei Zandvoort auf anderen vom Meere ausgeworfenen Algen eine gefunden, die später von SURINGAR als *Dasya elegans* Ag. bestimmt worden ist. Von diesem höchst merkwürdigen Fund ist im Reichsherbar leider nur noch der von SURINGAR geschriebene Namen übrig. Das daneben angeheftete Exemplar gleicht an Farbe und Konservierungszustand genau der darunter sich befindenden von Venedig herrührenden Pflanze von J. AGARDH und ist ziemlich gross, während SURINGAR in seinem Bericht (Kruiddk. Arch. (1) IV, p. 204) sagt, dass es klein und unfruchtbar ist. Das ursprüngliche Exemplar ist deshalb nicht mehr vorhanden, wodurch der Fund nicht weiter bestätigt werden kann.

Die geographische Verbreitung der Art macht den Fund nicht wahrscheinlicher, denn *Dasya elegans* findet sich im Mittelmeer, im Schwarzen Meer und im Atlantischen Ozean bei den Canarischen Inseln, Westindien und den Vereinigten Staaten, jedoch nicht an den englischen und französischen Küsten. Ebenso wie bisweilen *Sargassum bacciferum* bei uns angetrieben worden ist, ist es jedoch auch möglich, dass einmal eine auf einer schwimmfähigen Alge wachsende *Dasya* so weit nordwärts gekommen ist. Wegen der bekannten Genauigkeit SURINGARS, die ich bei der Nachbestimmung vielen alten Materiales bestätigen konnte, glaube ich *Dasya elegans* bei den einmal vom Meere ausgeworfenen Algen aufzählen zu müssen.

Fam. Ceramiaceae.

Spermothamnion Turneri (Mert.) Aresch.

DeTONI IV, p. 1259. HAUCK, p. 42, f. 11d.

Callithamnion Turneri Ag. Harvey, t. 179. Kützing, Sp. p. 649; Tab. XI, t. 80.

C. rigidulum Kützing, l. c. p. 646, t. 79.

C. subverticillatum Zanard. Kützing, Tab. XI, p. 26, t. 81.

War bis jetzt von unserer Küste noch nicht bekannt. Im Dezember 1915 auf Stompe und im August 1915 und Juni 1916 beim Riepel (Terschelling) habe ich kleine, den anderen Algen und Zostera angeheftete Watten aufgefischt, die zu dieser Art gehören. Weil keine Sporen oder Geschlechtsorgane vorhanden waren, hätte leicht eine Verwechslung mit *Sp. roseolum* (Ag.) Pringh. oder *Trailliella intricata* Batt. stattfinden können, wofür durch KYLIN (1916b) und K. ROSENVINGE (1920) gewarnt wird. Auch in vegetativem Zustand unterscheidet *S. Turneri* sich jedoch von der ersteren Art durch die meistens deutlich gegenübergestellten Ästchen, von *Trailliella* ausserdem durch die viel längeren Zellen und besonders durch das Fehlen der kleinen sich seitlich an den Zellgrenzen befindenden Blaszellen (KYLIN, 1916b, S. 88, f. 2). Unsere Alge ist deshalb zweifelsohne *Spermothamnion Turneri*.

Vom Mittelmeer und von den Canarischen Inseln bis zu den Shetlandinseln und Finnmarken, nicht in der Ostsee. Ferner nur an der Ostküste der Vereinigten Staaten. Die Angaben von Westindien und Tasmanien sind zweifelhaft.

Griffithsia corallina (Lightf.) Ag.

DeTONI IV, p. 1279. HARVEY, t. 214. KÜTZING, Sp. p. 659 (excl. var.); Tab. XII, t. 20.

G. corallinoides (L.) Batters (1902), p. 84.

An die friesische Küste angetrieben (Prodromus), jedoch von SURINGAR, weil das Exemplar nicht mehr vorhanden war, in seine Liste nicht aufgenommen.

Im Januar 1910 wurde eine Pflanze dieser Art bei Wemeldingen in Zeeland schwimmend gefunden und im August 1916 von VAN DER SLEEN ein in der Eendracht auf einer Auster gewachsenes Exemplar aufgefischt (Herbar HEINSIUS). Und schliesslich fand ich sie einige Male im Hafen von Nieuwediep mit anderen Algen auf Steinen in 8 m Tiefe. Durch die letzteren Funde muss deshalb diese Art zu unserer Flora gerechnet werden. Sporen oder Geschlechtsorgane waren fast niemals vorhanden, Tetrasporen im September.

In Europa von der atlantischen Küste Spaniens bis Schottland und an Schwedens Westküste und Norwegens Südküste. Alte Angaben von den Fär-Öer und Island haben sich nicht bestätigt, das Vorkommen an der amerikanischen Küste ist nach HOWE zweifelhaft;

auch die Angabe von Südafrika scheint vielleicht nicht ganz sicher zu sein.

Griffithsia barbata (Sm.) Ag.

DeTONI IV, p. 1285. HAUCK, p. 89, f. 33a. HARVEY, t. 281. KÜTZING, Tab. XII, t. 24 (= *G. pogonoides* Men. Kützing, Sp. p. 661).

In der Bendracht auf Austern wachsend (VAN DER SLEEN, Herbar HELINSIUS).

In Europa nur im Mittelmeer und an den französischen, südenglischen und jetzt an den holländischen Küsten ferner an den Canarischen Inseln und in Westindien.

Monospora pedicellata (Sm.) Sol.

DeTONI IV, p. 1298. HAUCK, p. 47, f. 12.

Callithamnion pedicellatum Ag. Harvey, p. 212.

C. clavatum Schousb. Kützing, Sp. p. 641; Tab. XI, t. 63.

Wird im Prodrusus aus der Zandkreek unter dem Namen *C. clavatum* als festsitzend erwähnt.

Vom Mittelmeer und von den Canarischen Inseln bis Schottland, ferner nur an der Westküste Norwegens.

Pleonosporium Borreri (Sm.) Näg.

DeTONI IV, p. 1303. HAUCK, p. 88, f. 32.

Callithamnion Borreri Harvey, t. 159. Kützing, Sp. p. 643; Tab. XI, t. 71 et 72.

Weil im Prodrusus diese Art nur vom Strand bei Scheveningen erwähnt wurde, was sicher kein antochthoner Standort ist, und ein zweites, sich im Herbar des botanischen Vereins vorfindendes Exemplar von Holwerd falsch bestimmt ist, müssen wir annehmen, dass sie nur ausgeworfen bei uns gefunden worden ist.

Vom Mittelmeer und von Marokko bis Schottland ferner an der Westküste Norwegens, der Ostküste der Vereinigten Staaten und am Kap der Guten Hoffnung.

Callithamnion triplinatum (Grat.) Ag.

DeTONI IV, p. 1313. HAUCK, p. 79. HARVEY, t. 77. J. AGARDH, Sp. II, p. 46; Epier. p. 30.

Phlebothamnion triplinatum Kützing, Sp. p. 654; Tab. XI, t. 99.

Seedeich bei Helder (WEBER—VAN BOSSE). Später, 1898, wurde sie noch einmal am Hafendamm angetroffen (Herbar Zool. Station). Überdies habe ich feststellen können, dass das bei Scheveningen auf anderen Algen angetriebene im Prodrusus als *Ph. tetricum* erwähnte Exemplar, das sich noch jetzt im Herbar des botanischen Vereins vorfindet, zu dieser Art gehört.

In der Zuidersee fand ich sie im Juli 1921 festgewachsen unterhalb der Niedrigwassermarke auf den Algen am Seedeich südlich von Monnikendam, jedoch waren die Exemplare grösstenteils steril und trugen nur einige Tetrasporen. Vielleicht steht das so südliche Vorkommen dieser Rotalge in der brackigen Zuidersee mit dem trockenen Jahre im Zusammenhang, wodurch der Salzgehalt grösser als gewöhnlich war.

Im Mittelmeer und an den französischen, südenglischen, irischen und holländischen Küsten. Galway in Irland und Helder waren vor kurzem ihre nördlichsten Fundstellen. 1919 wurde sie von Vng für die Westküste Norwegens angegeben, das Exemplar befindet sich jetzt, wie der Finder mir freundlichst berichtete, im Besitz von Prof. WILLM. Ist diese Bestimmung richtig, dann scheint sie ihr Gebiet ebenso wie einige andere Algen gegen Norden auszubreiten.

Callithamnion tetragonum (Wither.) Ag.

DETONI IV, p. 1320. HAUCK, p. 81. HARVEY, t. 136.

Phlebothamnion tetragonum Kützing, Sp. p. 654; Tab. XII, t. 3.

Bei Scheveningen und Zandvoort auf anderen Algen angetrieben (Prodromus).

Vom Mittelmeer und von den Kapverdischen Inseln bis Westnorwegen, jedoch nicht in der Ostsee; ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten und am Kap der Guten Hoffnung.

Callithamnion roseum (Roth) Harv.

DETONI IV, p. 1328. HARVEY, t. 230. J. AGARDH, Sp. II, p. 36; Epier. p. 39 (non C. AGARDH, quod est *C. polyspermum* Ag.).

Phlebothamnion roseum Kützing, Sp. p. 653 partim; Tab. XI, t. 97.

Im Prodromus von den holländischen und friesischen Küsten erwähnt, jedoch von SURINGAR, weil kein Exemplar im Herbar vorhanden war, in seine Liste nicht aufgenommen worden. Einige als *C. corymbosum* und *C. polyspermum* bestimmte, bei Helder gefundene, in den Herbarien vorhandene Exemplare gehören zu dieser Art. Sie ist im Hafen von Nieuwediep die gewöhnlichste Callithamnionart und während des ganzen Sommers in nicht zu grossen Mengen auf Steinen, Algen und an seit Jahren an ihrer Stelle liegenden Schiffen vorhanden.

Tetrasporentragende Pflanzen von April bis September, Cystocarprien, und Antheridien, die ich in geringerer Zahl gefunden habe, nur von Juni bis September.

In Europa vom Mittelmeere bis Nordlanden in Norwegen, jedoch nicht in der östlichen Ostsee. Sie fehlt auch auf den Shetlandinseln

und den Fär-Öer. Ferner findet sie sich an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten und den Bermudas.

Callithamnion corymbosum (Sm.) Lyngb.

DeToni IV, p. 1329. Hauck, p. 84, f. 25. Harvey, t. 272 (excl. syn.). Thuret, p. 67, t. 33—35. J. Agardh, Sp. II, p. 41; Epicr. p. 40.

Phlebothamnion corymbosum Kützinger, Sp. p. 657; Tab. XII, t. 9.

P. versicolor Kützinger, Phyc. gen. p. 375, t. 44, f. 2; Sp. p. 657; Tab. XII, t. 10.

Ceramium pedicellatum (Dillw.) Lyngb. Fl. Dan. t. 1596.

Die Angabe (Naamlijst der Wieren Zool. Station Helder, 1e Auflage, S. 8), dass diese Art im Juli 1899 am Leidam (Östlichen Hafendamm) gefunden sein sollte, beruht auf einer falschen Bestimmung. Das Exemplar gehört zu *C. roseum*. Nur zweimal habe ich *C. corymbosum*, die sich durch die regelmässig dichotomen Endverzweigungen deutlich von *C. roseum* unterscheidet, in den Seegräs-wiesen, (deshalb sublitoral) gefunden, nämlich Dezember 1915 auf Stompe und Juni 1916 beim Riepel. Beide Exemplare trugen Tetrasporen, nicht nur im Sommer, sondern auch im Winter.

Vom Schwarzen Meere und von den Canarischen Inseln bis Nord-landen in Norwegen, und im westlichen Teil der Ostsee. Die typische Form fehlt auf den Fär-Öer. Ferner findet sie sich an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten und in Westindien und wurde auch von Australien erwähnt.

Seirospora byssoides (Arn.) DeToni.

DeToni IV, p. 1350.

Callithamnion byssoides Arn. J. Agardh, Sp. II, p. 40; Epicr. p. 39.

C. byssoides Arn. Hauck, p. 83. Harvey, t. 262.

Phlebothamnion byssoides Kützinger, Sp. p. 657; Tab. XII, t. 8.

Im August 1919 fand ich im Hafen von Nieuwediep an einem aus 8 m Tiefe aufgedredgten Stein zwischen anderen Algen auf *Ceramium rubrum* ein tetrasporentragendes *Callithamnion*-exemplar von etwa 2 bis 3 cm, welches ich als *Callithamnion byssoides* Arn. (1920, S. 8) aufgeführt habe, weil die Beschreibung von J. Agardh und DeToni für *C. byssoides* besser stimmte, als die des kaum verschiedenen *C. furcellariae* J. Agardh. Als jedoch Prof. K. Rosenvinge so freundlich war, mir zu berichten, dass die früher für *C. byssoides* gehaltenen dänischen Exemplare sich als *C. furcellariae* herausgestellt hatten, wurde mein Zweifel erregt und weil nach Kylin (1916a, S. 67) die gelappten Cystocarpien letzterer Art, welche nach Hauck (l. c. S. 83) auch bei *C. byssoides* vorkommen sollten,

das entscheidende Merkmal zwischen diesen beiden Arten bilden, musste ein entgültiges Urteil bis zur Auffindung der Cystocarprien dahingestellt bleiben. Nachdem ich im Juni 1920 und September 1921 Exemplare mit Antheridien im Hafen gefunden hatte, war ich im letzteren Monat so glücklich ein Exemplar mit Cystocarprien zu finden, welches auf *Codium mucronatum* hart unter der Niedrigwasserlinie im Hafen am Wierhoofd wuchs. Die Cystocarprien, welche einander gegenübergestellt sind, sind einfach und konisch (Favellae geminatae conicae. J. AGARDH, Sp. II, p. 40); deshalb gehören die holländischen Exemplare zu *C. byssoides* Arn.

Tetrasporen im August, Antheridien im Juni und September, Cystocarprien im September.

Var. *plumosa* (Kütz.) DeToni

DeToni IV, p. 1351.

Callithamnion plumosum Kütz. Hauck, p. 84. Kützing, Sp. p. 645; Tab. XI, t. 75. J. Agardh, Sp. II, p. 64.

Am Seedeich von Nieuwediep (WEBER-VAN BOSSE).

Vom Mittelmeer und Marokko bis zu den englischen und holländischen Küsten, die Varietät noch in der deutschen Bucht und auf Helgoland. KYLIN fand an der schwedischen Westküste nur *C. furcellariae* und sagt, dass auch die Exemplare von *C. byssoides* aus der Ostsee wahrscheinlich zu dieser Art gehören und weil das auch mit den dänischen Exemplaren der Fall ist, bedürfen auch die älteren Angaben von REINKE und REINBOLD für die Ostsee und von P. MAGNUS und GRAN für die Südküste Norwegens einer Bestätigung. Ferner kommt *C. byssoides* an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten und in Westindien vor und wurde ebenfalls von Neuseeland und Tasmanien erwähnt.

Compsothamnion thuyoides (Sm.) Näg.

DeToni IV, p. 1355.

Callithamnion thuyoides (Engl. Bot.) Ag. Hauck, p. 78. Harvey, t. 269. Kützing, Sp. p. 645; Tab. XI, t. 74.

Festgewachsen auf anderen Algen in der Oosterschelde und vom Meere ausgeworfen bei Scheveningen (VAN DEN BOSCH, Prodromus).

Vom Mittelmeere bis zur englischen Küste und an der Westküste Norwegens. Von C. AGARDH ist sie für die schwedische Westküste angegeben worden.

Ptilota plumosa (L.) Ag.

DeToni IV, p. 1375. HAUCK, p. 96, f. 34 b—d. HARVEY, t. 80. J. AGARDH, Epier. p. 75. KÜTZING, Sp. p. 669; Tab. XII, t. 54.

Im Prodomus als an der friesischen Küste angetrieben erwähnt, jedoch von SURINGAR, weil kein Exemplar vorhanden war, in seine Liste nicht aufgenommen. Eine im September 1913 bei Zandvoort ausgeworfene, mir vom Herrn Dr. J. METZELAAR freundlichst überlassene Alge gehört zu dieser Art.

Von den Nordküsten Englands, Irlands und Schottlands, von Helgoland, Dänemark und der Westküste Schwedens bis Nowaja Semlja, Island und Spitzbergen. Die Angabe KJELLMANS von Grönland nach Exemplaren im Copenhagen Museum ist von BØRGESSEN und JÓNSSON nicht übernommen worden. Die südenglischen Exemplare gehören nach BATTERS zu *Plumaria elegans* (Bonn.) SCHMITZ. Weiter wurde sie von Japan und Alaska erwähnt. Die Angabe von LÁZARO E IBIZA für die spanischen Ost- und Westküsten, bezieht sich jedenfalls, wie aus der Beschreibung (1920, Bd. 1, S. 243): "Conceptáculos desnudos, en el ápice de las ramitas cortas" hervorgeht, auf die oft mit *Ptilota plumosa* verwechselte *Plumaria elegans*.

Antithamnion cruciatum (Ag.) Näg.

DeTONI IV, p. 1408. HAUCK, p. 71, f. 24b. KUCKUCK (1896), p. 254, f. 22.

Callithamnion cruciatum Ag. Harvey, t. 164. Kützing, Sp. p. 649; Tab. XI, t. 87. J. Agardh, Sp. II, p. 27; Epicr. p. 18.

Diese Art, welche bis jetzt noch nicht an unseren Küsten angetroffen worden war, fand ich 1915 und 1916 ziemlich selten auf anderen Algen in den Seegraswiesen auf Stompe, bei der Schans von Texel und südlich von Wieringen. Im Juli und September 1921 habe ich sie im Hafen von Nieuwediep hart unter der Niedrigwasserlinie festsitzend auf anderen Algen gefunden. Das erstere dieser Exemplare trug junge, das letztere schon geteilte Tetrasporen. Ferner sind im September 1920 zweimal zwischen Wieringen und Stavoren und einmal zwischen Wieringen und Medemblik mit der Kurre Muscheln und Fragmente von Myaschalen aus 4,5 bis 5 m Tiefe emporgedredgt worden, die reichlich mit dieser Alge überwachsen waren und September 1921 fand ich sie ebenfalls an autochthoner Fundstelle östlich von Medemblik auf unterhalb der Niedrigwasserlinie festsitzenden *Polysiphonia nigrescens* und *Ceramium rubrum*. Im nördlichen Teil der Zuidersee ist sie im Juli und September 1920 bei den von der Zoologischen Station angestellten Zuiderseefahrten mehrmals schwimmend auf Seegrasblättern mit den Oberflächennetzen und einmal mit der Kurre südlich von der friesischen Küste emporgefischt worden. Die südlichsten Stellen, wo solche losgeschlagenen Exemplare gefunden wurden, sind der Val van Urk und östlich von Hoorn.

Sehr bemerkenswert ist es, dass unter dem Material der Zuiderseeexpedition, welche 1905 sehr oft in den obengenannten Teilen der Zuidersee gefischt hat, nicht ein einziges Exemplar vorhanden ist, während sie doch durch ihre intensive rote Farbe den Sammlern sicher aufgefallen sein müsste. Und weil sie früher auch niemals als ausgeworfen erwähnt worden ist, sind wir gewiss berechtigt anzunehmen, dass sie sich erst nach 1905 bei uns angesiedelt hat, ebenso wie sie erst seit kurzem in Dänemark gefunden wurde, wie Prof. K. ROSENVINGE mir mitgeteilt hat. Sie scheint deshalb im Begriff ihr Gebiet auszubreiten. Das älteste bei uns gedredgte Exemplar fand ich zwischen Alkohol-material von Seetieren und Seegras, welches am 30 Juni 1914 in der Seegraswiese auf Stompe gefischt worden war. Sie hat sich deshalb zwischen 1905 und 1914 in unserem Wattenmeere eingebürgert.

Vom Schwarzen Meer und den Kapverdischen Inseln bis Dänemark, der Westküste Schwedens und der Südküste Norwegens. Ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten und in Westindien.

Ceramium tenuissimum (Lyngb.) J. Ag.

DeTONI IV, p. 1450. HAUCK, p. 104. J. AGARDH, Sp. II, p. 120; Epier. p. 94; Anal. II, p. 17. KYLIN (1907), p. 174 partim. PETERSEN (1908), p. 54, f. III et t. 1, f. 1.

Ceramium nodosum Griff. et Harv. Harvey, t. 90.

Gongroceras nodiferum Kützinger, Sp. p. 678; Tab. XII, t. 79.

G. pellucidum Kützinger, l. c. p. 678, t. 78 (saltem fig. c.).

Im Juni 1887 bei Nieuwediep (WEBER—VAN BOSSE). Sie wächst in nicht grosser Zahl auf den Blättern und auf anderen Algen in den Seegraswiesen. Ich fand sie in den Wiesen auf Stompe, bei der Schans von Texel und beim Wierbalg, auch findet sie sich bisweilen ausgeworfen am Zuidwal und schwimmend auf alten Seegrasblättern im Hafen. Ein Exemplar vom Vangdam, das sich ohne nähere Angabe unter dem doppelt falschen Namen von *C. stricta* im Herbar der Zoologischen Station vorfand, gehört ebenfalls zu dieser Art, war jedoch sicher ausgeworfen.

Dass es sich hier nicht wie in der Ostsee um Formen von *C. strictum* oder *C. diaphanum* handelt, geht erstens aus den von mir gefundenen tetrasporentragenden Exemplaren (Zuidwal, Dezember 1915) hervor, wobei die Tetrasporen deutlich knäelförmig aus der Aussenseite der Ästchen hervorragen. Ferner verdanken wir PETERSEN und KYLIN die Möglichkeit, sterile Exemplare sicher bestimmen zu können. PETERSEN hat für die dänischen Exemplare auf das

Vorkommen eiweisshaltiger, meist nierenförmiger Zellen zwischen den gewöhnlichen Rindenzellen und auf den gezackten Aussenrand der Endverzweigungen hingewiesen. KYLIN hat diese Merkmale bei englischen, französischen und westschwedischen Exemplaren geprüft und dabei gefunden dass *C. tenuissimum* an der schwedischen Ostseeküste fehlt. Bei uns fand ich ebenso wie KYLIN¹⁾ bei vielen Exemplaren, nur wenige lichtbrechende Zellen, auch an den fertilen Pflanzen. Der gezackte Aussenrand der Endverzweigungen war deutlich vorhanden.

In der Zuidersee findet ²*C. tenuissimum* sich nicht, nur bisweilen ist ein hineingetriebenes Exemplar gefischt worden.

Var. *arachnoideum* (Ag.) J. Ag.

DeTONI IV, p. 1451. HAUCK, p. 105. J. AGARDH, Epier. p. 94.

Ceramium arachnoideum Ag. J. Agardh, Sp. II, p. 117.

Gongroceras tenuissimum Kützing, Sp. p. 680; Tab. XII, t. 82.

Im Wierbalg aus einer Tiefe von 5 m aufgedredgt (WEBER—VAN BOSSE).

In Europa vom Schwarzen Meere bis Schwedens West- und Norwegens Südküste. Weil KYLIN gezeigt hat, dass die schwedischen Exemplare der Ostsee und wahrscheinlich auch die baltischen Formen von *C. diaphanum* sind, bedürfen auch die Angaben von REINKE, REINOLD und LAKOWITZ für die Ostsee einer Bestätigung. In Dänemark ist ihr Vorhandensein von PETERSEN sichergestellt worden, Obgleich durch die Untersuchungen von PETERSEN und KYLIN über die *Ceramium*-Arten viele ältere Angaben überhaupt einer Revision bedürfen, scheint das aussereuropäische Verbreitungsgebiet sehr gross zu sein. Sie wird von der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, Westindien und Brasilien, aus dem Roten Meere, dem Indischen Ozean, Ostindien, Korea und Japan, von der Westseite Nordamerikas und Australien angegeben.

Ceramium Deslongchampsii Chauv.

DeTONI IV, p. 1467. HAUCK, p. 105. HARVEY, t. 219. J. AGARDH, Sp. II, p. 122; Epier. p. 97; Anal. II, p. 28. PETERSEN (1908), p. 83.

Gongroceras Deslongchampsii Kützing, Phyc. gen. p. 379, t. 46, f. 1; Sp. 677; Tab. XII, t. 77.

G. Agardhianum Kützing, Tab. XII, p. 24, t. 77.

G. strictum Kützing, Sp. p. 678; Tab. XII, t. 78 (quae descrip-

¹⁾ Denna senare karaktär (der gezackte Aussenrand) anser jag till och med viktigare än karaktären med afseende på de egendomliga barkcellerna, då man stundom kan få söka rätt länge, innam man finner några sådana celler (KYLIN, 1909, p. 329).

tione et praesertim icone perspicue *C. Deslongchampsii* cognoscenda est).

Diese Art wurde als *G. Deslongchampsii* im Prodrömus aus der Oosterschelde und von SURINGAR (1871) unter dem Synonyme *G. strictum* Kütz. aus Helder erwähnt, wo sie später noch mehrmals gefunden worden ist. Sie findet sich in ziemlich wenigen Exemplaren im Hafen, am Harsens und am Wierhoofd in der Nähe der unteren Tidengrenze. In der Zuidersee habe ich sie an den Querdämmen südlich von Stavoren gefunden.

Während HAUCK und DETONI bei dieser Art das Vorkommen von Parasporen oder „cystocarpienähnlichen, unregelmässig gelappten Tetrasporenhäufen“ erwähnen, sind diese in den dänischen Gewässern nicht vorhanden (PETERSEN, 1908, S. 52 und 54); jedenfalls ist die Art in Dänemark sehr selten. Bei uns sind die cystocarpienähnlichen Parasporen oder Pseudocystocarprien sicher vorhanden. Dass die parasporentragenden Pflanzen zu *C. Deslongchampsii* gehören, geht aus der Vergleichung mit den tetrasporentragenden zweifelsohne hervor.

Tetrasporen (und Parasporen) vom Ende März bis September, nur ausnahmsweise noch einige Tetrasporen im November. Echte Cystocarprien werden von HAUCK und DETONI nicht erwähnt, und auch bei uns habe ich diese niemals gefunden.

Nur von Frankreich bis Finnmarken, fehlt in der östlichen Ostsee, an der schwedischen West- und norwegischen Südküste und auf den Fär-Öer. Die Angaben von Island beziehen sich sämtlich nur auf zwei Exemplare, die im Juni 1886 von K. ROSENVIK bei Reykjavik gefunden wurden. HARVEYS Angabe für Tasmanien hat sich nicht bestätigt.

Ceramium Areschougii Kylin

KYLIN (1907), p. 179, f. 38 et t. 7, f. 6. PETERSEN (1908), p. 69, f. VI 1 et VII 2; (1911a), p. 100, f. II; (1911b), p. 108, t. 2, f. 10.

C. rubrum var. *decurrens* J. Agardh, Sp. II, p. 127 (partim).

C. rubrum f. *decurrens* Hauck, p. 109 (partim et excl. syn., nec *C. decurrens* Harvey, t. 276).

Nur zweimal fand ich in den Zosterawiesen auf Stompe (Juni und September 1916) einige Exemplare und einmal beim Riepel (Juni 1916) ein einziges Exemplar einer *Ceramium*art, bei welchen die Rindengürtel nur am Unterrand scharf abgegrenzt waren und an der oberen Seite unregelmässig hinaufwucherten. Durch diese langsame, an den älteren Stämmen bis zu einer zusammenhängenden Berindung führende Überwachsung der Zwischenglieder mussten die Exemplare sogleich auffallen, weil alle anderen bei uns vorkom-

menden Ceramiumarten scharf abgegrenzte Gürtel oder eine zusammenhängende Rindenschicht besitzen.

Das Verbreitungsgebiet der Ceramiumarten mit wachsenden Rindengürteln liegt hauptsächlich nördlicher, von Dänemark bis Grönland, wo von J. AGARDH, KYLIN und PETERSEN mehrere neue Arten beschrieben wurden und die Arten mit scharf abgegrenzten Gürteln weit seltener sind als an den südlichen Küsten. Unsere die aufwärts wachsenden Rindengürtel aufweisenden Exemplare müssen zu *C. Areschougii* gebracht werden; erstens stimmen sie am besten mit der Beschreibung dieser Art und dem Habitus der von KYLIN und PETERSEN gegebenen Abbildungen überein und ferner habe ich die meistens nierenförmigen, stärker lichtbrechenden Proteidzellen (PETERSEN, 1911a, S. 100) in den Rindengürteln gefunden. Schliesslich werden *C. fruticulosum* nebst *C. penicillatum* und *C. rescissum* noch durch die Grösse der Rindenzellen ausgeschlossen. Nach PETERSEN (1908, S. 71) sind die Zellen der Rindengürtel bei *C. fruticulosum* in vielen Schichten vorhanden und besonders die äusseren Zellen klein, während bei *C. Areschougii* (l. c. S. 70) die Rinde recht grosszellig ist und höchstens aus zwei Schichten besteht. Aus PETERSENS Abbildung (1911a, S. 101, f. 2) geht hervor, dass die Breite der Rindenzellen am Unterrande der Gürtel 12 bis 30 μ beträgt. Ich fand bei meinen Exemplaren 10 bis 28 μ , und muss sie deshalb als „storcellet“ im Sinne PETERSENS betrachten. Auch die Beschreibungen der fernerstehenden *C. Börgesenii* und *C. septentrionale* stimmen nicht mit unseren Exemplaren überein. Das Exemplar vom Riepel ist dichotom verzweigt wie die von KYLIN (1907, S. 180), die Exemplare von Stompe zeigen eine mehr seitliche Verzweigung wie die von PETERSEN (1911a, S. 100).

Sämtliche gefundene Exemplare waren steril, sie finden sich bei uns vielleicht an der Grenze ihres Verbreitungsgebiets und unter für sie weniger geeigneten Umständen.

Die Art ist bis jetzt mit Sicherheit nur von der Westküste Schwedens, der Westküste Norwegens (KYLIN) und von Dänemark (PETERSEN) und jetzt auch von Holland bekannt. Nur einmal ist ein Exemplar an der Westküste Grönlands gefunden worden und weil sie bis jetzt an den Fär-Öer und auf Island zu fehlen scheint, ist es nach PETERSEN wahrscheinlich, dass sie durch die Schifffahrt (1911b, S. 106) nach Grönland gebracht worden ist. *C. arcticum* J. Ag. von Spitzbergen scheint jedoch dem *C. Areschougii* sehr nahe zu stehen.

Ceramium rubrum var. *decurrens* wird von HAUCK für die Nordsee, von BATTERS für die englischen und von LÉJOLIS für die französischen Küsten angegeben. Weil diese Varietät jetzt nur als eine

Sammlung neuer Arten erscheint, ist es wenigstens zweifelhaft, ob bei diesen Angaben immer *C. Areschougii* vorgelegen hat. Auch für das Schwarze Meer wird *C. rubrum decurrens* von J. AGARDH und WORONICHIN erwähnt und hier scheint es sich wenigstens in einem Fall um *C. fruticulosum* zu handeln unter welcher Aufschrift die Alge sich im Herbar von PEREJASLAWTSEWA vorfand (WORONICHIN, 1909, S. 288). Auf diese vom Jahre 1889 herrührende Bestimmung kann man sich bei dem heutigen Stand unserer Ceramiumkenntnisse jedoch wieder nicht verlassen.

Ceramium rubrum (Huds.) Ag.

DETONI IV, p. 1476. HAUCK, p. 108 partim. HARVEY, t. 181? J. AGARDH, Sp. II, p. 127 partim; Epier. p. 100 (excl. var.); Anal. II, p. 37. KYLIN (1907), p. 185. PETERSEN (1908), p. 73, f. VIII et IX, t. 3, f. 3—4, t. 4, f. 5—6 et t. 5—7; (1911b), p. 113, t. 1, f. 5a, t. 3—4, t. 5 (excl. f. 26). (Non *C. rubrum* KÜTZING, Tab. XIII, t. 4, quam *C. vimineo* aut *pedicellato* tribuendum videtur).

Ist unsere gewöhnlichste Ceramiumart, die schon im Prodrömus von Vlissingen, Scheveningen, Zandvoort und von SURINGAR für die Südküste Frieslands erwähnt wurde. Und sehr wahrscheinlich gehört auch das von SURINGAR bei Hoorn auf *Nemalion* gefundene, jedoch nicht in den Herbarien vorhandene Exemplar von *Trichoceras villosum* Kütz. hierher. Sie findet sich bei uns auf und zwischen den unteren Fucuspflanzen (deshalb litoral) in der Nähe der unteren Tidengrenze. Ich fand sie ebenfalls in grosser Zahl sublitoral in den Seegraswiesen und sie steigt auch tief in die Sublitoralregion hinab; denn ich fand festgewachsene Exemplare auf im Hafen von 8 m Tiefe heraufgedredgten Steinen. Exemplare, die von 10 und 15 m Tiefe aus den Rinnen zwischen den toten Seegrasblättern aufgedredgt wurden, sind dort wahrscheinlich mit diesen hineingetrieben worden.

In der Zuidersee habe ich *Ceramium rubrum* festgewachsen am Seedeich östlich von Medemblik und an den Querdämmen südlich von Stavoren gefunden, während sie auch zwischen Wieringen und Stavoren aus einer Tiefe von 5,3 m mit der Kurre auf Resten von Muschelschalen (deshalb autochthon wachsend) aufgedredgt worden ist. Ferner sind besonders in den nördlichen Teilen der Zuidersee viele frei am Boden liegende, oder auch schwimmende, wahrscheinlich aus den Wattenmeere herrührende Exemplare vorhanden. Zwischen den Algen der Zuiderseeexpedition fand ich ein im Juli 1905 am Seedeich von Marken gesammeltes Exemplar. Dass es dort autochthon gewachsen war, ist zweifelhaft, ich selbst habe auf Marken keine festgewachsenen Ceramiumexemplare gesehen.

Tetrasporen und Cystocarprien am meisten im Sommer von Mai bis September, vereinzelt jedoch das ganze Jahr hindurch.

Obgleich wir uns auf die Angaben über die Verbreitung von *Ceramium rubrum* nach der engeren Begrenzung, welche diese Art durch J. AGARDH erfahren hat, nicht immer mehr verlassen können, scheint sie doch kosmopolitisch verbreitet zu sein. Ihr Vorhandensein im Mittelmeer musste nach dieser Begrenzung von DETONI bezweifelt werden, später jedoch erwähnte MAZZA (1904) sie für Sizilien. Dass er sich der Bedeutung seiner Angabe bewusst war, geht daraus hervor, dass er DETONI IV, S. 1476 anführt. Weiter wurde sie von SPINELLI (1905) für Sizilien, von CAMMERLOHER (1911) und SCHILLER (1912) für die Adria, von GIBERT I OLIVÉ (1918) und LÁZARO E IBIZA (1920) für die spanische Mittelmeerküste angegeben und schliesslich wurde sie auch von H. E. PETERSEN selbst (1918) im Mittelmeer-material der dänischen Expeditionen gefunden.

Für das Schwarze Meer wurde sie nach 1903 von BAŽENOV, PETKOFF, STOCKMAYER, TEODORESCO und WORONICHIN erwähnt, wobei letzterer auch PETERSENS Ceramiumarbeit (1908) anführte.

Ferner von den Azoren und Marokko bis Nowaja Semlja, Island, Spitzbergen, Westgrönland und den Vereinigten Staaten und vielleicht in Westindien. Sie ist auch vom Kap Hoorn und vom Kap der Guten Hoffnung, aus dem Roten Meere und dem Indischen Ozean, von Korea, Japan und dem Beringmeer, von der ganzen Westküste Nord- und Südamerikas, von Neuseeland und dessen subantarktischen Inseln, von Kerguelen und Süd-Georgien bekannt.

Ceramium rubriforme Kylin

KYLIN (1907), p. 183, f. 39 et t. 7, f. 7.

Während die meisten unserer *Ceramium rubrum*-Exemplare zu der typischen Form gehören, habe ich in den Seegrasswiesen auf Stompe, beim Riepel, Wierbalg und Vangdam und ausgeworfen am Zuidwal einige Male Ceramiumpflanzen gefunden, bei denen die Rinde in der Mitte der Internodien nicht genau geschlossen, und an den unteren Gliedern der Äste sogar ein breites, hyalines Band unbedeckt war. Vielleicht müssen diese Pflanzen, welche Übergänge zwischen *C. Areschougii* und *C. rubrum* bilden, zu *C. rubriforme* gerechnet werden. PETERSEN hat allerdings schmale, hyaline Striche an den Internodien auch bei *C. rubrum* beobachtet (1908, S. 73 und 74), seine Beobachtungen stimmen jedoch nicht mit den meinigen, weil er die hyalinen Striche gerade in der Nähe der Spitzen fand. Überdies ist die Form der Zellen in der Nähe der hyalinen Striche, so wie sie bei KYLIN (1907, S. 184, f. 39) abgebildet sind. Sie sind in

die Länge gestreckt und greifen zwischen einander, die Gürtelränder bestehen nicht, wie PETERSEN es bei *C. rubrum* beobachtete (1908, S. 74) „af isodiametriske Celler“. Deshalb möchte ich meine Exemplare eher zu *C. rubriforme* als zu *C. rubrum* rechnen.

An den rubriformen Pflanzen fand ich die Tetrasporen und Cystocarprien nur von Mai bis August, was wohl der Spärlichkeit des Materials zugeschrieben werden muss.

Bis jetzt ist *C. rubriforme* nur noch an der schwedischen Westküste von Kylin gefunden worden.

Ceramium strictum Grev. et Harv.

DETONI IV, p. 1484. HAUCK, p. 106 partim. HARVEY, t. 334. J. AGARDH, Sp. II, p. 123; Epicr. p. 97; Anal. II, p. 44. PETERSEN, (1908), p. 61, f. IV 2—3, t. 1, f. 6—7, t. 2, f. 1; (1911a), p. 98, f. I 2—3, t. 1, f. 3. (Non *Gongroceras strictum* Kütz., quod est *C. Deslongchampsii*, nec Kylin (1907), p. 175, quod est *C. diaphanum strictoides* secundum Kylin (1909), p. 335).

Hormoceras diaphanum Kützing, Sp. p. 675; Tab. XII, p. 68.

H. gracillimum Kützing, l. c., p. 675, t. 68.

H. moniliforme Kützing, l. c., p. 675, t. 69.

Obgleich *Hormoceras diaphanum* Kütz. in der Synonymie nach HAUCK und DETONI zu *C. strictum* gehört, ist das mit den im Prodrömus angegebenen Exemplaren nicht der Fall. Im Reichsherbar findet sich noch das im Prodrömus erwähnte Exemplar von Scheveningen (angeworfen), im Herbar des Botanischen Vereins fand ich eins von Dijkshoek 1851 und, wie ich nicht nur nach den älteren Merkmalen (Verzweigung, Länge der Hülläste), sondern auch nach der Grösse der Rindenzellen am Unterrande der Gürtel festgestellt habe, gehören diese beiden Exemplare trotz der Synonymie zu *C. diaphanum* (Lightf.) Roth. Weil überdies *G. strictum* Kütz. zu *C. Deslongchampsii* zu stellen ist und das von SURINGAR bei Helder gefundene Exemplar nicht mehr vorhanden ist, kommt *C. strictum* Grev. et Harv. unter den älteren Funden nicht vor. Schliesslich gehört ein Exemplar im Herbar der Zoologischen Station zu *C. tenuissimum*.

Ceramium strictum ist trotz dieses Mangels genauer Angaben bei uns an autochthonen Fundstellen vorhanden. Ich habe sie im September und Dezember 1915 und im Juni 1916 festgewachsen in den Seegraswiesen auf Stompe und im November 1915 ebenfalls festgewachsen im Seegrasfeld beim Vangdam gefunden. Schwimmend auf alten Seegrasblättern oder ausgeworfen wird sie bisweilen im Hafen und am Zuidwal angetroffen, auch habe ich sie aus 10 m Tiefe aus der Rinne nördlich vom Vangdam mit totem Seegras aufgefischt.

In der Zuidersee scheint sie nicht vorzukommen, denn ich habe aus dem Zuiderseematerial nur einige schwimmende, oder mit Netzen zwischen totem Seegras emporgebrachte Exemplare aus dem nördlichen Teil bekommen. Im Oktober 1921 wurde sie auch bei Durgerdam (nordöstlich von Amsterdam) schwimmend gefunden.

Bekanntlich ist die Artberechtigung von *C. strictum* angezweifelt worden und hat PETERSEN später dargetan, dass wenigstens die dänischen Exemplare von *C. strictum* durch die Grösse der Rindenzellen scharf von *C. diaphanum* zu trennen waren. Auch bei uns ist dieses der Fall. Fast all meine *Strictum*-exemplare zeigten die grossen Rindenzellen, die *strictoide* Form von *C. diaphanum* (PETERSEN, 1908, S. 59) habe ich nur ein einziges Mal gefunden.

Tetrasporen und Cystocarprien im August und September und ebenfalls im Dezember auf Stompe.

Obgleich die älteren Angaben über diese, ebenso wie über die nächste Art nach den Untersuchungen PETERSENS einer Bestätigung bedürfen, scheint sie an den europäischen Küsten vom Schwarzen Meere bis Westfinmarken verbreitet zu sein, und sie kommt auch in der ganzen Ostsee vor. Ferner an der atlantischen Küste Nord- und Südamerikas und den Falklandinseln (PETERSEN), am Kap der Guten Hoffnung und Vancouverinsel.

Ceramium diaphanum (Lightf.) Roth

DETONI IV, p. 1486. HAUCK, p. 107. HARVEY, t. 193. J. AGARDH, Sp. II, p. 125; Epier. p. 98; Anal. II, p. 44.

C. diaphanum Harv. et J. Ag. Petersen (1908), p. 56, f. IV 1 et 4, t. 1, f. 2—5, t. 2, f. 3—4; (1911a), p. 98, f. I 1 et 4, t. 1, f. 2. (Non *Hormoceras diaphanum* Kützinger, quod *C. strictum* videtur).

Wie ich oben schon ausgeführt habe, gehören die früher bei uns gefundenen Exemplare von *H. diaphanum* Kütz. trotz der Synonymie zu *Ceramium diaphanum*. Dagegen ist das im Herbar der Zoologischen Station unter dem Namen *C. diaphanum* vorhandene Exemplar (Juli 1904) falsch bestimmt und gehört zu *C. Deslongchampsii*.

C. diaphanum ist bei uns ebenso wie *C. strictum* an autochthonem Standort vorhanden, denn ich habe sie im September 1916 mit Cystocarprien auf den Zosterablättern in der Seegraswiese auf Stompe gefunden, später fand ich sie auch auf im Hafen schwimmenden, alten Seegrasblättern. Fast alle Exemplare gehörten zu der typischen Form, die f. *strictoides* (PETERSEN, 1908, S. 59) habe ich bei uns nur ein einziges Mal gefunden.

Zwischen den getrockneten Algen der Zuidersee-expedition findet sich ein im Juli 1905 am Seedeich bei Monnikendam gesammeltes

Ceramiumexemplar, das ich nach der Methode von PETERSEN ebenfalls als *C. diaphanum typica* bestimmt habe. Es bleibt jedoch unsicher, ob es dort festgewachsen oder ausgeworfen war. Übrigens ist diese Art in der Zuidersee nicht gefunden worden.

Tetrasporen und Cystocarprien im August und September.

Vom Schwarzen Meere und von den Kapverdischen Inseln bis zu den Shetlandinseln, Nordland und der ganzen Ostsee. Ferner an der Ostküste der Vereinigten Staaten, am Kap Hoorn, an den Falklandinseln (PETERSEN), am Kap der Guten Hoffnung, und Angola, an den Küsten von Chile, Neuseeland, Kerguelen und Süd-Georgien. Die Angabe für Westindien hat sich nicht bestätigt.

Rhodochorton Rothii (Turt.) Näg.

DETONI IV, p. 1507. HAUCK, p. 68, f. 23.

Callithamnion Rothii Lyngb. Harvey, t. 120B.

Scheveningen, deshalb ausgeworfen (Prodromus); mit Tetrasporen im April '85 bei Delfzijl (WEBER-VAN BOSSE). Auch in den Herbarien der Zoologischen Station und des Hortus in Amsterdam ist diese Art vom Wierhoofd bei Helder vorhanden. Sie darf deshalb als zu unserer Flora gehörig betrachtet werden.

Vom Adriatischen Meere, Tripolis und Marokko bis Nowaja Semlja, Island und Spitzbergen, auch in der Ostsee. Ferner im arktischen Nordamerika, an der West-, Ost- und Nordostküste Grönlands und im Beringmeer, an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, am Kap Hoorn, in Japan, an der pacifischen Küste Nordamerikas, und bei Neuseeland und Kerguelen.

Ordnung IV. *Cryptoneminae*.

Fam. *Gloiosiphoniaceae*.

Gloiosiphonia capillaris (Huds.) Carm.

DETONI IV, p. 1530. HAUCK, p. 101, f. 37. HARVEY, t. 57. BARNET et THURET, I, p. 41, t. 13. K. ROSENVINGE (1917), p. 276, f. 200—201.

Bis jetzt noch nicht für unsere Küsten angegeben. Ich habe sie mehrmals in fast allen Jahreszeiten, von Januar bis September, sublitoral auf den Steinen im Hafen, am Harsens und am Wierhoofd gefunden.

Tetrasporen und Cystocarprien nur von Mai bis Juli.

Von Spanien bis Westnorwegen, jedoch nicht in der Ostsee. Ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, an den Küsten von China, Japan, und Vancouverinsel, während die Angabe für Westindien sich nicht bestätigt hat.

Fam. *Grateloupiaceae*.*Grateloupia filicina* (Wulf.) Ag.

DETONI IV, p. 1563. HAUCK, p. 123, f. 45. HARVEY, t. 100.

Einmal bei Zandvoort vom Meere ausgeworfen (Prodromus). In Europa vom Mittelmeer nur bis Südengland, auch von Marokko bis zum Kap der Guten Hoffnung und in Westindien, während ihr Vorkommen am Kap Hoorn zweifelhaft zu sein scheint. Ferner im Roten Meere und im Indischen Ozean, in Ostindien, China, Korea und Japan, an der Westküste Südamerikas, Ozeanien und Neuseeland.

Fam. *Dumontiaceae*.*Dumontia filiformis* (Fl. Dan.) Grev.

DETONI IV, p. 1621. HAUCK, p. 129, f. 50. HARVEY, t. 59.

D. incrassata (Müll.) Lamour. Batters (1902), p. 93. K. Rosenvinge (1917), p. 155, f. 74—75.

Conferva filiformis (Huds.) Fl. Dan. t. 1480, f. 2.

Im Prodromus wird erwähnt, dass diese Art bei Scheveningen und an der friesischen Küste gefunden wurde. Weil das Material nicht mehr vorhanden war, nahm SPRINGER sie jedoch nicht in seine Liste auf. Im Herbar der Zoologischen Station findet sich ein im Juni 1904 am Vangdam gesammeltes Exemplar. Ich habe sie später mehrmals am Vangdam gefunden.

In Europa von Portugal bis zur Murmanküste und Island und in der Ostsee. Die Angabe KJELLMANS für Westgrönland ist von BORGESSEN und JÓNSSON nicht übernommen worden. Weiter an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, am Kap Hoorn, im Ochotskischen Meere, im Beringmeer und an den Küsten von Japan und Alaska. Die Angaben von den Falklandinseln, Neuseeland und dessen subantarktischen Inseln scheinen zweifelhaft zu sein.

Fam. *Squamariaceae*.*Hildenbrandtia rosea* Kütz.

DETONI IV, p. 1715.

H. rubra Harvey, t. 250.*H. prototypus* Nardo var. *rosea* Hauck, p. 39.

Wurde im Prodromus von den Steinen der Deiche am IJ erwähnt und in den Herbarien der Zoologischen Station und des Hortus Botanicus in Amsterdam finden sich im Juli '99 am Wierhoofd bei Helder gesammelte Exemplare. Die Steine des Harsens und des Wierhoofds färbt sie über grosse Flächen; ebenfalls habe ich ihre rosa Farbe in der südlichen Zuidersee an den äussersten Steinen der

westlichen Mole bei Nijkerk gesehen. Sie war damals aber durch den Wellenschlag nicht erreichbar.

Wenn wir *H. rosea* als Art von *H. prototypus* trennen, ist ihre geographische Verbreitung nicht ganz sicher. Im Mittelmeer scheint nur die letztere Art vorzukommen und *H. rosea* ist in Europa nur von Frankreich bis zum Weissen Meere, Island, Spitzbergen und Grönland verbreitet, sie kommt auch in der Ostsee vor. Die Angabe von FARLOW für die Küste der Vereinigten Staaten scheint sich auf *H. prototypus* zu beziehen. Ferner wurde sie von Brasilien, vom Kap der Guten Hoffnung, von Japan, aus dem Beringmeer und von der pacifischen Küste Nordamerikas angegeben.

Fam. *Corallinaceae*.

Lithophyllum lichenoides (Ell. et Sol.) Phil.

LEMOINE (1911), p. 127, f. 59—61; (1913), p. 16. HAUCK, p. 268, t. III, f. 7.

Lithothamnion lichenoides (Ell. et Sol.) Heydr. DeToni IV, p. 1751. Heydrich (1897b), p. 412.

Melobesia lichenoides Aresch. Harvey, t. 346.

Im Juli 1899 am Wierhoofd bei Helder, ist von dieser Stelle im Herbar der Zoologischen Station in Helder und des Hortus Botanicus in Amsterdam vorhanden.

Mad. P. LEMOINE hat dargetan, dass diese von HEYDRICH und FOSLIE zum Genus *Lithothamnion* gestellte Art durch die Struktur zu *Lithophyllum* gehört, jedoch im Bau der Conceptacula mit *Lithothamnion* übereinstimmt, während *L. lichenoides* f. *antarctica* (Hook. et Harv.) Fosl. ein echtes *Lithothamnion* ist, das nur äusserlich unserer Art gleicht.

In Europa nur vom Mittelmeer und Marokko bis England, Irland und Helgoland, sie ist von der Ostküste der Vereinigten Staaten erst 1911 erwähnt und weiter vom Kap Hoorn, vom Kap der Guten Hoffnung und aus Australien. Die Angaben von der südlichen Hemisphäre gehören jedoch im allgemeinen nach Mad. LEMOINE zu *Lithothamnion antarcticum*.

Lithothamnion Lenormandii (Aresch.) Fosl.

DeTONI IV, p. 1756. FOSLIE (1894), p. 178. LEMOINE (1911), p. 81; (1913), p. 10, f. 2.

Lithophyllum Lenormandii (Aresch.) Rosan. Hauck, p. 267.

Im Herbar der Zoologischen Station findet sich ein im Juli 1904 am Wierhoofd bei Helder gesammeltes Exemplar dieser Art, welche auch am Harsens viele Steine zum Teil bedeckt.

Vom Schwarzen Meere und Marokko bis zum Weissen Meere und der Südwestküste Islands und auch in der Ostsee. Ebenfalls an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, COLLINS Angabe für Jamaica scheint nicht ganz sicher zu sein. Ferner an den Küsten von Brasilien, Kap Hoorn, Kaiser Wilhelmsland, Kalifornien, Australien, Kerguelen und Grahamland.

Melobesia Lejolisii Rosan.

DETONI IV, p. 1766. HAUCK, p. 264, t. 108. WEBER—VAN BOSSE (1886), p. 365—368, t. 9, f. 1. FARLOW, p. 180. K. ROSENVINGE (1917), p. 238, f. 156—159. LEMOINE (1911), p. 180, f. 103.

M. farinosa LeJolis, p. 150.

M. membranacea Harvey, t. 347 partim.

Zu dieser Art gehört gewiss die *Melobesia membranacea*, die PETRUS MAGNUS (1875, S. 65 und 70) in grosser Menge auf Seegrasblättern bei Texel und Helder gefunden hat. Frau Dr. WEBER—VAN BOSSE hat die Art richtig erkannt und die männlichen Conceptacula abgebildet und beschrieben. Mehrmals ist später diese Art bei Helder gesammelt worden. Auf den Blättern in den Seegraswiesen unseres Wattenmeeres und ebenfalls auf den schwimmenden Blättern fand ich sie in grosser Zahl; andere *Melobesia*-arten habe ich darauf nicht angetroffen.

In der Zuidersee traf ich sie autochthon im Seegrasfeld bei Laaxum an der Südküste Frieslands und ferner auf den schwimmenden Seegrasblättern, welche vom Wattenmeere in die Zuidersee hineingetrieben werden, an.

In Europa vom Schwarzen Meere bis zur westlichen Ostsee und Westnorwegen. Die Angabe KJELLMANS für Westgrönland ist zweifelhaft, weil sie von BØRGESSEN und JÓNSSON nicht übernommen wurde. Ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, Westindien, Brasilien und Madagaskar.

Corallina rubens L.

DETONI IV, p. 1836. HAUCK, p. 278, f. 115. K. ROSENVINGE (1917), p. 274, f. 198—199.

Jania rubens Lamour. Harvey, t. 252. Thuret, p. 96, t. 50—51. Kützinger, Sp. p. 709; Tab. VIII, t. 80.

Diese Art, welche schon im Prodrömus als auf ausgeworfenen Algen wachsend bei Scheveningen erwähnt wurde, habe ich an autochthoner Stelle in unseren Seegraswiesen gefunden. Sie findet sich in ziemlich grosser Menge in den tieferen Teilen der Seegraswiesen auf Stompe und ferner fand ich sie in vereinzelt Exemplaren beim Riepel südlich von Terschelling und bei der Schans

von Texel. Conceptacula habe ich an meinen Exemplaren, obgleich ich sie in allen Jahreszeiten gesammelt habe, nicht gefunden.

Vom Schwarzen Meere bis Westnorwegen, jedoch nicht in der Ostsee. An der afrikanischen Küste von Marokko und den atlantischen Inseln bis Kamerun und an der amerikanischen Küste in Westindien und Brasilien, ferner im Roten Meere, im Indischen Ozean, Ostindien, Australien und Neuseeland.

Corallina officinalis L.

DETONI IV, p. 1840. HAUCK, p. 281. HARVEY, t. 222, KÜTZING, Sp. p. 705; Tab. VIII, t. 66—68. K. ROSENVINGE (1917), p. 269, f. 192—197.

C. spathulifera Kützing, l. c., p. 709, t. 65.

C. nana Kützing, l. c., p. 709, t. 86.

Auch diese Art war nur ausgeworfen auf anderen Algen bei uns bekannt, nämlich von Scheveningen (Prodromus) und von Helder (August 1900). An autochthoner Stelle habe ich sie nur zweimal (Dezember 1915 und Februar 1916) in wenigen Exemplaren zwischen *C. rubens* in der Seegraswiese auf Stompé gefunden, wo sie offenbar nur in geringer Zahl vorhanden sein muss.

Fast kosmopolitisch verbreitet. In Europa vom Schwarzen bis zum Weissen Meere und bis Island, sie fehlt jedoch in der östlichen Ostsee. Ferner von den Azoren bis zum Kap der Guten Hoffnung, an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, in Westindien und bei Kap Hoorn, und an den Küsten von Natal, China, und Japan, der Westküste Nordamerikas, in Ozeanien, Australien und Neuseeland.

Corallina squamata Ell. et Sol.

DETONI IV, p. 1844. HARVEY, t. 201.

Corallina cupressina Lam. Kützing, Sp. p. 706.

Unter letzterem Namen wird diese Art im Prodromus als auf anderen Algen ausgeworfen bei Scheveningen erwähnt. Sie muss jedoch zweifelhaft bleiben, weil SPRINGER sie in seine Liste nicht aufgenommen hat, wahrscheinlich, weil kein Exemplar mehr vorhanden war.

Sie ist von den Canarischen Inseln bis Schottland verbreitet, und im übrigen nur aus Japan bekannt.

§ 2. *Phaeophyceae*.

Ordnung I. *Cyclosporinae*.

Fam. *Sargassaceae*.

Sargassum natans (L.) Berg.

BORGESSEN (1914), p. 7, f. 3—7.

S. bacciferum (Turn.) Ag. DeToni III, p. 82. Harvey, t. 109.

Bei Scheveningen ausgeworfen (Prodromus). Im Reichsherbar und im Herbar des Botanischen Vereins finden sich unter dem Namen *S. bacciferum* mehrere Exemplare, die sämtlich wohl gleichzeitig bei Scheveningen gefunden worden sind; bei mehreren fand ich Luftblasen mit einem fadenförmigen Anhang am Gipfel, während an denselben Pflanzen auch Luftblasen ohne diese Anhänge vorhanden waren, wie auch BORGESSEN es gefunden hat (l. c. S. 11).

Im Reichsherbar findet sich unter *S. vulgare* Ag. auch ein am Strand bei Scheveningen gefundenes Exemplar. Es gehört jedoch nicht zu dieser Art, sondern ebenfalls zu *S. natans*. *S. vulgare*, von welcher Art das Exemplar sich deutlich unterscheidet, ist niemals bei uns gefunden worden.

Sargassum bacciferum oder *natans* kommt im wärmeren Atlantischen Ozean nur schwimmend, nicht festgewachsen vor, die Angaben über ein festgewachsenes Exemplar bei Newfoundland haben sich nicht bestätigt. An den amerikanischen und europäischen Küsten, auch in der Nordsee, wurde sie ausgeworfen gefunden. Frau Dr. WEBER—VAN BOSSE und Major REINBOLD (1913) haben ferner festgestellt, dass diese Art auch ausserhalb des Atlantischen Ozeans im Indischen und im Stillen Ozean schwimmend vorkommt (Sunda Strasse, Australien, Neuseeland, Tahiti, Chile).

Halidrys siliquosa (L.) Lyngb.

DeToni III, p. 151. HAUCK, p. 292, f. 112. HARVEY, t. 66.

Fucus siliquosus Fl. Dan., t. 106.

Wird im Prodromus als festsitzend an Steinen, jedoch meistens ausgeworfen von Katwijk, Walcheren und Scheveningen und den Küsten von Groningen und Friesland angegeben und im Herbar des Botanischen Vereins findet sie sich auch von Zandvoort. Obgleich die meisten dieser Fundstellen als autochthone Fundorte verdächtig sind, scheint sie nach der Angabe doch wohl ein einziges Mal festgewachsen gefunden zu sein. Sie muss jedoch zu den nur ephemerisch bei uns vorhandenen Arten gehören, denn später sind öfters ausgeworfene Exemplare gefunden worden, festgewachsen scheint sie niemals mehr angetroffen zu sein.

Neben mehreren unfruchtbaren Exemplaren, die mir in die Hände gekommen sind, fand ich im Februar 1920 eins mit reifen Eizellen und Antheridien in den Conceptacula.

Von der Gironde bis Finmarken und den Fär-Öer, wo sie nur an einer Stelle gefunden worden ist, und auch in der Ostsee. Nach Sauvageau finden sich südlich von der Gironde keine festgewachsene

Exemplare; er fand sie an der spanischen Küste nur ausgeworfen. Vielleicht beziehen sich auch die anderen Angaben für Spanien, Portugal und die Canarischen Inseln ebenfalls auf ausgeworfene Pflanzen. Die älteren Angaben vom Adriatischen Meere, Newfoundland und den Küsten von China und Japan haben sich nicht bestätigt.

Cystoseira ericoides (L.) Ag.

DETONI III, p. 167. HARVEY, t. 265.

Halerica ericoides Kützing, Sp. p. 594 partim.

Im Prodromus vom Meeresstrand ohne näheren Fundort angegeben, jedoch von SURINGAR in seine Liste, weil das Material fehlte, nicht aufgenommen.

Von den Kapverdischen Inseln bis Schottland, auch am Kap der Guten Hoffnung. Im westlichen Mittelmeer scheint sie noch selten vorzukommen; FORTI und MAZZA fanden sie auf Muschelkonglomeraten an der Insel Pianosa im Tyrrhenischen Meer, LAZARO E IBIZA erwähnt sie für die spanische Mittelmeerküste, HARIOT für Tunesien und Algerien, SAUVAGEAU für Algerien und die spanische Küste bei Algeciras und Malaga, GIBERT I OLIVÉ für Katalonien.

Cystoseira discors (L.) Ag.

DETONI III, p. 170. HAUCK, p. 297. KÜTZING, Sp. p. 601; Tab. X, t. 51.

C. foeniculacea Harvey, t. 122. Kützing, Tab. X, p. 19, t. 51.

An der Küste Frieslands (Prodromus). Beweismaterial war nicht mehr vorhanden; deshalb wurde sie von SURINGAR in seine Liste nicht aufgenommen.

Vom Mittelmeer, und von den Canarischen Inseln und Brasilien bis zu den Südküsten Englands und Irlands.

Cystoseira fibrosa (Huds.) Ag.

DETONI III, p. 173. HAUCK, p. 298. HARVEY, t. 133. THURET, p. 51, t. 26.

Phyllacantha fibrosa Kützing, Sp. p. 598; Tab. X, t. 35.

Diese Art, die im Prodromus von Wijk aan Zee, Domburg und Scheveningen als ausgeworfen erwähnt worden ist, wird nicht selten an unsere Küsten angetrieben, war jedoch von Helder noch nicht bekannt. Ein Exemplar, das ich dort im März 1920 gefunden habe, enthielt in den Conceptacula reife Eizellen und Antheridien.

Von Marokko bis Nordirland und bis Yorkshire an der englischen Küste, sie wurde von HAUCK für die deutsche Nordseeküste angegeben. Ihr Vorkommen in Guyana hat sich nicht bestätigt und die

Angabe für die ägyptische Mittelmeerküste kann, weil sie im übrigen Mittelmeer niemals gefunden wurde, nur als zweifelhaft erscheinen.

Fam. *Fucaceae*.

Fucus platycarpus Thur.

DeTONI III, p. 205. HAUCK, p. 291. THURET, p. 39, t. 16—17. STOMPS (1911), p. 341—355, f. 6, 15 et 18—22. SAUVAGEAU (1908), p. 40—105, f. 1—3 et 5—14, incl. var. *spiralis*.

F. spiralis L. DeToni III, p. 207. Børgesen (1902), p. 472, f. 94; (1909), p. 105, incl. var. *platycarpa*.

F. Areschougii Kjellman (1890), p. 11. Kylin (1907), p. 102.

F. virsoides (Don.) J. Ag. DeToni III, p. 204. Hauck, p. 291. Sauvageau (1908), p. 85—87.

Die erste Mitteilung über das Vorkommen dieser Art an unseren Küsten war von SURINGAR, der sie bei Katwijk gefunden hatte (1873) und ungefähr gleichzeitig wurde sie auch von P. MAGNUS bei Nieuwediep angetroffen. Unter den drei als *F. vesiculosus* bestimmten, 1877 bei Domburg von Oudemans gesammelten, im Herbar des Hortus im Amsterdam sich befindenden Exemplaren gehört eins zu *F. platycarpus* und ferner ist sie im Hortusherbar noch von Imuiden vorhanden, welche Exemplare von Prof. DE VRIES im Februar 1887 und November 1893 gesammelt worden sind.

Sie gehört bei uns zu den gewöhnlichsten Algen und ist früher nur dadurch übersehen worden, weil sie als nicht spezifisch von *F. vesiculosus* getrennt betrachtet wurde. Sie findet sich gerade unter der Hochwasserlinie an geschützten und exponierten Stellen überall, wo sich Steine oder auch Holz am Meeresufer vorfinden, ausgenommen dort, wo das Wasser, wie in der südlichen Zuidersee, zu wenig salzhaltig ist.

In derselben Zone hart unter der Hochwasserlinie finden sich bei uns die zwei Formen zusammen, die als *F. platycarpus* und *F. spiralis* oder *Areschougii* beschrieben worden sind. Erstere ist von Børgesen *F. spiralis* var. *platycarpa*, letztere von Sauvageau *F. platycarpus* var. *spiralis* genannt worden. Bei *F. spiralis*, die besonders in den nördlichen Meeren vorherrscht, ist die Mittelrippe um eine grosse Strecke nackt und der Thallus spiralig gedreht; bei *F. platycarpus* erstreckt die Thallusfläche sich weit bis unten um den Stiel, und der Thallus ist flach. Ferner ist der Thallus bei *F. spiralis* hauptsächlich bis in die Endverzweigungen dichotom; deshalb finden sich die sämtlichen Receptacula am Umkreis der Pflanze und sind am Gipfel herzförmig eingeschnitten oder stehen zu zweien an den Zweiggipfeln. Bei *F. platycarpus* finden sich Hauptäste mit kurzen

Nebenzweigen, wodurch die Receptacula die Hauptäste entlang gestellt sind und bisweilen schon dicht über deren Basis anfangen. Die Receptacula sind nicht geteilt, sie sind kurz elliptisch und berandet.

Diese Merkmale würden gewiss genügen, um diese Formen wenigstens als Varietäten zu trennen und ich habe anfänglich beide Formen in unserem oberen Fucusgürtel gefunden, jedoch sogleich mit allen Übergängen, weshalb ich grossen Zweifel hegte, ob sie wirklich getrennt werden dürften. Nur selten sind überdies alle Merkmale von *F. platycarpus* in einer Pflanze vereinigt, sehr oft findet man Receptacula, welche mit der Abbildung Thurets übereinstimmen, an dichotom verzweigten Pflanzen, oder eine monopodiale Verzweigung, wobei jedoch der Thallus spiralig gedreht ist und unten nur aus der nackten Mittelrippe besteht.

An der französischen Küste finden sich beide Formen und von den Fär-Öer bildete BØRGESSEN einen Zweig ab (1902, S. 474), der sich der Abbildung THURETS sehr nähert, jedoch waren die übrigen Teile dieser Pflanze wie bei *F. spiralis*. Zuletzt habe ich auch bei uns ausser den vielen Übergängen Pflanzen gefunden, an denen an demselben Exemplar beide Typen zusammen vorhanden waren; ein solches Exemplar ist von mir in der Versammlung des Botanischen Vereins (Mai 1921) vorgezeigt worden. Seitdem halte ich die Trennung der beiden Formen, die auch SAUVAGEAU wenig begründet erscheint¹⁾, nicht länger für berechtigt; ich habe sie unter dem jüngeren Namen *Fucus platycarpus* Thur. gänzlich vereinigt und möchte die Unterscheidung zweier Varietäten für überflüssig halten. In dem Kampf zwischen SAUVAGEAU und BØRGESSEN über die Priorität der beiden Namen ist es besonders wichtig, ob die beiden Exemplare von *F. spiralis* aus LINNÉ'S Herbar (BØRGESSEN, 1909, t. 9) zu derselben Art gehören. Während BØRGESSEN die Artbestimmung des zweiten Exemplars für zweifelhaft erklärt, nimmt SAUVAGEAU an, dass es wahrscheinlich *F. inflatus* ist. Ist diese Bestimmung richtig, so ist die Art von LINNÉ sicher nicht einheitlich und muss unsere Art *F. platycarpus* genannt werden. Und abgesehen vom obersten Receptaculum muss ich SAUVAGEAU rechtgeben, dass die zweite Pflanze von LINNÉ mehr *F. inflatus* gleicht, obgleich ich auch bisweilen längere Früchte, wie sie von SAUVAGEAU bei *F. spiralis* abgebildet sind (1908, f. 5, 7 und 8), gefunden habe, was für die Meinung BØRGESSENS sprechen könnte. Ich habe schliesslich

¹⁾ Cette séparation, qui semble peu fondée, en l'état de nos connaissances ne se justifierait qu'après une étude anatomique comparative (1909, p. 295).

den Namen *F. platycarpus* gewählt, weil wir so den Vorteil haben, dass der Name unter dem die Pflanze bei uns immer bekannt gewesen ist, nicht geändert zu werden braucht.

Fructifizierend fand ich diesen *Fucus* bei uns besonders von Mai bis Dezember, auch von Januar bis März habe ich *Receptacula* gefunden, aber immer nur wenige. Im April fängt die neue reiche Entwicklung der *Receptacula* wieder an. Im kalten Frühling 1917 wurde der Anfang der Blütezeit um fast einen Monat verspätet.

Eingeschlechtige Pflanzen, wie sie von SAUVAGEAU und STOMPS gefunden wurden, habe ich nicht angetroffen, wohl Exemplare, die obschon hermaphroditisch, doch überwiegend männlich waren und nur wenige Oogonien enthielten.

In der Zuidersee verwandelt diese und die nächste Art sich allmählich in *F. intermedius*, ebenso wie die beiden Arten bei Nieuwpoort in *F. ceranoides* übergehen (STOMPS, 1911).

Von den Atlantischen Inseln und Marokko bis Finnmarken, Island und den Vereinigten Staaten. Sie fehlt in der Ostsee und im Mittelmeere, wächst jedoch noch in der Strasse von Gibraltar. Weil SAUVAGEAU gezeigt hat (1908, p. 82—87), dass *F. virsoides* des Adriatischen Meeres zu *F. platycarpus* var. *spiralis* gehört, findet die Art sich auch isoliert im Adriatischen Meere, wo sie vielleicht zufällig eingeführt wurde und sich durch die Gezeiten dieses Meeres, die schwach aber regelmässig sind, dort behaupten konnte.

Fucus vesiculosus L.

DETONI III, p. 206. HAUCK, p. 291, f. 117, 118 et 121a. HARVEY, t. 204. THURET, p. 38, t. 15. STOMPS (1911), p. 341—355, f. 6, 16, 17, 20, 23, 25, 27, 30.

Diese Art, die schon im Prodrömus als an mehreren Stellen der Nord- und Zuidersee an Steinen und Holz vorkommend erwähnt wurde, ist vielleicht die an unseren Küsten am reichlichsten vorkommende Alge. Sie findet sich sogleich unter dem schmalen *Platycarpus*-gürtel und dehnt sich an geschützten Stellen z. B. im Hafen nach unten bis an die Niedrigwassermarke aus. Im Gegensatz mit den von COTTON und BØRGESSEN für Irland und die Fär-Öer beschriebenen Verhältnissen findet sie sich bei Helder nicht nur an mehr geschützten, sondern sogar an den am meisten der Nordsee ausgesetzten Stellen und besitzt dort oft noch Luftblasen, gewiss weil ein so kräftiger Wellenschlag, wie an der Westküste Irlands und auf den Fär-Öer bei uns nicht vorkommt. In der Zuidersee verwandelt auch diese Art sich allmählich in *F. intermedius*.

Die grösste Menge der *Vesiculosus*-pflanzen hat eine sehr bestimmte

Blütezeit. Im Herbst sind die jungen Receptacula in grosser Zahl vorhanden, im Januar oder Februar sind die Eizellen und Antheridien reif. Anfang Juni finden sich gewöhnlich noch die letzten reifen Receptacula. Später findet man nur noch vereinzelt blühende Pflanzen, während die neuen Receptacula sich zu bilden anfangen. Im kalten Frühling 1917 wurde die Blütezeit ebenso wie bei *Ascophyllum nodosum* ungefähr um einen Monat verspätet. In geringer Zahl finden die Receptacula dieser Art sich in allen Stadien während des ganzen Jahres. Jedoch scheinen es nur männliche Exemplare zu sein, denn unter zehn im Oktober 1921 gesammelten, fructifizierenden Exemplaren waren 9 männliche, während unter den sieben Receptacula des zehnten Exemplares fünf männliche waren und zwei neben einander Oogonien und Antheridien aufwiesen. Nicht unwichtig ist es, dass hier ein echter *Fucus vesiculosus* mit hermaphroditischen Conceptacula vorlag, wie sie schon von J. AGARDH und STOMPS (1911, S. 352 und 355) erwähnt wurden.

An den europäischen Küsten von Spanien bis Islands, bis zu dem Weissen Meere und der ganzen Ostsee. Von FARLOW wurden kleine Exemplare von den Canarischen Inseln erwähnt, während SAUVAGEAU Cadix ihre südlichste Stelle nennt. Im Mittelmeer findet sie sich nach LÁZARO E IBIZA an der spanischen, nach PICCONE an einer Stelle der ligurischen Küste. In Amerika an der Ost- und Westküste Grönlands, an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten und Brasilien, ferner am Kap der Guten Hoffnung. Weil die älteren Angaben von der pacifischen Küste Amerikas sich nach SETCHELL und GARDNER auf *F. evanescens* beziehen, hat auch vielleicht die Angabe aus Australien eine Bestätigung nötig.

Fucus ceranoides L.

DETONI III, p. 204. HAUCK, p. 292. HARVEY, t. 271. STOMPS (1911), p. 356—365, f. 23, 28 et 29.

Im Prodromus findet diese seltene Fucusart sich aus der Oosterschelde, von Zandvoort und von drei anderen Fundstellen (Friesische Küste, Wieringen und Ameland) erwähnt, deren Exemplare schon damals nicht mehr vorhanden waren und unter denen besonders Ameland, weil *F. ceranoides* nur im Brackwasser wächst, wegen des hohen Salzgehaltes als autochthoner Standort verdächtig ist. Auch der sandige Strand von Zandvoort ist keine autochthone Fundstelle. Das eine leider unfruchtbare der beiden Exemplare von Zandvoort, die noch im Herbar des Botanischen Vereins vorhanden sind, ist wahrscheinlich richtig bestimmt, das zweite gehört jedoch nicht zu dieser Art. Auch die Exemplare aus der Oosterschelde sind noch

in demselben Herbar vorhanden und ich habe sie mit den authentischen Exemplaren der französischen Küste, z. B. von Biarritz und Fort Calvados, die sich im Reichsherbar vorfinden, vergleichen können. Bei dieser Vergleichung stellte sich heraus, dass diese von VAN DEN BOSCH im Mai 1843 in der Oosterschelde gesammelten Exemplare richtig bestimmt sind, das eine ist ein wenig breiter als die französischen Exemplare, zeigt jedoch auch in dem dünnen Thallus die stark hervortretende Mittelrippe und besitzt die schmalen, gabeligen Seitenäste und die spitzen gabeligen Receptacula. Von VAN DEN BOSCH wurde diese Art als „*raro*“ angegeben. Schliesslich findet sich im Hortuserbar in Amsterdam ein Exemplar, das im August 1899 bei Hoek von Holland im Nieuwe Waterweg (Rheinmund) an der Mole gesammelt worden ist. Obgleich es wahrscheinlich ist, dass *Fucus ceranoides* sich wohl im weniger salzhaltigen Wasser dieser Mündung vorfinden wird, gehört das Exemplar im Hortuserbar, wie die Vergleichung mit den französischen Exemplaren mir zeigte, nicht zu dieser Art, welche deshalb bis jetzt in Holland nur in der Oosterschelde antochthon gefunden wurde und dort nach VAN DEN BOSCH noch selten vorkommt. Selbst hatte ich keine Gelegenheit in Zeeland zu suchen.

Von den Azoren bis zu den Shetlandinseln und Nordlanden in Norwegen. Sie fehlt jedoch auf Helgoland, in Dänemark, in der östlichen Ostsee und an Schwedens West- und Norwegens Südküste, weshalb vielleicht die Angabe von REINKE und REINOLD für Kiel einer Bestätigung bedürfte. Ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten und KJELLMAN erwähnte zwei Formen für Spitzbergen und Westgrönland, letztere Angabe wurde von BORGESSEN und JÓNSSON nicht übernommen. Auch MURRAY's Angabe für Westindien hat sich nach HOWE nicht bestätigt.

Fucus intermedius nov. sp.

Im wenig salzhaltigen Wasser der Zuidersee, wo ich deshalb *F. ceranoides* erwartete, fand ich als den einzigen *Fucus* eine andere Form, die nur darin mit *F. ceranoides* übereinstimmt, dass sie bald hermaphroditisch und bald diöcisch und durch Übergänge mit *F. vesiculosus* und *F. platycarpus* verbunden ist, übrigens dem *F. ceranoides* gar nicht gleicht. Dass letztere Art, welche dort vorkommt, wo Süsswasser dem Meereswasser beigemischt wird und einen steten, starken Wechsel des Salzgehaltes durch die Gezeiten herbeigeführt wird, durch Übergänge sowohl mit *F. vesiculosus* als mit *F. platycarpus* verbunden ist, hat STOMPS (1911), gezeigt, für die bei Nieuport wachsenden Fucaceen. Dabei fand er, dass je weiter man sich

im Kanal vom Meere entfernt, desto mehr die Grenze zwischen *F. platycarpus* und *F. vesiculosus* verwischt wird, dass die beiden Arten allmählich ihre Merkmale abändern und dem *F. ceranoides* sich nähern, dass dabei ein und dasselbe Exemplar die Merkmale zweier Formen zeigen kann, dass beide Arten in dem am wenigsten salzigen Wasser zu *F. ceranoides* werden, wobei die zwei Gürtel der am Meere wachsenden Arten sich allmählich verwischen und hermaphroditische und diöcische Pflanzen, die äusserlich nicht verschieden sind, sich schliesslich in allen Höhenlagen der Fucuszone durcheinander vorfinden.

Diese Erscheinungen wurden in ganz derselben Weise von mir bei dem Fucus der Zuidersee gefunden, obgleich sie jedoch von *F. ceranoides* erheblich abweicht. Erstens ist die Substanz des Thallus nicht dünn und „submembranacea“ wie bei *F. ceranoides*, sondern gleich dick, obgleich wohl schmaler als bei den beiden anderen Arten und ebenfalls ohne die deutliche, scharfgezeichnete Mittelrippe von *F. ceranoides*. Die Verzweigungsweise ist meistens dichotom, wie bei *F. vesiculosus* und *F. spiralis* oder stellenweise mehr monopodial, wie es von THURET für *F. platycarpus* abgebildet ist. Aufgetriebene, unregelmässige Luftblasen im Thallus wie bei *F. platycarpus* und *ceranoides* finden sich bei der Zuiderseeform nur selten. Besonders die Receptacula unterscheiden diesen Fucus von *F. ceranoides*. Anstatt der meistens gabelig geteilten, sehr spitzen Receptacula dieser Art finden sich hier meistens dicke längliche Früchte, die gewöhnlich zwei bis dreimal so lang als breit und sehr stumpf sind. Im Juli 1921 fand ich sie 6 bis 14 mm. breit und 15 bis 34 mm. lang. Obschon gabelige Früchte viel vorkommen, sind längliche, einfache viel gewöhnlicher als bei *F. ceranoides*. Bisweilen finden sich auch längere weniger stumpfe Früchte wie von *F. vesiculosus* vor und auch kürzere, fast ründliche, die nur anderthalb mal so lang als breit sind und sich den Receptacula von *F. platycarpus* nähern. Die Form der Receptacula bei unserem Fucus der Zuidersee bildet deshalb genau einen Übergang zwischen den Fruchtformen von *F. vesiculosus* und *F. platycarpus*. Der Rand um das Receptaculum, der bei dem typischen *F. platycarpus* vorhanden sein muss, ist meistens mangelhaft entwickelt, ebenso wie bei den in der Nähe von Helder wachsenden Exemplaren von *F. platycarpus*. Eine Übereinstimmung mit *F. ceranoides* ist es, dass auch der Fucus der Zuidersee einen einheitlichen, obgleich wegen der geringen Flutbewegung des Wassers nur einige dm hohen Gürtel bildet, worin zwitterige, männliche und weibliche Pflanzen, die man äusserlich nicht unterscheiden kann, regellos durch einander vorkommen;

vielleicht ist meistens bei den hermaphroditischen Exemplaren der Rand der Receptacula ein wenig schärfer ausgebildet.

Aus dieser Beschreibung, welche ich nach den auf Marken, bei Zuiderwoude (südlich von Monnikendam) und Zeeburg (östlich von Amsterdam) von mir gesammelten Exemplaren festgestellt habe, ergeben sich für die typische *Fucus*-form der Zuidersee nachfolgende Unterscheidungsmerkmale: *Frons coriacea, non submembranacea, medio non eviderter costata, plerumque dichotoma, interdum aliquomodo monopodialiter ramosa, fere semper plus minusve spiraliter torta, evesciculosa raro indefinite inflata, interdum inferne in stipitem filiformem abiens. Receptacula ad 14 mm lata et ad 34 mm longa, saepissime obtusissima, interdum fere rotundata, interdum subacuta, saepe furcata. Scaphidia hermaphrodita aut dioica. Forma typica transitionibus hinc cum *Fuco vesiculoso*, illinc cum *Fuco platycarpo* conjuncta.*

In dem salzigeren Wasser der nördlichen Zuidersee finden sich weitere Übergänge zu den beiden anderen Arten. Eins der beiden von der Zuidersee-expedition 1905 bei Volendam gesammelten Exemplare hat ziemlich spitze Früchte wie *F. vesiculosus*, ist jedoch hermaphroditisch wie *F. platycarpus*, obgleich die Oogonien über die Antheridien überwiegen. Das andere Exemplar ist weiblich und zeigt sogar einige kleine, typische Luftblasen, wie sie bei *F. vesiculosus* vorkommen, jedoch oben im Thallus längliche Auftreibungen, wie bei *F. platycarpus*.

Bei Stavoren, Enkhuizen und Medemblik sind die beiden Arten getrennt übereinander vorhanden; man findet bei *F. vesiculosus*, obschon nicht immer, die typischen Luftblasen. Dass die Pflanzen hier noch deutliche Anklänge an die Zuiderseeform zeigen, geht aus einer genauen Vergleichung mit bei Helder gesammelten Exemplaren hervor. Unter neun von mir von Stavoren und Wervershoof bei Medemblik mitgebrachten Exemplaren von *F. platycarpus* fand ich an fünf Pflanzen noch die länglichen stumpfen Früchte wie bei der Zuiderseeform; sie waren 6 bis 12 mm breit und 12 bis 24 mm lang. Die ebenfalls bei Stavoren und Wervershoof von mir gesammelten Exemplare von *F. vesiculosus* waren bald mit, bald ohne Luftblasen, eine Pflanze zeigte unten die normalen, regelmässigen Blasen, oben unregelmässige, längliche Auftreibungen wie *F. platycarpus*. Bisweilen waren die sonst spitzen Receptacula auffallend stumpf und schliesslich waren einige Exemplare spiralig gedreht, wie es für *F. spiralis* typisch ist und gewöhnlich bei unseren *Platycarpus*-exemplaren und der Zuiderseeform vorkommt.

Zusammenfassend können wir sagen, dass die beiden Arten,

F. platycarpus und *F. vesiculosus* schon in der Gegend von Medemblik und Stavoren Anklänge an den *Fucus* der Zuidersee zeigen, und südlicher in die typische Zuiderseeform übergehen, die an der holländischen Küste bis Zeeburg, an der friesischen nur bis Laaxum, östlich vom Roten Klif vordringt. In den südlichen und östlichen Teilen der Zuidersee ist das Wasser offenbar zu wenig salzhaltig und fehlt *Fucus* ganz und gar.

Anfänglich hatte ich darauf verzichten wollen, diese *Fucus*form mit einem eigenen Namen anzudeuten, erstens weil sie innerhalb einiger Jahre, wenn der grosse Damm über Wieringen die holländischen und friesischen Küsten verbinden wird, mit dem völligen Anflören der Gezeiten in der Zuidersee wohl verschwinden muss, zweitens weil die oben ausgeführten Ergebnisse über diese Form die Annahme von Stomps, dass *F. platycarpus* und *F. vesiculosus* nur Formen derselben Art sind, erheblich stützt. Es bleibt nur noch übrig durch direkte Versuche festzustellen, ob es wirklich durch Dichogenie bestimmte Formen derselben Art sind, und ob aus den befruchteten Eiern von *F. platycarpus* in dem unteren Teil der Litoralregion *Vesiculosus*pflanzen aufwachsen können und umgekehrt. Nur wegen der morphologisch deutlichen Unterschiede habe ich sie vorläufig noch als Arten aufgeführt. Weil jedoch unsere *Fucus*arten jetzt zytologisch bearbeitet werden, habe ich gemeint die Zuiderseeform noch durch einen gesonderten Namen andeuten zu müssen und ich habe dafür den Namen *Fucus intermedius* gewählt, der, wenn die Arten entgültig vereinigt werden, *Forma intermedia* werden kann.

Dass schliesslich in der Zuidersee nicht *F. ceranoides*, sondern eine andere endemische Form vorkommt, ist wahrscheinlich durch den abweichenden physikalischen Verhältnisse erklärbar; denn in den Aestuaren wechselt der Salzgehalt regelmässig und stark durch die Gezeitenströmungen, während im breiten südlichen Teil der Zuidersee diese sich nicht oder kaum bemerkbar machen und während das Wasser bei Flut ein wenig steigt, ändert der Salzgehalt sich kaum, und grössere Veränderungen finden nur unter Einfluss des Windes oder sehr langsam in warmen trockenen Jahren durch stärkere Verdunstung statt.

Fucus serratus L.

DeTONI III, p. 208. HAUCK, p. 292. f. 121b. HARVEY, t. 47. THURET, p. 25, t. 11—14.

Mit *Fucus vesiculosus* gehört *Fucus serratus* bei uns zu den gewöhnlichsten Algen und wurde schon im Prodomus von Zuid-

Beveland, Helder, Texel, Scheveningen und Katwijk erwähnt. Im Fucaceengürtel an den Steinen unserer Deiche am Meere findet diese Art sich nur in der unteren Zone in der unteren Hälfte der Litoralregion. Sie wächst an geschützten Stellen z. B. am Hafendam in einer Höhe, wo *Fucus vesiculosus* und *Ascophyllum nodosum* noch zusammen vorkommen, wo deshalb über eine kurze Strecke die drei Arten gemischt vorhanden sind und sie dehnt sich nach unten bis an die Niedrigwasserlinie aus. An ausgesetzten Stellen z. B. am Harsens, Wierhoofd und an der offenen Nordseeküste, wo *Ascophyllum* fehlt, findet sich in dem unteren Teil der Litoralregion nur *Fucus serratus*, welcher in den höheren Teilen mit einigen der höher wachsenden Vesiculosuspflanzen gemischt ist. An den Deichen der Zuidersee, soweit dort überhaupt noch Fucusarten wachsen, fehlt *Fucus serratus* ganz und gar.

Die Receptacula dieser Art finden sich bei uns fast das ganze Jahr hindurch, im Mai und Juni jedoch weit weniger. Im Juli fängt die neue Blütezeit an, worin die mit Eizellen oder Spermatozoiden bedeckten Receptacula massenhaft vorhanden sind. An ausgesetzten Stellen z. B. am Harsens blüht *Fucus serratus* einige Wochen früher schon im Anfang Juli. Die Receptacula finden sich bei uns in ziemlich grosser Menge, sogar noch während des ganzen Winters bis April.

In Europa von der spanischen Mittelmeerküste (Alicante) bis in die östliche Ostsee, bis Nowaja Semlja und Spitzbergen. Sie fehlt jedoch auf den Fär-Öer und die Angabe KJELLMANS für Westgrönland scheint zweifelhaft zu sein. Ferner am Kap der Guten Hoffnung, seit einigen Jahren auch in Canada, wo sie im Begriff ist ihr Gebiet auszubreiten.

Ascophyllum nodosum (L.) LeJol.

DeTONI III, p. 210. HAUCK, p. 289, f. 120 a—b. THURET, p. 42, t. 18—20.

Fucus nodosus L. Harvey, t. 158.

Osothallia vulgaris Deene, Kützing Sp. p. 591; Tab. X, t. 20.

Im Prodromus wurde diese Art von Zuid-Beveland, Groningen und Friesland und überdies von Scheveningen und Katwijk, wobei es sich nach den Fundorten nur um ausgeworfene Exemplare handeln kann, erwähnt. Sie findet sich bei Helder nur an geschützten Stellen z. B. am Hafendamm. Beim Eingang des Hafens löst sie sich in einzelne Rasen auf und verschwindet sogleich ausserhalb des Hafens. Am Wierhoofd und an der Küste findet sie sich gar nicht und auch an den Küsten der Zuidersee habe ich sie nirgendwo gefunden.

Schon im Sommer sind an den *Ascophyllum*-pflanzen die kleinen

Receptacula für den nächsten Frühling vorhanden, welche während des Herbstes und des Winters heranwachsen und meistens im Januar reif werden. Die Blütezeit trifft deshalb mit der von *Fucus vesiculosus* zusammen, endet jedoch etwas früher. Ende Mai sind gewöhnlich alle alten Receptacula verschwunden und im Gegensatz mit den Fucusarten habe ich ausserhalb der Blütezeit bei *Ascophyllum* niemals reife Receptacula gefunden. Als im Februar 1917 die Fucuszooe im Hafen durch Eisschollen überdeckt war, fand ich an eisfreien Stellen *Ascophyllum* noch unreif, der Anfang der Blütezeit war deshalb im Vergleich mit anderen Jahren um einen Monat verspätet. Während dieses kalten Frühlings wurde auch das Ende der Blütezeit verspätet und ich fand sie am 25 Mai noch reichlich blühend, während am 21 Mai 1918 kein einziges Receptaculum mehr vorhanden war und am 24 Mai 1919 nur hin und wieder die letzten noch gefunden wurden. *Fucus vesiculosus* fand ich 1917 sogar am 21 Juni noch mit reichlichen reifen Receptacula, während Ende Mai 1918 und 1919 das Ende der Blütezeit offenbar sehr nahe war.

Von den Azoren bis zum Weissen Meere und bis Spitzbergen, in der Ostsee scheint sich nur die Varietät *scorpioides* zu finden. In Amerika an der Ost- und Westküste Grönlands, an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten und in Brasilien.

Pelvetia canaliculata (L.) Decne et Thur.

DETONI III, p. 214. THURET, p. 44, t. 21—23.

Fucus canaliculatus L. Harvey, t. 229.

In Zeeland nämlich Zandkreek, Oosterschelde, Schouwen festsitzend (*Prodromus*), nördlicher ward sie nur ausgeworfen gefunden. In der Umgebung von Helder findet sie sich nur an einer Stelle im Hafen. Ihr Standort ist immer genau ein wenig über der Hochwasserlinie, hart über dem *Platycarpus*-gürtel, wo sie nur bisweilen bei hoher Flut oder Westwind vom Wasser überdeckt, übrigens bei Hochwasser nur von den Wellen erreicht wird. Wie Prof. STOMPS mir freundlichst mitgeteilt hat, findet *Pelvetia* sich auch an den Molen von IJmuiden.

Im Februar sind die jungen Receptacula schon deutlich vorhanden, sie sind reif von Mai bis August, im September fand ich nur noch die letzten verwesenden, bald abgeworfenen Receptacula.

Von den Küsten von Spanien und Portugal bis Schottland und von Westnorwegen bis zum Weissen Meere und bis zu den Süd- und Westküsten von Island. Sie fehlt auf Helgoland, in Dänemark, in der Ostsee und am Skagerrak und Kattegat. Die Angabe KJELLMANS für Westgrönland scheint zweifelhaft zu sein.

Fam. *Himanthaliaceae*.*Himanthalia lorea* (L.) Lyngb.

DeTONI III, p. 217. HAUCK, p. 287, f. 119. HARVEY, t. 78. THURET, p. 48, t. 24.

Im Prodomus nur als ausgeworfen von mehreren Stellen unserer Küste erwähnt. Von den acht Exemplaren aus dem Reichsherbar fand ich bei vier die Bemerkung, dass sie ausgeworfen waren und der Fundort der anderen war ein solcher (am Strande), dass sie nicht als autochthon betrachtet werden kann. Später habe ich auch keine nähere Angabe über festgewachsene *Himanthalia lorea* finden können und muss deshalb annehmen, dass sie bei uns nicht festgewachsen vorkommt, um so mehr, weil sie über der Niedrigwasserlinie (deshalb litoral) wächst und gewiss nicht übersehen worden wäre. Ich habe sie öfters bei Helder ausgeworfen gefunden, einmal (September 1917) sogar in sehr grosser Menge. Diese Exemplare, an welchen der becherförmige, unfruchtbare Teil des Thallus oft noch vorhanden war, waren jedoch ganz ausgebleicht und gelb; es war somit klar, dass sie schon längere Zeit umhergetrieben waren. Antheridien habe ich im Januar und Februar, unreife Eizellen im September gefunden.

Von der spanischen Küste bis den Fär-Öer und Nordlanden in Norwegen, sie fehlt jedoch in der östlichen Nordsee, in Dänemark, in der Ostsee und am Skagerrak und Kattegat. Die Angaben für Helgoland, Island und den Vereinigten Staaten scheinen sich nur auf ausgeworfene Exemplare zu beziehen.

Ordnung II. *Tetrasporinae*.Fam. *Dictyotaceae*.*Padina pavonia* (L.) Lamour.

DeTONI III, p. 243. HAUCK, p. 309, f. 129. HARVEY, t. 91.

Zonaria pavonia Kützinger, Sp. p. 565; Tab. IX, t. 70.

Nur ausgeworfen bei Scheveningen (Prodomus und SURINGARS Liste).

In Europa vom Schwarzen Meere bis Südengland und Belgien, für die amerikanische Küste ist sie von Norfolk bis Brasilien angegeben worden; wie Dr. HOWE mir jedoch freundlichst berichtete, ist es zweifelhaft, ob die echte *P. pavonia* sich unter den Padinaarten der amerikanischen Küste befindet. Ferner an der ganzen Westküste Afrikas und den Atlantischen Inseln, im Roten Meere, im Indischen Ozean und in Ostindien, an der Küste Japans, in Ozeanien und Australien.

Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour.

DeTONI III, p. 263. HAUCK, p. 304, f. 126. HARVEY, t. 103.

Nur im Prodrömus als ausgeworfen für die friesische Küste angegeben, SUMINGAR hat sie jedoch, weil das Exemplar nicht mehr vorhanden war, in seine Liste nicht aufgenommen. Das Vorkommen dieser Art an unserer Küste ist jetzt festgestellt, weil ein Exemplar im August 1916 bei Tholen in der Eendracht auf einer Auster festgewachsen gefunden wurde (VAN DER SLEEN im Herbar HEINSIUS).

An der europäischen Küste vom Schwarzen Meere bis Westnorwegen, fehlt jedoch in Dänemark und der Ostsee. Sie findet sich an der ganzen westafrikanischen Küste und in Amerika von den Vereinigten Staaten bis Brasilien, ferner im Roten Meere und im Indischen Ozean, im Golf von Siam und Ostindien, an den Küsten von China, Japan, Peru und Australien und in Ozeanien.

Ordnung III. *Phaeozoosporinae*.

Fam. *Lithodermataceae*.

Lithoderma fatiscens Aresch.

DeTONI III, p. 307. HAUCK, p. 402, f. 177.

Von Frau Dr. WEBER—VAN BOSSE ist diese Art 1893 an den Molen von IJmuiden gefunden. Die Exemplare enthielten uniloculäre Sporangien.

Das Verbreitungsgebiet dieser Art umfasst sämtliche Küsten des nördlichen Atlantischen Ozeans und des Nordpolarmeeres. Von den französischen und südenglischen Küsten und der Ostsee bis zum sibirischen Eismeer, bis Spitzbergen, West-, Ost- und Nordostgrönland und im Behringmeer. Für die Ostküste der Vereinigten Staaten wurde sie 1906 von COLLINS erwähnt; sie ist auch für Brasilien angegeben worden.

Fam. *Ralfsiaceae*.

Ralfsia verrucosa (Aresch.) J. Ag.

DeTONI III, p. 311. HAUCK, p. 401, f. 176.

Ralfsia deusta Berk. Harvey, t. 98 (non J. Agardh).

Wachsend auf Holz an der Niedrigwasserlinie am Deich auf Texel und festsitzend an den Pfählen des Deichs bei Petten (WEBER—VAN BOSSE). An den europäischen Küsten vom Schwarzen Meere bis Island und Nordland in Norwegen; sie wurde von KJELLMANN auch für Finnmarken angegeben und kommt auch in der ganzen Ostsee vor. Ferner an der Westküste Grönlands, an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, am Kap der Guten Hoffnung, im Indischen Ozean und in Japan, im Beringmeer und an der Westküste der Vereinigten Staaten.

Fam. *Laminariaceae*.

Chorda filum (L.) Lamour.

DETONI III, p. 318. HAUCK, p. 394, f. 172. HARVEY, t. 107, REINKW, Atlas, t. 26—28.

Fucus filum L. Fl. Dan. t. 821.

Diese Art, die nach dem Prodrömus schon an mehreren Stellen von Zeeland bis Friesland und von SURINGAR beim Roten Klif an der Südküste Frieslands auf Steinen festsitzend gefunden wurde, kommt bei Helder ziemlich viel vor. In den Herbarien sind auch mehrere Exemplare von Helder vorhanden. Sie findet sich in der Sublitoralregion auf Steinen oder grossen Muschelschalen, im Hafen von Nieuwediep besonders am Hafendamm. Ferner fand ich sie bisweilen zwischen den Seegraspflanzen bei der Schans von Texel, südlich vom Mirnser Klif an der Südküste Frieslands und in ziemlich grosser Zahl beim Riepel, südlich von Terschelling. Sie scheint im Winter abzusterben, jedoch fand ich im Dezember noch gutentwickelte Exemplare; das jüngste Exemplar, das ich überhaupt gefunden habe, war nicht viel länger als 1 dm, wuchs auf einer Myaschale und wurde mit der Dredge im Zosterfeld bei der Schans von Texel im Februar 1916 omporgebracht. Von der Zuidersee-expedition ist diese Alge im Juli und August 1905 bei Medemblik und an der Südküste Frieslands mit der Kurre gefischt worden.

Uniloculäre Sporangien von Juli bis Dezember.

In Europa von der Mittelmeerküste Spaniens bis Nowaja Semlja und Spitzbergen und in der ganzen Ostsee. Ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, den Ost- und Westküsten Grönlands, im arktischen Nordamerika, im Beringmeer und von Korea, Japan und Alaska bis Vancouverinsel und der Juan de Fucastrasse.

Laminaria digitata (L.) Lamour.

DETONI III, p. 342 (non HARVEY, t. 223, quae est *L. Cloustoni* Edm.).

L. digitata var. *flexicaulis* (Le Jolis) Hauck, p. 396, f. 174 a et b.

L. digitata var. *stenophylla* Harvey, t. 338^p (sec. Batters var. *stenophylla*).

Im Prodrömus nur als ausgeworfen angegeben, jedoch 1871 von SURINGAR festsitzend bei Helder gefunden. Sie wächst in der Sublitoralregion, wo sie schon hart unter der Niedrigwassermarke vorkommt, weshalb sie bei sehr niedrigem Wasserstand zum Teil trocken liegt. Sie wächst nicht im Hafen und kommt bei uns nur an ungeschützten Stellen vor, am Harsens, Wierhoofd und am See-

deich bis an der Nordsee und hört dort auf, wo sie nur den Sand des Strandes und keine Steine mehr findet, an denen die jungen Pflanzen sich anheften können.

Sori der Sporangien von Oktober bis Januar, ausnahmsweise einen einzigen im September und im Juni.

Von Madeira bis zur westlichen Ostsee, dem Karischen Meere, Spitzbergen, Ost- und Westgrönland. Ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, sie wurde von HAUOT mit einigem Zweifel für Japan erwähnt. Weil SETCHELL und GARDNER die älteren Angaben für die pacifische Küste Amerikas für zweifelhaft erklären, so bedarf vielleicht auch die Angabe für Kamtschatka der Bestätigung. Im Mittelmeer sind bei Messina einmal zwei Exemplare am Anker eines Schiffes gefunden worden; ob sie aber dort in der Nähe gewachsen waren, bleibt nach ZONDA immer noch fraglich.

Laminaria saccharina (L.) Lamour.

DETONI III, p. 346. HAUCK, p. 398. HARVEY, t. 289. KUCKUCK (1896), p. 249.

L. saccharina var. *phyllitis* (Stackh.) Hauck, DeToni III, p. 347. Hauck, p. 398. Kuckuck, l. c., p. 250, f. 19.

L. phyllitis Lamour. Harvey, t. 192.

Fucus saccharinus L. Fl. Dan. t. 416.

Diese Art wurde unter dem Namen von *L. saccharina* und *L. phyllitis* schon im Prodrömus als festgewachsen auf Steinen bei Helder erwähnt und findet sich bei uns genau an denselben Stellen wie die vorige Art. Sie bilden zusammen einen Gürtel an den ungeschützten Stellen am Fuss des Seedeiches sublitoral hart unter der Niedrigwassermarke. *L. saccharina* fängt jedoch ein wenig tiefer an als *L. digitata* nämlich unter dem tiefsten Stand des Wassers, wodurch sie fast niemals trocken liegt.

Während als Merkmale der var. *phyllitis* angegeben wird, dass der Stiel kürzer als die Breite des Thallus, der Thallusfuss nicht breit sondern keilförmig und die Substanz des Thallus dünner ist, finden sich bei uns auch viele Exemplare mit keilförmigen Fuss und dünnem Thallus, welche einen weit längeren Stiel besitzen, es finden sich sogar lang- und kurzstielige Blätter mit mehr oder weniger keilförmigem Fuss zusammen mit demselben Wurzelbündel angeheftet. Ich kann mich darum ganz mit der Meinung KUCKUCKS einverstanden erklären, der *L. phyllitis* (1896, S. 250) nur als eine sterile Form von *L. saccharina* anspricht, die aus den Sporen der typischen Form hervorgeht, wenn diese sich zu hoch anheften. Diese Pflanzen bleiben steril und sterben später ab. Am Wierhoofd und

am Harsens fand ich im Sommer viele dieser jungen Laminariapflanzen in tieferem Wasser innerhalb des Laminariagürtels und ebenfalls höher herauf bei der Niedrigwassermarke, auch epiphytisch auf anderen Algen z. B. mehrmals auf *Cladophora rupestris*. Eine unter dem Namen *Phyllitis fasci* im Herbar des Hortus Botanicus in Amsterdam vorliegende, im Juli 1899 am Wierhoofd bei Helder gesammelte Pflanze war ebenfalls nur ein derartiges junges Laminariaexemplar.

Sporangiensori von Oktober bis März, ausnahmsweise noch einige am 2. Mai 1917 nach dem kalten Frühling auf den alten Resten der vorjährigen Thallusflächen, die noch am Gipfel der neuen Blätter übriggeblieben waren.

Von der atlantischen Küste Spaniens und der Ostsee bis zum Weissen Meere, Island und den Vereinigten Staaten. Auf Grönland scheint die typische Form nicht vorzukommen. Im Stillen Ozean wurde sie von OKAMURA für Hokkaido erwähnt und an der Küste von Alaska bis zu den Vereinigten Staaten finden sich mehrere Formen dieser Art. Im Mittelmeer trifft man sie nicht an; die Angabe von ARDISSONE ist von MAZZA widerlegt worden. FALKENBURG fand im Juli 1878 bei Messina viele Exemplare, wo sie später nicht mehr gefunden wurden; die Genauigkeit dieser Artbestimmung wird jedoch von ZODDA bezweifelt (1909, S. 95).

Fam. *Stilophoraceae*.

Stilophora tuberculosa (Horn.) Reinke

DETONI III, p. 392. REINKE, Algenfl., p. 72; Atlas, p. 55, t. 37.

Castagnea tuberculosa (Fl. Dan.) J. Ag. Hauck, p. 361 (partim, non f. 153, quae est *Halorrhiza vaga* Kütz.).

In den Herbarien von Dr. H. W. HEINSIUS und des Hortus Botanicus in Amsterdam fand ich zwei Exemplare, die am 19. September 1885 im Hafen von Nieuwediep gesammelt worden waren. Sie lagen unter dem Namen *Castagnea divaricata* vor, doch stellten sie sich, nachdem ich ein kleines Stückchen aufgeweicht hatte, als *C. tuberculosa* (Fl. Dan.) J. Ag. heraus. Aus derselben Zeit fand ich in den Aufzeichnungen der Frau Dr. WEBER—VAN BOSSE *Castagnea tuberculosa* (Fl. Dan.) J. Ag., Nieuwediep. Dieses Exemplar wurde nicht mehr gefunden, doch scheint es mir in Übereinstimmung mit den oben erwähnten Funden nicht zweifelhaft, dass die Bestimmung richtig gewesen ist. Nachher war es mir erwünscht zu wissen, ob es sich nach REINKES Ausführungen über diese Art bei uns um *Stilophora tuberculosa* sens. str., oder um die von HAUCK als Synonym betrachtete, von REINKE abgetrennt erhaltene *Halorrhiza vaga* Kütz. oder viel-

leicht noch um die so nah verwandte *Stilophora rhizodes* (Ehr.) J. Ag. handelte. Nach REINKE müssen diese drei Arten noch verhältnismässig jung sein, weil alle Übergänge von der letzteren Art über *Stilophora tuberculosa* nach *Halorrhiza vaga* sich noch in der Ostsee vorfinden. Ich habe darum von einem kleinen aufgeweichten Stückchen des Hortusexemplares Quer- und Längsschnittserien angefertigt und an diesen Präparaten stellte sich deutlich heraus, dass die Schicht der peripherischen Fäden und Sporangien allerdings die ganze Thaluss Oberfläche bedeckte, wie bei beiden letzteren Arten, dass diese Schicht jedoch durch die ungleiche Länge der Fäden und Sporangien stellenweise sehr verdickt war und anstatt der flachen Schicht von *Halorrhiza* das von REINKE auf t. 37 in seinem Atlas ausführlich wiedergegebene Bild von *St. tuberculosa* mit den zusammengelassenen ungleichen Sporangiensori, dem Übergang zu den getrennten Sori von *St. rhizodes*, bei unserer holländischen Pflanze unverkennbar war. Zugleich zeigen unsere ausserhalb der Ostsee gefundenen Exemplare, dass REINKE bei der Trennung dieser Arten gegenüber HAUCK bestimmt das Richtige getroffen hat und diese Trennung ist auch von DETONI übernommen worden.

Beide im September gesammelten Exemplare trugen uniloculäre Sporangia.

Castagnea tuberculosa, die ursprünglich nur für Dänemark und die westliche Ostsee bekannt war, ist später an der Westküste Schwedens und an den Küsten von England und Frankreich und auch bei uns gefunden worden.

Fam. Chordariaceae.

Herponema velutinum (Grev.) J. Ag.

DETONI III, p. 397.

Ectocarpus velutinus (Grev.) Kütz. Hauck, p. 326.

Elachista velutina Aresch. Harvey, t. 28B.

Nur im Herbar des Botanischen Vereins findet sich ein Exemplar dieser Pflanze, das auf *Himanthalia lorea* in der Zandkreek gefunden worden war. Dieser Fund ist im Prodrömus als feststehend erwähnt und weil das Exemplar von *Himanthalia* nach der Angabe im Prodrömus ausgeworfen ist und ich keine spätere Angabe habe finden können und weder im Reichsherbar, noch im Herbar von SURINGAR selbst, ein anderes Exemplar vorhanden ist, müssen wir annehmen, dass diese Art bei uns nur ausgeworfen gefunden worden ist.

Von der Nordwestküste Spaniens bis Westnorwegen und ist auch

für die Fär-Öer erwähnt worden. Sie fehlt in Dänemark und der Ostsee. Ihre Angabe für Neapel ist zweifelhaft.

Myrionema strangulans Grev.

DETONI III, p. 399. HARVEY, t. 280.

M. vulgare Thur. Hauck, p. 320, f. 131.

Bei Texel auf *Enteromorpha linza*, 1887 (WEBER—VAN BOSSE).

Vom Schwarzen Meere und den Azoren bis Finnmarken und Island; sie wird für die Ostsee von HAUCK angegeben, doch von REINKE nur als zweifelhaft erwähnt. Ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, in Westindien, an den Falklandinseln, im Stillen Ozean von Alaska bis den Vereinigten Staaten und auf Neuseeland.

Chordaria flagelliformis (Müll.) Ag.

DETONI III, p. 432. HAUCK, p. 368, f. 157. HARVEY, t. 111.

Schon im Prodrömus aus der Oosterschelde als festgewachsen und überdies von der Nordwestküste Frieslands erwähnt und später noch einige Male bei Nieuwediep gesammelt worden.

Von der atlantischen Küste Spaniens bis zum Sibirischen Eismeere, bis Spitzbergen und den Ost- und Westküsten Grönlands und in der ganzen Ostsee. Ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten und im arktischen Nordamerika, am Kap Hoorn, Patagonien und am Kap der Guten Hoffnung. Im Stillen Ozean an den Küsten Japans und Alaskas und im Beringmeer. Für die subantarktischen Inseln Neuseelands wurde sie von LAING nur als zweifelhaft angegeben.

Fam. *Elachistaceae*.

Elachista scutulata (Sm.) Duby

DETONI III, p. 440. HAUCK, p. 352. HARVEY, t. 323. THURET, p. 19, t. 8.

Auf *Himanthalia* bei Scheveningen ausgeworfen (Prodrömus). Im September 1917 als im Hafen von Nieuwediep viele vergilbte *Himanthalia*-exemplare angetrieben worden waren, fand ich diese Art auf einigen dieser Pflanzen. Die Exemplare enthielten uniloculäre Sporangien.

Von der Nordküste Spaniens bis Westnorwegen und den Fär-Öer, sie fehlt in Dänemark, der Ostsee und an Schwedens West- und Norwegens Südküste. Eine Varietät wurde von WORONICHIN für das Schwarze Meer erwähnt.

Elachista flaccida (Dillw.) Aresch.

DETONI III, p. 441. HAUCK, p. 353. HARVEY, t. 260.

Phycophila flaccida Kützing, Sp. p. 541; Tab. VII, t. 100.

Wird im Prodromus als auf Fucaceen bei Zuid-Beveland, Groningen und Friesland vorkommend und auch in SURINGARs Liste als feststehend gefunden angegeben.

Nur von der atlantischen Küste Spaniens bis Schottland und der deutschen Nordseeküste. Die Angabe für Kerguelen muss deshalb wohl als zweifelhaft erscheinen.

Elachista fucicola (Vellay) Aresch.

DETONI III, p. 442. HAUCK, p. 353, f. 148. HARVEY, t. 240.

Phycophila fucorum Kützing, Sp. p. 541; Tab. VII, t. 95.

Ph. ferruginea Kützing, l. c. p. 541, t. 97.

Ph. vulpina Kützing, l. c. p. 542, t. 98.

Unter den beiden letzteren Synonymen im Prodromus aus der Oosterschelde und von Scheveningen angegeben, als *Ph. fucorum* von SURINGAR (1871) und von P. MAGNUS (1872) als *E. fucicola* von Nieuwediep erwähnt. Sie findet sich bei uns in sehr grosser Zahl auf Fucaceen, besonders auf *F. vesiculosus* und ebenfalls, obgleich seltener, auf den beiden anderen Fucusarten. Auch in der Zuidersee fand ich sie auf *F. vesiculosus* und *F. platycarpus* bei Medemblik, Enkhuizen und Stavoren und sogar noch südlich von Monnikendam auf *F. intermedius*.

Uniloculäre Sporangien in allen Monaten des Jahres und immer in solcher Menge, dass es mir unmöglich war ein Maximum oder Minimum der Entwicklung festzustellen.

Von der Nordküste Spaniens und der ganzen Ostsee bis zum sibirischen Eismeere und bis Spitzbergen, West-, Ost- und Nordostgrönland, dem arktischen Nordamerika und den Vereinigten Staaten. Eine ältere Angabe von Alaska ist nach SETCHELL und GARDNER zweifelhaft.

Fam. *Desmarestiaceae*.

Desmarestia aculeata (L.) Lamour.

DETONI III, p. 458. HAUCK, p. 378, f. 163. HARVEY, t. 49.

Bei Scheveningen vom Meere ausgeworfen (Prodromus); weil jedoch das Material nicht mehr vorhanden war, wurde sie von SURINGAR nicht in seine Liste aufgenommen. Im Herbar von Dr. HEINSIUS fand ich ein von ihm bestimmtes Exemplar dieser Art, das im März 1919 von einem seiner Schüler bei Huisduinen am Strande gefunden worden war.

Sie gehört zu den nordischen Arten, die wohl im Schwarzen, aber nicht im Mittelmeer vorkommen. Ihr Vorkommen im Schwarzen

Meere ist schon längst bekannt und ist von WORONICHIN bestätigt worden. Im Mittelmeer ist sie nur von der Küste Spaniens (Alicante) bekannt. Ferner von Spanien bis zu der östlichen Ostsee, zum Karischen Meere und bis Spitzbergen, West-, Ost- und Nordöstgrönland, dem arktischen Nordamerika, Newfoundland und den Vereinigten Staaten, in Brasilien und am Kap der Guten Hoffnung, im Stillen Ozean vom Beringmeer und von Alaska bis zu den Vereinigten Staaten.

Fam. *Striariaceae*.

Striaria attenuata (Ag.) Grev.

DeTONI III, p. 471. HAUCK, p. 377, f. 162. HARVEY, t. 25.

Goes, Zandkreek und Oosterschelde festgewachsen (Prodromus), ist 1870 von SURINGAR als festsitzend im Meere in seine Liste aufgenommen worden. Spätere Angaben sind nicht vorhanden.

An den Küsten Europas im Schwarzen Meere und im Mittelmeer und ferner von Frankreich bis Schottland, Westnorwegen und der westlichen Ostsee. An der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, in Westindien, im Roten Meere und im Stillen Ozean, an den Küsten der Vereinigten Staaten und von Vancouverinsel.

Fam. *Encoeliaceae*.

Punctaria latifolia Grev.

DeTONI III, p. 474. HAUCK, p. 371, f. 158. HARVEY, t. 8.

Ein im April 1898 beim Vangdam von Nieuwediep ausgeworfenes Exemplar findet sich im Herbar der Zoologischen Station.

Im Schwarzen und im Mittelmeer und ferner von Frankreich bis Westnorwegen und bis zu den Far-Öer, sie ist auf Helgoland nur einmal gefunden worden und fehlt in Dänemark, der Ostsee und am Skagerrak und Kattegat. Die alten Angaben von Island und Westgrönland scheinen sich nicht bestätigt zu haben. Ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, im Indischen Ozean, an der Küste Japans und von Alaska bis an den Vereinigten Staaten und in Australien.

Punctaria plantaginea (Roth) Grev.

DeTONI III, p. 475. HAUCK, p. 371. HARVEY, t. 128.

Phycolapathum plantagineum Kützing, Sp. p. 483 partim.

Es findet sich nur ein einziges Exemplar dieser Art im Herbar des Botanischen Vereins, das bei Scheveningen an einem Stück Holz ausgeworfen und im Prodromus erwähnt worden ist. Weil keine späteren Angaben über andere Exemplare vorliegen, müssen wir annehmen, dass sie nur ausgeworfen an unseren Küsten vorkommt.

Für Südeuropa wurde diese Art nur für die bulgarische Küste als

ausgeworfen und auch für eine Stelle der spanischen Mittelmeerküste angegeben. Ferner von Frankreich bis Nowaja Semlja und Spitzbergen, Ost- und Westgrönland und bis zu den Vereinigten Staaten, sie fehlt jedoch in der östlichen Ostsee. Schliesslich im Beringmeer, Alaska und an den Falklandinseln.

Punctaria hiemalis Kylin

KYLIN (1907), p. 70, textf. 17, t. 1, f. 2.

Bei einer der Fischfahrten seitens der Zoologischen Station wurden im September 1920 an vier Stellen des Wattenmeeres zwischen Stavoren, Medemblik und Wieringen mit der Jungfischtrawl (deshalb schwimmend) an der Oberfläche des Meeres auf abgerissenen Seegrasblättern sitzende, schmale Blättchen gefischt, die bis 4 mm breit und bis 2 cm lang waren und in denen ich anfänglich junge *Punctaria*-pflanzen vermutete. Bald stellte sich jedoch heraus, dass mehrere Zellen sich schon in pluriloculäre Sporangien umgewandelt hatten und weil mehrere Exemplare schon im Absterben begriffen waren, war es klar, dass es keine jungen sondern schon ausgewachsene Pflanzen waren.

Sie stimmen genau mit KYLIN'S *Punctaria hiemalis* überein. Der Thallus ist meistens zwei Zellen dick, auch sind viele Zellen ungeteilt, wodurch sie die beiden Oberflächen erreichen. Die Zellen, die sich in Sporangien umgewandelt haben, erheben sich über die Oberfläche des Thallus. Obgleich KYLIN seine Exemplare bei Kristineberg nur im Dezember angetroffen hat, zögere ich nicht bei der vollkommenen Übereinstimmung mit seinen Textfiguren, seiner Beschreibung und mit dem Habitusbild (l. c. t. 1, f. 2), meine Exemplare mit seiner Art zu identifizieren.

Wahrscheinlich sind sie in unserem Wattenmeere autochthon auf dem Seegras gewachsen, weil es nicht wahrscheinlich ist, dass diese Blätter unter den vielen aus unseren Seegraswiesen freigewordenen Blättern von weitem angetrieben sind. Sie zu unserer Flora rechnen, können wir jedoch noch nicht, bis sie an Ort und Stelle gefunden worden sind. Später sind sie auch wieder ausgeworfen auf Seegras bei Helder angetroffen worden.

Soweit bekannt ist, ist diese Art noch nicht an anderen Stellen als Kristineberg an der schwedischen Westküste gefunden worden.

Scytosiphon lomentarius (Lyngb.) J. Ag.

DETONI III, p. 485. HAUCK, p. 390, f. 169.

Chorda lomentaria Lyngb. Harvey, t. 285.

Ch. filum var. *fistulosa et lomentaria* Kützinger, Sp. p. 548; Tab. VIII, t. 14.

Festsitzend im Hafen von Goes (Prodromus) und später einige Male bei Nieuwediep gefunden. Ich fand ausser einigen ausgeworfenen Exemplaren im April 1919 einige junge Pflanzen unterhalb der unteren Tidengrenze (deshalb sublitoral) im Hafen. In grosser Menge findet sie sich an den Bojen vor dem Hafen, an diesen Exemplaren fand ich im Sommer reichliche pluriloculäre Sporangien.

Fast kosmopolitisch verbreitet. Vom Schwarzen Meere und den Canarischen Inseln bis zum Weissen Meere, bis Island und West-, Ost- und Nordostgrönland. An den atlantischen Küsten Amerikas von den Vereinigten Staaten bis Westindien, am Kap Hoorn und den Falklandinseln.

Im Stillen Ozean von China, Korea und Japan und dem Beringmeer bis zu den Vereinigten Staaten. Ferner an den Küsten von Südamerika, Australien, Neuseeland und dessen subantarktischen Inseln, und an Kerguelen und Süd-Georgien.

Phyllitis fascia (Müll.) Kütz.

DETONI III, p. 487. HAUCK, p. 391, f. 170 (var. *fascia* et var. *caespitosa*). (Non *Ph. fascia* LeJolis p. 68, quae est *Ph. zosterifolia* Reinke).

Ph. caespitosa LeJolis, p. 68. Thuret, p. 10, t. 4.

Laminaria fascia Harvey, t. 45.

Fucus fascia Müll. Fl. Dan. t. 768.

Beide Varietäten, *fascia* und *caespitosa*, die später vereinigt worden sind, am Seedeich bei Nieuwediep (WEBER—VAN BOSSE). Diese Art findet sich auch reichlich an den Bojen und ebenfalls an Schiffen, die seit Jahren im Hafen liegen. Ein im Juli 1899 am Wierhoofd gesammeltes und sich im Hortus herbar in Amsterdam vorfindendes Exemplar war jedoch eine junge *Laminaria*.

Meine Exemplare waren Juni bis August gesammelt worden, und trugen sämtlich uniloculäre Sporangien.

Kosmopolitisch verbreitet. Vom Mittelmeer und den Azoren bis zum Weissen Meere, bis Island, West- und Ostgrönland, dem arktischen Nordamerika und den Vereinigten Staaten. Ferner am Kap Hoorn und an den Falklandinseln, am Kap der Guten Hoffnung, in Ostindien und Japan, vom Beringmeer bis Peru und Chile, und an den Küsten von Neuseeland, Australien und Süd-Georgien.

Colpomenia sinuosa (Roth) Derb. et Sol.

DETONI III, p. 489.

Hydroclathrus sinuosus (Roth) Zanard. Hauck, p. 393, f. 171.

Diese Art, welche sich bis vor einigen Jahren in Europa nur im

Mittelmeer und an der atlantischen Küste Spaniens fand, hat sich seit 1906 an den französischen und englischen Küsten eingebürgert und im Mai 1921 wurde sie bei einer Excursion von Studenten aus Groningen an der Insel Terschelling in grosser Menge ausgeworfen und wie mir mitgeteilt wurde auch auf dem *Fucus* festgewachsen gefunden, sie wurde mir vom Herrn A. M. F. REYNDERS zur Bestätigung seiner Bestimmung zugeschickt. Das mir zur Verfügung gestellte Exemplar war etwa 5 cm gross und reichlich mit den Sori der pluriloculären Sporangien bedeckt.

An der Küste Frankreichs hat *Colpomenia*, wie Prof. SAUVAGEAU mir freundlichst mitgeteilt hat, sich nicht nur bis jetzt behauptet, sondern ist gar nicht im Begriff dort auszusterben, obgleich sie an ihrer ersten Fundstelle bei Vannes bald von *Enteromorpha clathrata* verdrängt wurde. Ob sie bei uns vielleicht wieder durch einen strengen Winter ausgerottet werden kann, ist wegen der viel nördlicheren Lage Terschellings jetzt noch nicht zu sagen. An der amerikanischen Seite des Atlantischen Ozeans, wo sie sich von Westindien bis Kap Hoorn vorfindet, ist von einer Ausbreitung ihres Gebietes, wie Dr. HOWE mir freundlichst mitteilte, wenigstens bis jetzt noch nichts bemerkbar. Ihr nördlichster Standort ist dort an den Bermudainseln und in Florida. Ferner an der ganzen Westküste Afrikas und den atlantischen Inseln, im Roten Meer und im Indischen Ozean, in Ostindien, im Golf von Siam und in Japan, von Unalaska im Beringmeer bis Peru, an den Küsten von Neuseeland, Australien und Kergueleninsel. Sie zeigt deshalb eine kosmopolitische Verbreitung und fehlt nur im nördlichen Atlantischen Ozean und im Nordpolarmeer.

Asperococcus echinatus (Mert.) Grev.

DETONI III, p. 494. HAUCK, p. 388, f. 168b et c. HARVEY, t. 194.

In den Herbarien des Hortus Botanicus in Amsterdam und der Zoologischen Station finden sich zwei Exemplare, welche im Juli 1899 und 1900 am Hafendamm bei Nieuwediep gesammelt worden sind.

Von der Küste Frankreichs bis Finnmarken und bis zu den Far-Öer, fehlt jedoch in der östlichen Ostsee. Ferner kommt sie an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten vor und wurde für Australien angegeben, während LAING sie für die subantarktischen Inseln Neuseelands nur als zweifelhaft erwähnt.

Fam. *Sphaelariaceae*.

Sphaelaria cirrhosa (Roth) Ag.

DETONI III, p. 503. HAUCK, p. 344, f. 143 (incl. var. *pennata* et *irregularis*). HARVEY, t. 178. KÜTZING, Sp. p. 464; Tab. V, t. 88.

REINKE, Übers. p. 207; Beitr. p. 10; Atlas, p. 65, t. 42 et 43.
SAUVAGEAU (1902), p. 325 et 399; (1903), p. 309.

S. rhizophora Kützing, l. c. p. 463, t. 89.

S. irregularis et *pennata* Kützing, l. c. p. 465, t. 91 (partim, excl.

S. hystrix Suhr.).

S. cervicornis Ag. Kützing, l. c. p. 465, t. 92.

Diese für unsere Küsten noch nicht bekannte Art fand ich zweimal (Dezember 1915 und Mai 1916) auf *Corallina rubens* in den tieferen Teilen der Seegraswiese auf Stompe, jedoch ohne Sporangien. Es sind nur winzige, wahrscheinlich sehr junge Pflanzen, die zur *f. irregularis* gebracht werden müssen. Sie gehören jedoch nicht zu *S. hystrix*, welche nach SAUVAGEAUS Ausführungen als eine gesonderte Art betrachtet werden muss.

Vom Schwarzen Meere und den Kapverdischen Inseln bis zu den Fär-Öer und Finmarken und in der ganzen Ostsee. In Amerika an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, während KJELLMANS Angabe für Westgrönland und den Cumberlandsonnd von BRIGESSEN und JÓNSSON nicht übernommen worden ist. Ferner bei Kap Hoorn, im Roten Meere und an den Küsten von Japan, Alaska, Neuseeland und Australien gefunden.

Cladostephus spongiosus (Lightf.) Ag.

DETONI III, p. 512. HAUCK, p. 350. HARVEY, t. 138.

Auf Texel festgewachsen am Seedeich und auch ausgeworfen. (November 1884, WEBER—VAN BOSSE). Die Pflanzen enthielten pluriloculäre Sporangien.

Von der spanischen Mittelmeerküste, Marokko und den Canarischen Inseln bis Nordlanden in Norwegen und bis zu den Fär-Öer, fehlt jedoch in der Ostsee. Die Angabe KJELLMANS für Westgrönland scheint zweifelhaft zu sein. Ferner im Schwarzen Meere, sie vermehrt deshalb die Zahl der nördlicheren Arten, die wohl im Schwarzen, aber nicht im Mittelmeer vorkommen. Auch an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, am Kap Hoorn und Australien.

Fam. *Ectocarpaceae*.

Pylaiella littoralis (L.) Kjellm.

DETONI III, p. 531. HAUCK, p. 339, f. 142 (exc. f. *ferruginea*). KJELLMAN (1890), p. 83.

Ectocarpus littoralis (L.) Ag. Harvey, t. 197. Kützing, Sp. p. 458; Tab. V, t. 76. Kuckuck (1891), p. 3—6 et 33—39.

Var. *opposita* Kjellm.

DETONI III, p. 531. KJELLMAN l. c. p. 84.

Ectocarpus littoralis α *oppositus* f. *typica* Kuckuck l. c. p. 33.

P. littoralis f. *ramellosa* Hauck, p. 341 partim.

Während die Art ohne Angabe der Varietät schon im Prodrömus von der Oosterschelde, der Zandkreek und Amsterdam erwähnt wird und später einige Male bei Nieuwediep gesammelt worden ist, liegt die var. *opposita* im Herbar der Zoologischen Station ohne näheren Fundort als im April 1898 bei Nieuwediep gefunden vor. Ich fand sie ebenfalls bei Nieuwediep an einer Boje vor dem Hafen. Diese im Juli gesammelten Exemplare waren reichlich mit uni- und pluriloculären Sporangien, welche an gesonderten Pflanzen vorkommen, besetzt. Der im Prodrömus als in der Zandkreek gefunden erwähnte *E. subverticillatus* Kütz. ist jetzt eine Form der var. *opposita*.

Var. *firma* (Ag.) Kjellm.

DETONI III, p. 533. KJELLMAN l. c. p. 84.

E. littoralis β *firmus* f. *typica* Kuckuck, l. c., p. 35.

P. littoralis f. *firma* Hauck, p. 341.

Diese von unseren Küsten noch nicht erwähnte Varietät wächst im Hafen von Nieuwediep in ziemlich grosser Menge; sie findet sich am Hafendamm in einer niedrigeren Zone als var. *divaricata* in der Nähe der unteren Tidengrenze und in dem Teil der Sublitoralregion, welcher bei uns noch bei Ostwind und sehr niedrigem Wasserstand trocken liegt. Von der var. *divaricata* lässt sie sich sogleich durch ihre hellbraune Farbe, welche sich deutlich von dem Dunkelbraun dieser Varietät abhebt, trennen. Sie trägt ihre uni- und pluriloculären Sporangien anscheinend ein wenig früher, denn ich fand sie schon in grosser Zahl im April, wenn sie bei der var. *divaricata* nur spärlich vorkommen.

Var. *divaricata* Kjellm.

DETONI III, p. 534. Kjellman l. c. p. 85.

E. littoralis γ *divaricatus* f. *typica* Kuckuck, l. c. p. 38.

P. littoralis f. *compacta* Hauck, p. 341.

E. compactus Ag. Kütz. Sp. p. 458; Tab. V, t. 76.

Spongonema castaneum Kütz. l. c. p. 461, t. 83.

Diese Varietät wurde an unseren Küsten zum ersten Male von SURINGAR als *E. compactus* im IJ bei Zaandam und an der friesischen Küste gefunden. Im Hortusherbar in Amsterdam liegen von Prof. DE VRIES 1868 und '69 gesammelte Exemplare von Helder, Vlissingen und Zoutelande vor. Das im Prodrömus als bei Scheve-

ningen auf *F. vesiculosus* (ausgeworfen) gefunden erwähnte Exemplar von *E. ochraceus* Kütz. habe ich untersucht und habe feststellen können, dass es ebenfalls hierher gehört. Die var. *divaricata* ist bei uns sehr reichlich vorhanden. Sie bildet am Hafendamm grosse dunkelbraune Flanne auf *Fucus vesiculosus* und *Ascophyllum nodosum* in der Litoralregion unterhalb des Platycarpusgürtels.

Die meisten uni- und pluriloculären Sporangien von Juni bis Dezember, im Januar und Februar meistens steril, von März bis Mai nur wenige Sporangien.

In den Seegraswiesen habe ich *Pylaiella* nur selten gefunden, obgleich sie in der Ostsee von REINKE mehrmals auf Seegras beobachtet wurde.

Abgesehen von der Varietät findet sich *Pylaiella* wahrscheinlich in der ganzen Zuidersee, bei Stavoren und Enkhuizen fand ich sie mit uni- und pluriloculären Sporangien auf den festsitzenden Algen und ebenfalls im Seegrasfeld bei Mirns an Frieslands Südküste, ohne Sporangien bei Friesland, auf Schokland und noch bei Elburg und Muiderberg.

Fast kosmopolitisch verbreitet. Vom Mittelmeer bis zum Sibirischen Eismeere, bis Spitzbergen, West-, Ost- und Nordostgrönland, bis zu dem arktischen Nordamerika und den Vereinigten Staaten und auch in der ganzen Ostsee. Ferner an den Falklandinseln, bei Kap Hoorn, von Japan und dem Beringmeer bis den Vereinigten Staaten und an den Küsten von Australien und Süd-Georgien.

Ectocarpus irregularis Kütz.

HAUCK, p. 328. KÜTZING, Sp. p. 454; Tab. V, t. 62. DETONI et LEVI II, p. 1669.

E. simpliciusculus Ag. DeToni III, p. 538. J. Agardh, Sp. I, p. 16 (Nou Kütz. Tab. V, t. 75, quae est *E. monocarpus* Ag.).

Im Hafen von Nieuwediep fand ich im August 1919 einen *Ectocarpus*, der an einem aus 8 m Tiefe aufgedredgten Stein wuchs und der mit den Beschreibungen dieser Art nicht ganz übereinstimmt, wie aus der hier folgenden nach meinen eigenen Exemplaren angefertigten Beschreibung hervorgeht:

Glomera intricata, usque 1 ad 2 cm; filamenta usque ad 20 mm longa, circa 20 (15—27) μ crassa, superne tenuiora, in fila hyalina 10—12 μ crassa producta; rami et ramuli satis inter se distantes, elongati, divaricati; articuli diametro dimidio ad sesqui aut duplo, superne in filis usque ad 4—6-plo longiores; chromatophorae rotundae, circa 4 μ crassae; sporangia plurilocularia multa, sparsa, 35—65 μ longa, 20—30 μ lata, ovata aut elliptica, sessilia, interdum

breve pedicellata; sporangia unilocularia 25—35 μ ; ovata, fere globosa, sessilia, raro pedicello unicellulario fulta.

Erstens findet man hier einen Unterschied in der Grösse. Während von KÜTZING nur ein offenbar sehr winziges Exemplar von 1 mm abgebildet wurde, gibt HAUCK 5 bis 30 mm an und, da sich in DeTONI und LEVIS Flora algologica della Venezia II, p. 1669 für den Fund von HAUCK im Adriatischen Meere 1/2 bis 3 mm findet, muss eine dieser beiden Angaben ein Druckfehler sein. J. AGARDH schreibt „vix lineas nonnullas“ und die Grösse unserer holländischen Pflanzen kann noch mit dieser Angabe in Übereinstimmung gebracht werden, denn 20 mm ist etwa 8 bis 9 lineae parisienses, was auch noch „nonnullae“ ist.

Nicht mit unseren Pflanzen in Übereinstimmung ist ferner die Angabe J. AGARDHS, dass die Fäden nur „leviter flexuosa et aliquantulum contorta“ sind, dagegen schreibt KÜTZING (Sp. p. 454) „dense intricatus“ und bei DeTONI und LEVI findet sich „Cespuglietti intricati“; diese beiden letzteren Angaben stimmen genau zu unseren holländischen Exemplaren.

Die Grösse der Sporangien ist im Durchschnitt ein wenig zu klein, während 60 bis 80 μ angegeben wird, fand ich nur 35 bis 65 μ .

Zuletzt findet sich bei DeTONI (Sylloge III, S. 539) die Angabe „sporangii crebris“, was man durch „zahlreich“ und ebenfalls durch „dicht gedrängt“ übersetzen darf. Weil er jedoch in Flora algologica della Venezia (p. 1670) schreibt „zoosporangi pluriloculari di solito sparsi“, wissen wir, dass er nur zahlreich meint; so finden sie sich auch an unseren Exemplaren zahlreich aber ziemlich weit aus einander.

Alles in allem bin ich der Meinung, dass es nicht berechtigt ist, allein wegen der kleineren Sporangien und vielleicht längeren Fäden für unsere holländischen Exemplare eine neue Varietät aufzustellen; daher müssen wir annehmen, dass es *E. irregularis* ist, der bei uns gefunden wurde. Letzteren Namen habe ich gewählt um anzudeuten, dass, wenn man überhaupt einen Unterschied zwischen *E. irregularis* Kütz. und *E. simpliciusculus* Ag. annehmen wollte, unsere Exemplare mehr mit denen von KÜTZING und HAUCK, als mit denen von AGARDH übereinstimmen, und deshalb zu *E. irregularis* gebracht werden müssten.

Wenn wir die beiden Synonyme zusammenfügen, ist die Art vom Schwarzen Meere und den Kapverdischen Inseln bis Südengland und Westschottland verbreitet. Unser Fund bei Helder breitet deshalb ihr Gebiet ein wenig aus. Ferner auch von Südafrika, im Indischen Ozean, Ostindien und Australien. Es wäre indessen nicht unmöglich,

dass es sich auch bei einigen dieser Angaben, ebenso wie bei anderen der südlichen Hemisphäre um die var. *vitiensis* handelte.

Ectocarpus paradoxus Mont.

DeTONI III, p. 541.

Ectocarpus caespitulus J. Ag. Hauck, p. 327. Kützing, Sp. p. 455; Tab. V, t. 62.

Auf *Porphyra laciniata* bei Nieuwediep (WEBER—VAN BOSSE).

Sehr sporadisch verbreitet. Nur im Mittelmeer, an der holländischen Küste, an Schwedens West- und Norwegens Südküste und auf Hawaii gefunden.

Ectocarpus siliculosus (Dillw.) Lyngb.

DeTONI III, p. 549 (exc. f. *arctus*). HARVEY, t. 162. KÜTZING, Sp. p. 451; Tab. V, t. 53.

E. siliculosus f. *typica* Kuckuck (1891), p. 40 et 65—67, f. 1—2.

E. confervoides var. *siliculosus* partim et *subulatus* partim Hauck, p. 331.

E. gracillimus Kützing, l. c. p. 453, t. 58.

E. corymbosus Kützing, l. c. p. 453, t. 59.

E. spalatinus Kützing, l. c. p. 455, t. 63.

(*E. amphibius* Harvey, t. 183 sec. Holmes et Batters varietas *Pylaiellae littoralis* est, quod ex icone chromatophoris non delineatis dijudicandum non est.)

Unter den vielen Synonymen im Prodromus und in der Liste SURINGARs ist es sicher, dass der auf Muschelschalen in ruhigem Meereswasser bei Hoorn von SURINGAR gefundene *E. gracillimus* hierhergehört. Als var. *borealis* war er aus der Oosterschelde bekannt. *E. siliculosus* wird im Prodromus aus der Oosterschelde erwähnt und ist von SURINGAR am Seedeich bei Zaandam, an der friesischen Südküste und bei Helder gefunden worden.

Im Prodromus finden sich weiter noch Angaben von mehreren Stellen in Zeeland über die Kützingschen *E. ceratoides*, *approximatus*, *subulatus* und *patens*, welche nach DeTONI (S. 553) in die Nähe von *E. siliculosus* und *confervoides* gehören.

E. siliculosus ist bei uns gar nicht selten, ist jedoch in der Sublitoralregion häufiger als zwischen den Flutmarken, am meisten fand ich diese Art auf anderen Algen und Seegrasblättern in den Zostera-wiesen und ausgeworfen am Zuidwal. Auch habe ich sie aus den Rinnen von 4 und 10 m Tiefe aufgefischt, im Hafen findet sie sich an Algen und Steinen, besonders in den oberen Teilen der Sublitoralregion, jedoch habe ich sie ebenfalls aus 8 m Tiefe mit anderen

auf einem Stein wachsenden Algen aufgedredgt. Man trifft sie auch an den Bojen und den im Hafen liegenden Schiffen an. Zwischen den Algen der Zuiderseeexpedition fand ich sie nur einmal; sie war im Juli 1905 am Seedeich von Marken gesammelt worden, wo sie jedoch nicht festgewachsen war, denn die Exemplare waren mit der sicher ausgeworfenen *Cladophora fructu* vermischt.

Pluriloculäre Sporangien vielleicht während des ganzen Jahres, am meisten von Mai bis September, jedoch auch mehrmals im März und April. Uniloculäre Sporangien habe ich nicht gefunden. Weil überdies die angeblichen uniloculären Sporangien im Herbar der Zoologischen Station, wie ich feststellen konnte, nur junge Seitenzweige sind, die Pflanze ausserdem noch zu *E. confervoides* gehört, bei dem auch Kuckuck keine uniloculären Sporangien gefunden hat, wage ich ruhig die Behauptung, dass bei uns keine uniloculären Sporangien dieser beiden Arten vorkommen.

Obgleich *E. siliculosus* früher oft mit der nächsten Art verwechselt worden ist, können wir doch sagen, dass sie kosmopolitisch verbreitet ist. Vom Schwarzen Meere und Marokko bis Finmarken, Island und Ost- und Westgrönland und in der ganzen Ostsee. Ferner an der ganzen amerikanischen Küste bis zu den Falklandinseln und Kap Hoorn, bei dem Kap der Guten Hoffnung, in Japan und China, von Alaska bis Chile und an den Küsten von Australien und Neuseeland.

Ectocarpus confervoides (Roth) LeJol.

DeTONI III, p. 551. HAUCK, p. 330 partim.

E. confervoides f. *typica* Kuckuck (1891), p. 40 et 69, f. 3.

Diese öfters mit *E. siliculosus* verwechselte und dadurch nicht sicher unter den Synonymen im Prodrömus vorhandene Art findet sich bei uns an denselben Stellen wie letztere und ist ebenso häufig. Sie findet sich ebenfalls in den Seegraswiesen; ich habe sie aus 4 m Tiefe aus einer Rinne beim Zuidwal und aus 8 m Tiefe im Hafen aufgedredgt, auch an den Bojen und Schiffen habe ich sie gefunden, und immer nur mit pluriloculären Sporangien, wie auch Kuckuck sie angetroffen hat.

In der Zuidersee habe ich sie festsitzend nur auf den Steinen der Querdämme südlich von Stavoren in dem oberen Teil der Sublitoralregion angetroffen; schwimmend und ausgeworfen ward sie in der Gegend von Medemblik gefunden.

Pluriloculäre Sporangien meistens in den Sommermonaten von Juni bis September, jedoch auch früher.

Ebenso wie die vorige kosmopolitisch verbreitet. Vom Schwarzen

Meere und von der ganzen Ostsee bis Nowaja Semlja, Spitzbergen und Ost- und Westgrönland. Ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, bei Kap Hoorn und dem Kap der Guten Hoffnung, von Alaska bis den Vereinigten Staaten und an den Küsten Neuseelands und Süd-Georgiens, während für Australien von ASKENASY eine nicht weiter bestimmte Varietät angegeben wurde.

Ectocarpus arctus Kütz.

HAUCK, p. 328, f. 134. KÜTZING, Sp. p. 449. DETONI et LEVI II, p. 1667.

E. confervoides f. *arcta* Kjellman (1890), p. 77.

E. siliculosus f. *arcta* (Kütz.) Kuckuck, DeToni III, p. 550. Kuckuck (1891), p. 40 et 67.

Corticularia arcta Kützing, Tab. V, t. 80.

E. intermedius Kützing, Sp. p. 449; Tab. V, t. 46.

E. spinosus Kützing, l. c. p. 450, t. 49.

E. polycarpus Zanard. Kützing, l. c. p. 451, t. 51.

E. rigidus Kützing, l. c. p. 455, t. 65.

E. ochroleucus Kützing, l. c. p. 456, t. 67.

E. verminosus Kützing, Phyc. gen. p. 289, t. 12, f. 3; Sp. p. 449.

C. verminosa Kützing, Tab. V, t. 79.

C. fuscata Kützing, Sp. p. 461; Tab. V, t. 80.

E. rufulus Kützing, l. c. p. 453, t. 58.

Ich habe diese von KJELLMAN zu *E. confervoides* und nachher von KUCKUCK zu *E. siliculosus* gebrachte Form als gesonderte Art aufgeführt, weil sie wenigstens bei uns einen Typus bildet, der sich besser von den beiden anderen Arten trennen lässt, als diese beiden unter sich verschieden sind. Jedenfalls scheint es nach unseren Exemplaren noch weniger geeignet sie mit KUCKUCK bei *E. siliculosus* unterzubringen als sie mit KJELLMAN bei *E. confervoides* zu belassen.

Im Prodromus findet sich nur eine Angabe von *E. rufulus* aus dem Hafen von Goes, und obgleich diese Form nur mit einem Fragezeichen zu *E. arctus* gebracht wird, kann ich nicht umhin, sie als hierhergehörig zu betrachten. Ich habe sie bei uns nur sublitoral in den Seegraswiesen bei der Schans von Texel, in der Mok auf Texel, beim Riepel südlich von Terschelling und ausgeworfen am Zuidwal angetroffen.

Das Vorkommen der typischen Form von *E. arctus* an unseren Küsten ist ferner ausser Zweifel, weil ich auch Exemplare, die sich mit *E. spinosus* und *verminosus* decken, erst ausgeworfen am Zuidwal und später festsetzend in den Seegraswiesen gefunden habe. Unter dem Material aus der Zuidersee fand ich nur ausgeworfene

Exemplare von *Medemblik* und mit totem Seegras gefischte, die nordwestlich von Stavoren in der Kurre gefunden wurden.

Pluriloculäre Sporangien von Juli bis September; uniloculäre nicht gefunden, was bei der Spärlichkeit des Materials nicht beweist, dass die pluriloculären nicht in anderen Jahreszeiten vorkommen und uniloculäre hier überhaupt fehlen.

Im Schwarzen Meere und im Mittelmeer, an den Küsten von Portugal, Frankreich und England, in der Nordsee und der westlichen Ostsee, an der Westküste Schwedens, den Fär-Öer, Nordlanden und Finnmarken. Aus Amerika wird sie nur von COLLINS für die Bermuda Inseln angegeben; vielleicht ist sie von anderen Autoren zu den vorigen Arten gerechnet worden.

Ectocarpus fasciculatus (Griff.) Harv.

DETONI III, p. 553. HAUCK, p. 332. HARVEY, t. 273. KÜTZING, Sp. p. 451; Tab. V, t. 50.

Ist von SURINGAR bei Helder gefunden worden, wo ich sie ebenfalls in nicht grosser Zahl mit anderen *Ectocarpus*-arten am Wierhoofd und Harsens auf *Laminariablättern* und an den Bojen vor dem Hafen fand.

Pluriloculäre Sporangien während des ganzen Jahres gefunden, jedoch sind im Winter die Exemplare kurz, erscheinen als abgebrochen und tragen nur wenige Sporangien.

Vom Mittelmeer bis Süd- und Westisland, Finnmarken und bis zu den Vereinigten Staaten, fehlt jedoch in der Ostsee. Die Angabe GOBIS für den finnischen Meerbusen muss sich deshalb auf eine andere Art beziehen. Ferner für Australien und als zweifelhaft von SKOTTSBERG für Süd-Georgien erwähnt worden.

Ectocarpus granulatus (Engl. Bot.) Ag.

DETONI III, p. 554. HAUCK, p. 332. HARVEY, t. 200.

Corticaria brachiata Kützing, Sp. p. 460; Tab. V, t. 81.

Ein ohne nähere Angabe im Juli 1904 bei Helder gefundenes Exemplar dieser Art, und ferner noch ein zweites, das sich unter dem Namen *E. confervoides* var. *siliculosus* vorfand und im Juli 1899 am Wierhoofd gesammelt worden war, sind im Herbar der Zoologischen Station vorhanden. Ich fand diese Art mehrmals auf *Laminaria* und *Cladophora arcta* am Wierhoofd und Harsens, und ferner im Hafen in 8 m Tiefe und an den Bojen vor dem Hafen.

Pluriloculäre Sporangien vom Mai bis September und auch im Dezember, jedoch ist das Material nicht so reichhaltig, dass es ausgeschlossen wäre, dass sie auch in anderen Monaten nicht vorkommen.

Vom Mittelmeer und Marokko bis Schwedens Westküste, selten auf den Fär-Öer, fehlt in der Ostsee. Ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, am Kap der Guten Hoffnung und an Vanconverinsel und Australien.

Ectocarpus tomentosus (Huds.) Lyngb.

DETONI III, p. 556. HAUCK, p. 329, f. 136. HARVEY, t. 182.

Spongonema tomentosum Kützing, Sp. p. 461; Tab. V, t. 83.

Zandkreek. Scheveningen und friesische Küste (Prodromus) und am Seedeich der Südküste Frieslands (SURINGAR). Im Herbar des Hortus Botanicus in Amsterdam ist ein im Mai 1868 von DE VRIES bei Helder und im Herbar der Zoologischen Station ein im Juli 1900 am Wierhoofd gesammeltes Exemplar vorhanden. Ich fand sie ziemlich selten im Hafen und am Wierhoofd, auf *Fucus* oder an Steinen und an einer Boje vor dem Hafen. In der Zuidersee habe ich sie südlich von Monnikendam auf *Fucus* in der Litoralregion jedoch ohne Sporangien angetroffen,

Pluriloculäre Sporangien von April bis Juli. Das Material dieser Art ist nicht sehr reichhaltig gewesen, trotzdem scheint es nicht zufällig zu sein, dass ich die Sporangien später im Jahre nicht gefunden habe, denn auch KYLIN fand schon im August Exemplare, die bereits im Absterben begriffen waren.

Von der Nordwest- und Nordküste Spaniens bis Nordlanden in Norwegen, Süd- und Westisland und bis zu den Vereinigten Staaten. Ferner am Kap Hoorn und von Alaska bis zu den Vereinigten Staaten.

Sorocarpus uvaeformis (Lyngb.) Pringsh.

DETONI III, p. 569. HAUCK, p. 333, f. 137. PRINGSHEIM (1862), p. 9, t. 3.

Diese bis jetzt niemals an unseren Küsten gefundene Art fand ich im Juli 1919 an einer Boje vor dem Hafen von Nieuwediep. Die Exemplare trugen pluriloculäre Sporangien.

Von England bis Schwedens Westküste und der westlichen Ostsee, und ebenfalls bei der Inseln Miquelon und an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten.

Isthmoplea sphaerophora (Carm.) Kjellm.

DETONI III, p. 569. ENGLER und PRANTL, p. 189, f. 131 h—i. REINKE, Atlas, p. 45, t. 30.

Ectocarpus sphaerophorus Carm. Harvey, t. 126 (= *E. cruciatus* Ag.).

Zuerst bei Helder auf *Cladophora rupestris* und auf *Polysiphonia* (SURINGAR). Im Herbar der Zoologischen Station findet sie sich vom Wierhoofd. Ich habe sie mehrmals, jedoch ziemlich selten am Harsens

meistens auf *Cladophora rupestris* und auch auf *Ceramium rubrum* gefunden.

Uniloculäre Sporangien von März bis Juni, ob sie auch später vorkommen, kann ich wegen der Spärlichkeit des Materials nicht sagen.

Von der Küste Frankreichs bis zum Weissen Meere, Island, Ost- und Westgrönland und bis zu den Vereinigten Staaten, sie fehlt in der Ostsee. Die Angabe J. AGARDHS für das Mittelmeer ist nach DETONI zweifelhaft.

Ascoecyclus orbicularis (J. Ag.) Magn.

DETONI III, p. 583.

Myrionema orbiculare J. Ag. Hauck, p. 321, f. 132.

Von Frau Dr. WEBER—VAN BOSSE im Juli 1885 mit uni- und pluriloculären Sporangien auf *Zostera* bei Texel gefunden. Ohne Sporangien auf *Enteromorpha compressa* wachsend fand ich sie auch im Hafen von Nieuwediep.

An den europäischen Küsten vom Schwarzen Meere bis zur westlichen Ostsee, Schottland und Westnorwegen, auch an der Ostküste der Vereinigten Staaten und an den Bermuda Inseln.

§ 3. *Chlorophyceae*.

Ordnung I. *Confervoidae*.

Fam. *Ulvaceae*.

Monostroma Wittrockii Born.

DETONI I, p. 102. HAUCK, p. 422, f. 187. J. AGARDH (1882), p. 101.

Im Herbar der Zoologischen Station findet sich ein Exemplar, dass im April 1898 am Vangdam ausgeworfen wurde. Im März 1916 fand ich einige Exemplare festgewachsen in der Litoralregion auf den Steinen des Vangdams und im Oktober 1915 einige junge, oben noch geschlossene, längliche Säckchen, die wahrscheinlich zu derselben Art gehören.

An den europäischen Küsten von Frankreich, Südengland und Schottland bis zur Ostsee und in Japan.

Uva lactuca L.

DETONI I, p. 111. HAUCK, p. 435. THURET, p. 5, t. 2—3. COLLINS, p. 214. (Non HARVEY, t. 243, nec KÜTZING, Sp. p. 474; Tab. VI, t. 12, quae sunt *Monostroma Grevillei* (Thur.) Wittr.).

F. genuina Hauck, DETONI I, p. 111. HAUCK, p. 435, f. 191 (exc. plur. syn.).

Uva latissima L. J. Agardh (1882), p. 164. Harvey, t. 171. (Non

Kützling, l. c. p. 474 et t. 14, quae est *Monostroma latissimum* (Kütz.) Wittr.).

Phycoseris gigantea Kützling, l. c. p. 476, t. 22.

U. lactuca var. *latissima* (L.) D. C. Collins, p. 215.

Diese an unseren Küsten so gewöhnliche Art ist im Prodromus unter den drei hier angegebenen Synonymen von mehreren Stellen in Zeeland, aus der Zuidersee und von den Küsten von Groningen und Friesland und auch von Scheveningen (ausgeworfen) erwähnt worden. Ferner wurde sie von SURINGAR im Y bei Zaandam und an Frieslands Südküste, von anderen in der Zuidersee bei Amsterdam, bei Nieuwediep und Ymuiden gefunden. Die Angabe *Ulva latissima* (L.) Kütz. im Prodromus und in der Liste SURINGARS ist bei der heutigen Synonymie verwirrend, weil die Pflanze von LINNAEUS eine *Ulva* ist, während die von KÜTZLING sich als *Monostroma* herausgestellt hat. Ein unter diesem Namen im Herbar des Botanischen Vereins vorliegendes Exemplar war *Ulva lactuca*; *Monostroma latissimum* wurde bei uns niemals gefunden.

Bei uns findet sich *Ulva lactuca* festsitzend oder schwimmend während des ganzen Jahres. Im Sommer, meistens schon im Mai, kann man Thallusstücke antreffen, worin der Inhalt der Zellen sich in Zoosporen umgewandelt hat, während die leeren Zellen zurückbleiben.

F. lapathifolia (Aresch.) Hauck, DeTONI I, p. 112. HAUCK, p. 437.

Ulva lapathifolia (Kütz.) DeToni I, p. 116.

Phycoseris lapathifolia Kützling, Sp. p. 477; Tab. VI, t. 25.

Ph. Linza Kützling, l. c. p. 475, t. 16.

Unter den beiden letzteren Synonymen wird diese Form im Prodromus von Goes und der Zandkreek, ferner von Scheveningen und aus dem Y bei Amsterdam erwähnt. Im Herbar des Hortus botanicus finden sich weitere Exemplare von Helder und Walcheren, und ein Exemplar von Vlissingen fand ich noch im Herbar von Dr. HEISSIUS. Bei Helder ist sie nicht reichlich vorhanden; ich habe sie am Harsens und im Hafen gefunden.

Kosmopolitisch verbreitet, an den europäischen Küsten von Schwarzen Meere bis zur Murmanküste und Spitzbergen, an der Ostküste Amerikas von Westgrönland und der Hudsonbay bis Kap Hoorn, an der atlantischen Küste Afrikas von Marokko bis zum Kap der Guten Hoffnung, ferner im Roten Meere und im Indischen Ozean, in Ostindien, im Stillen Ozean von China, Japan und dem Beringmeer bis Peru, in Ozeanien, an den Küsten von Australien, Neu-

seeland und dessen subantarktischen Inseln und von Südgeorgien und Kerguelen. Die *f. lapathifolia* im Schwarzen Meere und im Mittelmeer, an den beiden Küsten Spaniens, in Frankreich, in der Nord- und Ostsee, Westnorwegen und Japan.

Enteromorpha micrococca Kütz.

DeToni I, p. 119. HAUCK, p. 432. KÜTZING, Tab. VI, p. 11 et t. 30. J. AGARDH (1882), p. 123. COLLINS, p. 204. HYLMÖ (1916), p. 5 partim, t. 1, f. 3, t. 2, f. 7.

Ulva Enteromorpha var. *intestinalis f. micrococca* LeJolis, p. 47.

Am Seedeich von Nieuwediep (WEBER—VAN BOSSE) Selbst habe ich keine Exemplare gefunden, die sicher dieser Art angehören, mir sind nur einige Übergänge zu *E. minima* in die Hände gekommen.

Vom Mittelmeer bis zum Sibirischen Eismeere und bis Spitzbergen, Westgrönland und bis zu den Vereinigten Staaten, auch im Stillen Ozean von Japan und dem Beringmeer bis Mexiko.

Enteromorpha Jürgensii Kütz.

HAUCK, p. 433. KÜTZING, Sp. 481; Tab. VI, t. 42. HYLMÖ (1916), p. 8, t. 1, f. 5.

E. fulvenscens Kützling, Sp. p. 481; Tab. VI, t. 42.

E. flexuosa (Wulf.) J. Ag. ? DeToni I, p. 121. J. Agardh (1882), p. 127. COLLINS, p. 203. Hylmö (1916), p. 7, t. 1, f. 4.

Enteromorpha Jürgensii wird im Prodrömus von VAN DEN BOSCH aus der Zandkreek erwähnt, während er mitteilt *E. fulvenscens* dort einmal gefunden zu haben. Weil *E. flexuosa* nach HYLMÖ (1916, p. 8) und SCHIFFNER (1916, p. 175) nicht mit *E. Jürgensii* identisch ist, habe ich für unsere holländischen Exemplare letzteren Namen gewählt, wie sie im Prodrömus angegeben wurde; ich kann jedoch den Zusammenhang dieser von mir nicht gefundenen Arten nicht beurteilen.

Meistens findet man *E. flexuosa* erwähnt und diese Art ist vom Schwarzen Meere und Marokko bis Westschweden und bis in die ganze Ostsee verbreitet. Ferner in Westindien und an der Küste Floridas auf Feuerland am Kap der Guten Hoffnung, im Roten Meer, in Ostindien und an den Philippinen, an der Küste Südkaliforniens, in Ozeanien und an den Küsten von Neuseeland und Australien. Als *E. Jürgensii* im Mittelmeer, in der Nord- und Ostsee, an Schwedens Westküste und im Indischen Ozean.

Enteromorpha intestinalis (L.) Link

DeToni I, p. 123. HAUCK, p. 426, f. 188. HARVEY, t. 154. KÜTZING,

Sp. p. 478; Tab. VI, t. 31. J. AGARDH (1882), p. 131, t. 4, f. 109. COLLINS, p. 204. HYLMÖ (1916), p. 10, t. 1, f. 16, 17 et 26.

E. spermatoidea Kützinger, Tab. VI, t. 32 (= var. *spermatoidea* Sp. p. 478).

Ulva Enteromorpha var. *intestinalis* LeJolis, p. 46 partim.

Nebst den Formen *crispa*, *cornucopiae* und *mesenteriformis* an mehreren Stellen von Zeeland bis Groningen (Prodromus), von P. MAGNUS bei Nieuwediep gefunden, während Frau Dr. WEBER—VAN BOSSE bei Nieuwediep 1886 noch die f. *cylindracea* gefunden hat. Die f. *bullosa*, welche auch im Herbar der Zoologischen Station angeblich vom Wierhoofd vorhanden ist, habe ich auch einige Male in Material aus der Zuidersee und freiliegend am Hafendamm bei Helder gefunden. Ich glaube jedoch, dass es immer mit abgelassenem süßem Wasser hinausgekommene Exemplare sind, denn ich habe sie niemals bei Helder oder an der Zuiderseeküste festgewachsen gesehen.

E. intestinalis ist an unseren Küsten gewiss die gewöhnlichste Art dieser Gattung, sie tritt jedoch bei Nieuwediep der *E. compressa* gegenüber sehr zurück, findet sich aber in der weniger salzigen Zuidersee und in brackigen oder süßen Binnengewässern in sehr grosser Menge, wo sie in der Nähe der Wasseroberfläche an den Steinen und Pfählen der Ufer eine geschlossene Linie bildet. Besonders in denjenigen Teilen der Zuidersee, wo dem kleineren Salzgehalt zufolge der Fucus fehlt, bildet sie den herrschenden Bestand auf den Steinen der Deiche zwischen den nur wenig auseinander liegenden Flutmarken. Ich habe sie überall an den Ufern der Zuidersee und auf Marken gefunden und auch von Schokland Exemplare bekommen, welche nach der Angabe den Pfählen der Küste angewachsen waren.

Bei uns hat sie einen ziemlich konstanten Habitus, ist 1 bis 2 dm lang und oben etwa 1 cm breit, bald sind die Pflanzen ganz einfach, bald unten in gleichgestaltete Äste verzweigt, oder sie tragen am Fuss einige capilläre Zweigchen, welche vielleicht zu Ästen auswachsen müssen. Die Zellen besitzen meistens einen Durchmesser von 9 bis 15 μ , jedoch habe ich auch Zellen bis 7 und bis 18 μ gefunden. Von den bisweilen wenig verzweigten *E. compressa*-formen unterscheidet sie sich immer durch die verdickte Innenmembran, die ich etwa in der Mitte der Röhren bis 10 μ dick fand, während die ganze Zellschicht etwa 20 bis 30 μ dick war. Von der bisweilen fast unverzweigten *E. clathrata* unterscheidet sie sich meistens durch die bald regellose Anordnung der Zellen.

Im Sommer findet man fast jede Pflanze in Sporenbildung begrif-

fen; einmal habe ich schon im März solche Exemplare gefunden und ebenfalls traf ich sie noch im Oktober an. Meistens sind es die oberen Zellen, welche am ersten ihren Inhalt in Sporen verwandeln. Öfters, vielleicht durch die Wärme begünstigt, geht diese Sporenbildung so schnell, dass eine grosse Strecke am oberen Teil der Pflanze aus leeren Zellen besteht und ein weisses Band am oberen Ende des Thallus bildet; in anderen Fällen werden nur wenige leere Zellen am Rande gefunden, wahrscheinlich weil die Sporenbildung langsamer stattfindet und die zurückgebliebenen Zellmembranen schnell verwesen. Ein einziges Mal fand ich in ruhigem Wasser ein loses Exemplar, an dem der Thallus über seine ganze Länge in Sporenbildung begriffen war, während die überall senkrecht darauf auswachsenden Äste nur gewöhnliche Zellen aufwiesen. Obgleich dieses Exemplar durch seinen Habitus stark an die Abbildung von *Enteromorpha prolifera* (Fl. Dan. t. 763, f. 1) gemahnte, kann ich nicht umhin, es dennoch für eine gewöhnliche *E. intestinalis* zu halten, die neue Sprossen bildet und selbst in Sporenbildung aufgeht, besonders weil ich diese Weise der Sporenbildung auch bei *E. plumosa* beobachtet habe, ohne dabei an eine andere Art denken zu können.

Mit *Ulva lactuca* und *Enteromorpha compressa* gehört *E. intestinalis* zu den am meisten allgemein verbreiteten Arten. Vom Schwarzen Meere und den Kapverdischen Inseln bis zur Murmanküste, Island und Bäreninsel und in der ganzen Ostsee. Die Angaben von BØRGESSEN und JÓNSSON für das Weisse Meer, das Sibirische Eismeer und Spitzbergen beziehen sich wahrscheinlich auf *E. compressa*, die in ihrer Liste mit *E. intestinalis* zusammen aufgeführt wird, denn ich habe für diese Gegenden keine anderen Angaben gefunden. KJELLMAN erwähnt nämlich *E. compressa* und *micrococca*, jedoch keine *E. intestinalis*. Ferner an der ganzen atlantischen Küste Amerikas von Ost- und Westgrönland und dem arktischen Gebiet bis zum Kap Hoorn, am Kap der Guten Hoffnung, im Indischen Ozean, an der Küste von Japan und von Alaska bis Peru und Chile, in Ozeanien und auf Kerguelen.

Enteromorpha linza (L.) J. Ag.

DETONI I, p. 124. HAUCK, p. 427. J. AGARDH (1882), p. 134, t. 4, f. 110—112. COLLINS, p. 206.

Ulva linza L. Harvey, t. 39. Fl. Dan. t. 889 (non Hylmø (1916), p. 11, fide Sjöstedt ¹⁾).

¹⁾ HYLMÖS *E. Linza* är med all säkerhet identisk med *E. intestinalis* f. *crispa* (1920, p. 9, Anm. 1).

Phycoseris lanceolata Kützing, Sp. p. 475; Tab. VI, t. 17.

Ph. crispata Kützing, l. c. p. 476, t. 17.

Ph. planifolia Kützing, l. c. p. 476, t. 18.

Ph. olivacea et smaragdina Kützing, l. c. p. 476, t. 19.

Ulva Enteromorpha var. *lanceolata* LeJolis, p. 42.

Das im Prodrömus als *Ph. olivacea* aus dem Hafen von Goes erwähnte, von SURINGAR in seine Liste jedoch nicht aufgenommene Exemplar gehört, wie ich habe feststellen können, höchstwahrscheinlich zu *Ulva lactuca* var. *lapathifolia*; ich vermute deshalb, dass SURINGAR die Genauigkeit der Bestimmung bezweifelt und darum diese Art nicht aufgenommen hat. Während von *Ph. linza* ebenso wie das authentische Material von KÜTZING auch die früher bei uns gefundenen Exemplare, soweit sie noch bestimmbar sind, ebenfalls zu *Ulva lapathifolia* gehören, hat Frau Dr. WEBER—VAN BOSSE *Enteromorpha linza* (L.) J. Ag. 1887 am Seedeich von Texel gefunden. Ebenfalls findet sich im Herbar der Zoologischen Station ein Exemplar, das im August 1904 südlich vom Hafen beim Austerteich gefunden wurde. Einige Male habe ich sie am Vangdam und Harsens, im Hafen und an einer Boje, vor dem Hafen angetroffen.

Diese Art ist meistens von ihren Verwandten durch den flachgedrückten Thallus unterscheidbar; die beiden Zellschichten sind in der Mitte einigermassen mit einander verwachsen, am Rande jedoch nicht und gehen dort im Querschnitt halbmondförmig in einander über. Bei der oft ziemlich ähnlichen *U. lapathifolia* sind die beiden Zellschichten ganz mit einander verwachsen. Sporenbildung habe ich bei der Spärlichkeit des Materials nur im Juli gefunden.

Scheint kosmopolitisch verbreitet zu sein. In Europa vom Schwarzen Meere und von den Azoren bis Süd- und Westisland und bis an die Murmanküste. An der amerikanischen Küste von den Vereinigten Staaten bis Kap Hoorn und bis zu den Falklandinseln, ferner am Kap der Guten Hoffnung, in Ostindien, von Japan und vom Beringmeer bis Peru, in Ozeanien und an den Küsten von Neuseeland und Australien.

Enteromorpha minima Näg.

DeTONI I, p. 125. HAUCK, p. 432. KÜTZING, Sp. p. 482; Tab. VI, t. 43. J. AGARDH (1882), p. 135. COLLINS, p. 201.

E. micrococca Hylmö (1916), p. 5 partim.

Ulva Enteromorpha var. *compressa* f. *nana* LeJolis, p. 45.

Diese Art, die noch nicht für unsere Küsten bekannt war, erhielt ich im Juli 1920 von Dr. LOMAN, der sie an den Pfählen des Seedeichs bei Huisduinen westlich von Helder gefunden hatte und

mehrmals fand ich sie selbst im Hafen von Nieuwediep. In der Zuidersee habe ich sie an mehreren Stellen gefunden: auf Marken an den Steinen des Seedeichs in der Nähe der Hochwasserlinie, südlich von Monnikendam auf *Fucus*, bei Zeeburg östlich von Amsterdam und bei Muiderberg an den Steinen des Seedeichs ebenfalls in der Litoralregion. Auch im Material der Zuiderseeexpedition 1905 waren Exemplare von Monnikendam vorhanden; und schliesslich wurde sie auch bei Hoorn auf *Scirpus maritimus* und *Phragmites communis* ausserhalb des Deiches wachsend gefunden.

Diese Art unterscheidet sich mit *E. micrococca* von allen anderen *Enteromorpha*-arten durch ihre auffallend kleinen Zellen, welche meistens 5 bis 7 μ im Durchmesser aufweisen; ausnahmsweise fand ich sie bis 4 oder 8 μ und einmal zeigten sich bei Exemplaren, deren Zellen 5 bis 8 μ gross waren, einige grössere bis 10 μ . Meistens sind die in grosser Menge zusammenstehenden Fäden einfach und keulenförmig, nur einmal (Juli 1905, Monnikendam) waren sie oben ein wenig verästelt, wie es auch von HAUCK angegeben wird. Meistens sind sie nur einige cm lang, bisweilen bis 5 cm, ein einziges Mal (Nieuwediep) waren sie aussergewöhnlich lang und erreichten eine Länge von ungefähr 10 cm.

Von *E. micrococca* muss *E. minima* sich durch die dünnere Zellschicht unterscheiden, besonders die Innenmembran muss bei *E. micrococca* verdickt sein, obgleich HYLMÖ (1916, S. 6—7) richtig bemerkte, dass KÜTZING eine verdickte Innenmembran gerade bei *E. minima* und nicht bei *E. micrococca* abgebildet hat. Nach HAUCK ist die Zellschicht bei *E. minima* 8 bis 10 μ , bei *E. micrococca* 18 bis 20 μ dick und ist die dickere innere Cuticula des Thallus das einzige Unterscheidungsmerkmal dieser beiden Arten. Ich habe für die Dicke der Zellschicht unserer Exemplare meistens 9 bis 11 μ gefunden, jedoch fanden sich in zwei Fällen (Zeeburg und Huisduinen) zwischen den anderen auch Exemplare, deren Zellschicht 14 bis 15 μ dick war, während überdies die Innenmembran bis 4 μ Dicke aufwies. Diese Exemplare, welche gewiss zu derselben Art gehören, habe ich nicht zu *E. micrococca* stellen können, weil HAUCK für die Zellschichtdicke dieser Art 18 bis 20 μ , HYLMÖ sogar 20 bis 24 μ angibt und KYLIN für die blosse Innenmembran schon 15 bis 20 μ fand. Jedoch ist es wohl einleuchtend, dass meine Exemplare mit dickerer Zellschicht und etwas dickerer Innencuticula als Übergänge zu *E. micrococca* betrachtet werden können. Dies stützt die Meinung HYLMÖ's (l.c. S. 6—7), dass die Aufstellung dieser beiden Arten nicht berechtigt ist, sondern dass sie nur eine Art darstellen. Besonders auch die Exemplare von *E. minima*, welche STÖSTEDT (HYLMÖ, l.c. S. 7) an einer

Stelle fand, wo er später nur *E. micrococca* finden konnte, sprechen für die Zusammengehörigkeit der beiden Arten. Ich habe sie hier nur noch vorläufig getrennt behalten, weil Hylmö's Beweisführung durch eine verfehlte Angabe wesentlich geschwächt wird. Nach Hylmö (l. c. S. 6) sollte COLLINS für die Dicke der „Innenmembran“ bei *E. minima* 8 bis 10, bei *E. micrococca* 15 bis 20 μ angegeben haben. (Vergl. COLLINS, 1909, S. 201 und 204). COLLINS' „membrane“ kann sich jedoch unmöglich auf die Innenmembran der Zellschicht beziehen, er meinte sicher die ganze Zellschicht, welche selbst auch eine Membran genannt werden darf, die Membran der ganzen Röhre, und dann sind seine Zahlen ungefähr dieselben wie bei HAUCK. Sonst hätte COLLINS (S. 201) bei *E. minima* nicht sagen können: „the extreme thinness of the frond“; ferner wären seine Maasse für *E. intestinalis* (l. c. S. 205) von 50 bis 20 μ ganz abnorm; auch hätte er bei der Charakteristik der Familie (S. 195) nicht sagen können: „The membrane is in the form of a tube, a sac or a flat expansion, in the latter case it may consist of one or two layers of cells“. Deshalb sind COLLINS' *E. minima*-exemplare nicht, wie Hylmö sagte, gewöhnliche *E. micrococca*, sondern richtige *E. minima*-exemplare nach der Beschreibung von HAUCK.

Sporenbildung habe ich bei den von mir im Juli, August und September gefundenen Exemplaren angetroffen, die Zeit der Fertilität muss sich jedoch auch über die anderen Sommermonate erstrecken.

An den europäischen Küsten vom Schwarzen Meere bis in die östliche Ostsee, bis Westnorwegen, bis zu den Fär-Öer und Island. An der französischen Küste ist sie von LEJOLIS gefunden worden, denn *U. compressa nana* LEJOLIS gehört wie Prof. CORBIÈRE mir freundlichst berichtete zu *E. minima*. An der Westküste des Atlantischen Ozeans von Westgrönland bis zu den Vereinigten Staaten und den Bermudainseln. An der pacifischen Küste Amerikas vom Beringmeer bis Mexiko, im Indischen Ozean an der S. Paulinsel und schliesslich an der Küste Neuseelands.

Enteromorpha compressa (L.) Grev.

DETONI 1, p. 126. HAUCK, p. 428. HARVEY, t. 335. KÜTZING, Sp. p. 480; Tab. VI, t. 38. J. AGARDH (1882), p. 137. COLLINS, p. 201. Hylmö (1916), p. 14.

E. complanata Kützing, l. c., p. 480, t. 39.

Ulva Enteromorpha var. *compressa* LEJOLIS, p. 44.

Diese schon im Prodromus unter den beiden ersteren Namen mit einigen Varietäten von mehreren Stellen, besonders aus Zeeland, erwähnte und später auch oft für die Herbarien gesammelte Art ist

bei uns am Meere sehr häufig. Sie ist ausserhalb des brackigen Wassers die gewöhnlichste *Enteromorpha*-Art, die in verschiedenen mehr oder weniger verzweigten Formen bei uns an den Steinen und Pfählen am Meere vorkommt. Sie findet sich nicht nur in der Litoralregion, sondern sie wächst auch sublitoral, im Hafen fand ich sie noch an Steinen, welche aus 8 m Tiefe heraufgedredgt wurden und auch in geringer Zahl an den Bojen vor dem Hafen. Aus der Zuidersee habe ich nur einige, im Juli 1920 an der Nordküste der Insel Urk gesammelte, auf Steinen im seichten Wasser gewachsene Exemplare erhalten.

Das Charakteristische dieser Art besteht besonders in den am Fuss schmäleren, nach oben breiteren Ästen. Dass der Thallus ein wenig flachgedrückt ist, ist kein brauchbares Merkmal, weil auch oft bei frischen Exemplaren von *E. intestinalis* die Röhre flachgedrückt erscheint. Weil auch diese letztere Art unten am Grunde verzweigt sein und dann sehr den schwach verästelten Formen von *E. compressa* gleichen kann, ist in solchen Fällen als entscheidendes Merkmal nur die verdickte Innenmembran von *E. intestinalis* brauchbar, bei *E. compressa* ist diese nicht oder nur wenig verdickt. Von schwach verästelter *E. clathrata* unterscheidet sie sich durch die fast immer vorhandenen kapillären Ästchen und durch die regelmässigere Anordnung der Zellen dieser Art. Jedoch habe ich bei unzweifelhafter *E. compressa* bisweilen eine geringe Längsordnung der Zellen gefunden, und diese Anordnung kann bei *E. clathrata* sehr verwischt sein.

Sporenbildung, wobei die Zellen der oberen Thallusabschnitte leer zurückbleiben, findet man im Sommer fast an jeder Pflanze.

Kosmopolitische Art. Vom Schwarzen Meere bis zum Sibirischen Eismeere und Spitzbergen, an den ganzen atlantischen Küsten Amerikas und Afrikas bis zum Kap Hoorn, den Falklandinseln und dem Kap der Guten Hoffnung. Ferner im Roten Meere, im Indischen Ozean und im Ostindien, von China, Japan und dem Beringmeer bis Peru und Chile, in Ozeanien und an den Küsten von Australien, Neuseeland, dessen subantarktischen Inseln und Kerguelen.

Enteromorpha percursea (Ag.) J. Ag.

DETONI I, p. 129. HAUCK, p. 433. J. AGARDH (1882), p. 146, t. 4, f. 113—116. REINBOLD (1889), p. 118. COLLINS, p. 197. HYLMÖ (1916), p. 19, t. 1, f. 11—12.

Percursaria percursea (Ag.) Kold. Rosenvinge (1893), p. 963.

Diplonema percursum (Ag.) Kjellman (1883), p. 302.

D. confervoideum (Lgb.) Reinbold (1889), p. 125.

Ulva percursa LeJolis, p. 55.

Schizogonium percursum, tortum et contortum Kützinger, Sp. p. 351; Tab. II, t. 99.

S. nodosum, pallidum et virescens Kützinger, Tab. II, p. 32, t. 99.

E. torta (Mert.) Reinbold (1895), p. 57 partim. Collins, p. 198 partim.

Unter den Synonymen *S. percursum, tortum* und *contortum* wurde diese Art schon im Prodrömus von der Zandkreek, aus dem Hafen von Goes und aus der Oosterschelde erwähnt, während sich überdies im Herbar des Botanischen Vereins ein Exemplar von *S. percursum* von Holwerd vorfindet. Unter dem Material der Zuidersee-expedition fand ich noch ein Exemplar, das im August 1905 in einem salzigen Graben zwischen den Wiesen auf der Insel Urk gesammelt worden ist, und ebenfalls findet sie sich im Hafen von Nienwediep.

Die Formen, deren Fäden nur zwei Zellen dick sind, werden bekanntlich unter dem Namen *Percursaria* oder *Diplonema* zusammengefasst. Die dickeren Fäden sind von REINBOLD als *Enteromorpha torta* davon ausgeschieden worden, während J. AGARDH diese Formen zusammenhält und ausführt, wie aus dem Stadium der zwei Zellreihen dicken Fäden die vier- und achtreihigen Fäden entstehen und die Hölhlung zwischen den Zellreihen gebildet wird (l. c. S. 147—148). Er scheidet die verzweigten Formen, wie sie von HARVEY (Tab. Phyc. t. 352) abgebildet worden sind, als var. *ramosa* aus. Ich habe mich zuletzt entschlossen, darin AGARDH und nicht REINBOLD zu folgen. Ich fand nämlich bei den holländischen Exemplaren, welche sämtlich noch im Herbar des Botanischen Vereins vorhanden sind, und unter welchen *S. contortum* var. *ramulosum* zu dem authentischen Materiale KÜTZING'S gehört, zwei und mehrreihige Fäden zusammen. Das Exemplar von Urk enthält nur zweireihige Fäden und muss deshalb zu *Diplonema percursum* gebracht werden. Ich habe den Namen *Enteromorpha* für diese Art beibehalten, obgleich sie keine Röhren bildet, wie die anderen Arten dieser Gattung, weil J. AGARDH sagt: „Raro in formis bene evolutis obvenit ut series diversae cellularum invicem paulisper separantur spatium vacuum angustius in medio linquentes.“

Das im Juli gefundene Exemplar der Zuiderseeexpedition war in Sporenbildung begriffen.

Var. *ramosa* J. Ag.

DETONI I, p. 130. J. AGARDH (1882), p. 147.

Enteromorpha percursa Hook. Harvey, t. 352.

Schizogonium contortum var. *ramulosum* Kützinger, Sp. p. 351; Tab. II, t. 99, f. Vb.

Enteromorpha torta (Mert.) Reinbold (1895), p. 57 partim. Collins, p. 198 partim.

Diese Varietät wurde im Prodrömus unter dem Kützingerschen Namen aus dem Hafen von Goes erwähnt, und im August 1917 wurde am Harsens bei Nieuwediep festsitzend auf einem Stein ein Rasen gefunden, der sich genau mit der Abbildung und der Beschreibung von *E. perçursa* von HARVEY deckt, mehrreihige Fäden mit dünnen Verzweigungen aufweist und deshalb zu der Varietät von AGARDH gestellt werden muss. Die Fäden enthielten ebenso wie bei HARVEY meistens 4 bis 16 um eine zentrale Höhlung gelegene Zellreihen, wobei mehrere dieser Reihen zum Teil verdoppelt waren, weil jede Zelle sich in zwei oder vier andere geteilt hatte. Die Dicke dieser Fäden war 20 bis 70 μ , weiter fand ich noch einige dickere mit 32 zum Teil schon verdoppelten Zellreihen, die etwa 130 μ dick waren. Die spärlichen Äste wiesen ebenso wie bei HARVEY 4 Zellreihen auf und waren 20 μ dick. Ich habe mich nicht entschliessen können, diese Pflanze, deren Beschreibung mit der von HARVEY gegebenen übereinstimmt, deren Zellen viel unregelmässiger liegen als bei KÜTZINGERS Abbildungen von *Schizogonium tortum* und *contortum*, und die offenbar zu J. AGARDHS var. *ramosa* gehört, zu REINBOLDS *E. torta* zu stellen. Deshalb möchte ich jedenfalls die var. *ramosa* aufrecht erhalten. Mit Sicherheit feststellen, ob J. AGARDH oder REINBOLD recht haben, kann ich nicht, weil das Material bei uns zu spärlich ist. Möglich ist es auch, dass beide Autoren zum Teil recht haben und wir drei Arten oder Varietäten unterscheiden müssen. Das Exemplar von Urk und die unverzweigten Exemplare von Nieuwediep gehören dann zu *Enteromorpha* (*Percursaria*) *perçursa*, die Exemplare, welche im Prodrömus erwähnt werden, zum Teil zu *E. torta*, das bei Helder gefundene, verzweigte Exemplar und das Exemplar von *S. contortum* var. *ramulosum* von Goes zu var. *ramosa* J. Ag.

Im Mittelmeer und von Frankreich bis Finnmarken, Spitzbergen und Ost- und Westgrönland und in der ganzen Ostsee bis Finnland. Sie wurde von KJELLMAN auch für Nowaja Semlja angegeben, was BÖRGESSEN und JÖNSSON jedoch nicht übernommen haben. In Amerika findet sie sich an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, Westindien und Feuerland, ferner in Ostindien, im Stillen Ozean vom Beringmeer und Alaska bis Kalifornien und bei Neuseeland. Die Varietät in Frankreich, England, im Kattegat und in der Ostsee.

Enteromorpha plumosa Kütz.

DeTONI I, p. 132. HAUCK, p. 430, f. 189. KÜTZING, Phyc. gen. p. 300, t. 20, f. 1. COLLINS, p. 198.

E. Hopkirkii McCalla, Harvey, t. 263. J. Agardh (1882), p. 151. Hylmø (1916), p. 19, t. 1, f. 21—24, t. 2, f. 11.

E. paradoxa Kützling, Sp. p. 479; Tab. VI, t. 35.

Desmotrichum plumosum Kützling, l. c. p. 470, t. 5.

Bei Goes (VAN DEN BOSCH), in einem salzigen Graben in Friesland (SORINGAR). In den Herbarien der Zoologischen Station und des Hortus Botanicus in Amsterdam finden sich Exemplare, die im Juli 1899 am Hafendam von Nieuwediep gesammelt wurden. Ich fand diese Art ziemlich selten festgewachsen auf *Fucus* am Hafendamm und auch sublitoral im Hafen in einer Tiefe von 8 m mit anderen Algen auf Steinen wachsend. In den Seegraswiesen traf ich sie nur bei der Schans von Texel und nördlich vom Vangdam an, ich habe sie schliesslich noch aus einer Rinne von 4 m Tiefe beim Zuidwal emporgedredgt und sie einmal in grosser Menge am Zuidwal ausgeworfen gefunden.

In der Zuidersee habe ich sie bei Hoorn festgewachsen an den Steinen des Seedeichs angetroffen und erhielt sie ebenfalls an autochthoner Stelle aus Gräben der Insel Schokland und von der Insel Urk, wo sie im Juli 1920 auf Steinen und im August 1905 an hölzernen Pfählen am Meeresufer gesammelt wurde; ferner wurde sie mehrmals ausgeworfen oder mit totem Seegras in den Netzen angetroffen.

Weil diese feinverzweigte Art oft schwer von feinen Exemplaren von *E. clathrata* unterscheidbar ist, habe ich mit Hilfe vieler Exemplare von beiden Arten, die mir aus der Zuidersee und dem Wattenmeere in die Hände gekommen sind, versucht die Merkmale festzustellen, wodurch sie sich wenigstens bei uns am sichersten unterscheiden lassen.

Erstens ist der Hauptstamm bei *E. plumosa* feiner, meistens nicht dicker als $\frac{1}{2}$ mm, bisweilen bis 1 mm, während ich bei *E. clathrata* sogar bis 4 mm dicke Hauptäste angetroffen habe. Die Anordnung der Zellen ist bei *E. plumosa* meistens sehr regelmässig, die Längsreihen sind in den Hauptästen und den Verzweigungen deutlich, obgleich die Querreihen schon in den Ästen bald verwischt sind; bei *E. clathrata* sind freilich die Längsreihen besonders in den Ästen noch deutlich, immer ist jedoch die Anordnung unregelmässiger als bei *E. plumosa*. Querreihen finden sich gar nicht und in den Hauptstämmen können auch die Längsreihen fast ganz verwischt sein.

Mit dieser Anordnung stimmt überein, dass bei *E. plumosa* die Zellen fast quadratisch oder rektangulär, bei *E. clathrata* besonders in den dickeren Ästen bald unregelmässig erscheinen. Die Zellen sind bei *E. plumosa* auch ein wenig grösser, für die Zellbreite fand ich meistens 10 bis 18 μ , bei *E. clathrata* nur 7 bis 14 μ , die Länge der Zellen, besonders der rektangulären, erstreckte sich bei ersterer Art bis 30, bei letzterer bis 20 μ .

Als wichtigstes Unterscheidungsmerkmal der beiden Arten wird gewöhnlich angegeben, dass bei *E. plumosa* die Äste lange monosiphone Spitzen tragen, bei *E. clathrata* hingegen gleichmässig zugespitzt sind. Die typische Form der intakten Plumosaspitzen ist bei uns auch eine einzige lange Zellreihe, worin nach unten erst vereinzelt einige längsgeteilte Zellen vorkommen; noch weiter unten sind alle Zellen geteilt, sodass die Äste zwei- bis mehrreilig werden. Die typische Form der intakten Äste unserer Clathrata-exemplare ist spitz und nach unten schnell verbreitert, weil die Äste früh nach unten vielreilig werden. Bald finden sich an den Spitzen nur eine einzige oder zwei ungeteilte Zellen, bald ist eine kurze Reihe von bis 5 oder 6 ungeteilten Zellen vorhanden; es muss jedoch betont werden, dass ich an jungen Ästen bei übrigens unzweifelhafter *E. clathrata* bisweilen eine Reihe von 10, 12, 16 und 18 Zellen gezählt habe, wodurch ihre Habitus sich den Plumosaspitzen sehr nähern kann. Bei *E. plumosa* ist eine Reihe von 20 ungeteilten Zellen sehr gewöhnlich, jedoch es kommt auch vor, dass schon früh Teilungen aufgetreten sind und sich nur etwa 7 ungeteilte Zellen an der Spitze finden; in einigen Fällen habe ich dagegen 36 und 43 ungeteilte Zellen gefunden. Sehr junge Äste können ganz monosiphon sein, doch auch bei *E. clathrata* scheinen die jungen Äste als allerdings kürzere monosiphone Reihen ihr Wachstum anzufangen.

Sind die Exemplare in Sporenbildung begriffen und die Spitzen verschwunden, so findet man nach längerem Suchen unten meistens wohl noch einige kleine, intakte Seitenzweige, andernfalls muss man auf obengenannte Merkmale zurückgreifen.

Besonders bei *E. plumosa* und meistens auch bei *E. clathrata* ist es auffallend, dass sich nur wenig Chlorophyll in den Zellen vorfindet, sodass diese ziemlich leer erscheinen. Dadurch unterscheiden sie sich (Hylmö, 1916, S. 17) von *E. crinita*, welche bei uns bis jetzt nicht gefunden wurde.

Sporenbildung von Juni bis August, deshalb wohl, weil das Material meistens in diesen Monaten gesammelt wurde. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass die Zeit der Fertilität sich über einen grösseren

Teil der wärmeren Jahreszeit ausdehnt. Ebenso wie bei *E. intestinalis* traf ich auch hier verschiedene Zustände bei der Sporenbildung an, welche vielleicht von den äusseren Umständen abhängig sind. Bald waren nur einige leere Zellen am Ende der Äste vorhanden, bald waren diese über grosse Strecken ganz leer, und die oberen Teile als weisse Röhren durch eine scharfe Linie von dem noch lebendigen unteren Teil getrennt vorhanden, bald waren die oberen Teile der Äste schon ganz verschwunden. Schliesslich habe ich ein Exemplar aus ruhigem Wasser erhalten, dessen 600 μ dicker Hauptstamm ganz in Sporenbildung begriffen war, während die allseitig ausstrahlenden Seitenäste noch grün waren und Zellen mit dem gewöhnlichen Protoplasma aufwiesen, ebenso wie ich es bei dem prolifera-ähnlichen Exemplar von *E. intestinalis* gesehen habe.

An den europäischen Küsten von Konstantinopel, dem Mittelmeer und den Canarischen Inseln bis Westschweden und in der ganzen Ostsee bis Finnland. Ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten und Westindien, in Ostindien und dem Golf von Siam, an der pacifischen Küste der Vereinigten Staaten und an den Samoainseln.

Enteromorpha erecta (Lyngb.) J. Ag.

DETONI I, p. 133. HAUCK, p. 431. J. AGARDH (1882), p. 152. COLLINS, p. 200. (Non HARVEY, t. 43, quae est secundum Batters *E. paradoxa* Kütz. var. *typica* Batt. = *E. pulcherrimus* Holm. et Batt.) *E. clathrata* Grev. Kützing, Sp. p. 479; Tab. VI, t. 33.

Im Herbar der Zoologischen Station ist ein Exemplar dieser Art vorhanden, das im August 1904 beim Austerteich südlich vom Hafen gefunden worden ist. Das im Prodrusus als *E. clathrata* Grev. erwähnte Exemplar von Goes, findet sich im Herbar des Botanischen Vereins unter dem Namen *E. clathrata* Roth und Ag. und gehört auch zu der nächsten Art und nicht zu *E. erecta*. Ich habe sie selbst nicht angetroffen, kann jedoch, weil ich an aufgeweichten Stückchen des einzigen Exemplares die polysiphonen Spitzen, welche charakteristisch für diese Art sind, gesehen habe, die Bestimmung als richtig aufrecht erhalten.

Ziemlich seltene Art. Nur aus dem Schwarzen Meere und dem Mittelmeer, von der Küste Frankreichs, aus Südengland und Südirland, aus der Nord- und Ostsee, ferner von der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten und aus Westindien, schliesslich auch von Vancouverinsel und Kalifornien bekannt. Bei dieser ausgesprochenen südlichen Verbreitung muss die Angabe FOSIÆ für Finnmarken vielleicht als zweifelhaft erscheinen.

Enteromorpha clathrata (Roth) J. Ag.

DETONI I, p. 133. HAUCK, p. 429. J. AGARDH (1882), p. 153. COLLINS, p. 199. HYLMÖ (1916), p. 17. (Non KÜTZING, Tab. VI, t. 33, quae est *E. erecta*, nec HARVEY, t. 340, quae *E. ramulosae* proxima videtur).

Obgleich im Prodrromus und in der Liste SURINGARS *E. clathrata* Grev. aus dem Hafen von Goes erwähnt worden ist, finden sich im Herbar des Botanischen Vereins zwei dieser Exemplare, die, wie ich feststellen konnte, zu *E. clathrata* (Roth) J. Ag. und nicht zu *E. erecta*, wie nach der Synonymie erwartet werden konnte, gehören. Im Herbar der Zoologischen Station fand sich ein im April 1898 in der zum Kanal führenden Schleuse gesammeltes Exemplar dieser Art unter dem falschen Namen von *E. ramulosa* vor. Mehrmals habe ich sie im Hafen von Nienwediep gefunden. In der Zuidersee traf ich sie festgewachsen östlich von Medemblik, bei Stavoren, auf Marken und bei Muiderberg an, auch von Steinen an der Insel Urk wurde sie gesammelt. Sie findet sich deshalb in der Zuidersee noch bei einem Salzgehalt von weniger als 1 ‰. Überdies waren zwischen dem Zuiderseematerial noch einige ausgeworfene Exemplare vorhanden.

Diese meistens feinverzweigte Art kann bisweilen *E. plumosa* sehr nahe kommen, weshalb ich bei jener Art die Unterschiede genau angegeben habe. Wenig verzweigte, breite Exemplare nähern sich bisweilen *E. intestinalis* sehr und weil ich bei zweifellosen feinverzweigten Exemplaren von *E. clathrata*, welche auch die typischen Gipfel dieser Art zeigten, die Innenmembran der Zellschicht im Hauptstamm ebenso wie bei *E. intestinalis* verdickt fand, nämlich bei einer 18 μ dicken Zellschicht bis 6 μ und bei einer 24 μ dicken Schicht bis 9 μ , unterscheiden die beiden Arten sich dann ausser den fast immer bei *E. clathrata* vorhandenen feinen Verzweigungen nur durch die meistens doch einigermaßen in deutliche Längsreihen angeordneten Zellen der letzteren Art.

Sporenbildung von Juni bis September, weil ich jedoch keine Exemplare aus den Monaten Mai und Oktober besitze, ist nicht festgestellt, dass sie in diesen Monaten nicht fertil ist. Im April gesammelte Exemplare waren jedoch noch steril.

Vom Schwarzen Meere bis zur Murmanküste und Spitzbergen und in der ganzen Ostsee. Die Angaben KJELLMANS für das arktische amerikanische Gebiet sind von BØRGESSEN und JÓNSSON nicht übernommen worden. Ferner von der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten bis an die Falklandinseln, an den Kapverdischen Inseln, Annobon (Guinea), Ascension und am Kap der Guten Hoffnung.

Im Stillen Ozean vom Beringmeer bis zu den Vereinigten Staaten, in Ozeanien, Australien und Neuseeland.

Enteromorpha ramulosa (Engl. Bot.) Hook.

DeTONI I, p. 134. HAUCK, p. 431. HARVEY, t. 245. KÜTZING, Sp. p. 479; Tab. VI, t. 33. J. AGARDH (1882), p. 154, t. 4, f. 117—118. COLLINS, p. 200.

E. spinescens Kützing, Tab. VI, t. 33 (= var. *spinosa* Sp. p. 479).

Ulva clathrata var. *uncinata* LeJolis, p. 51.

Im Prodrömus wurde diese Art von Scheveningen erwähnt, das Exemplar findet sich noch im Reichsherbar und die Bestimmung ist richtig. Ein im Herbar der Zoologischen Station vorhandenes, im April 1898 gesammeltes Exemplar war jedoch falsch bestimmt und gehörte zu *E. clathrata*. Mehrmals habe ich *E. ramulosa* von Dezember bis März am Hatendamm auf *Fucus* gefunden. Sporenbildung habe ich jedoch nicht beobachtet. In der Zuidersee habe ich sie nur in geringer Zahl bei Muiderberg festgewachsen zwischen anderen *Enteromorpha*-Arten an einem Querdamm angetroffen, im Material der Zuiderseeexpedition war sie nicht vertreten. Vielleicht ist sie im Frühling in der Zuidersee reichlicher vorhanden.

Von den anderen *Enteromorpha*-arten ist *E. ramulosa* durch die vielen jungen, kurzen, meistens konischen Ästchen, welche allseits aus den grösseren und kleineren Ästen hervorbrechen, unterschieden. Die Zellen sind reich an Chlorophyll und deshalb dunkelgrün, sie liegen ordnungslos und sind unregelmässig eckig oder ein wenig abgerundet.

Vom Schwarzen Meere und den Canarischen Inseln bis Westnorwegen, sie fehlt in der östlichen Ostsee. Von KJELLMAN wurde sie als *E. clathrata* f. *uncinata* (Mohr) LeJolis von Spitzbergen und Nöwaja Semlja erwähnt, es scheint jedoch nach BØRGESSEN und JÓNSSON, dass der erstere Fund *E. clathrata* gewesen ist, den letzteren haben sie gar nicht aufgenommen, vielleicht weil das Material fehlte oder die Bestimmung nicht richtig war. Auch SINOWA hat im Murmanmeere nur *E. clathrata* gefunden. Ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, in Westindien, Japan, Chile, Australien und Neuseeland.

Fam. *Ulothrichiaceae*.

Hormiscia implexa (Kütz.) DeToni

DeTONI I, p. 168.

Ulothrix implexa Kütz. Hauck, p. 440, f. 193. Kützing, Sp. p. 349; Tab. II, t. 94. Collins, p. 185.

Im Hafen von Goes (Prodromus). Ich glaube sie einmal von Pfählen bei Scheveningen bekommen zu haben, jedoch waren die Exemplare in solch einem schlechten Zustand, dass eine sichere Bestimmung nicht möglich war.

Vom Schwarzen Meere bis Schottland und der Ostsee, von FOSLIE in Finmarken, von KOLDERUP ROSENVINGE an den Ost- und Westküsten Grönlands gefunden. Ferner an der atlantischen Küste Nordamerikas, im Beringmeer, Alaska und auch bei Kap Hoorn.

Ulothrix flacca (Dillw.) Thur.

WILLE (1901), p. 18, f. 54—63. HAUCK, p. 442 (excl. syn.). REINBOLD (1889), p. 129. COLLINS, p. 185.

Urospora penicilliformis (Roth) Aresch. DeToni I, p. 232 partim.

Lyngbya flacca et *Carmichaelii* Harvey, t. 300 et 186A (sec. Batters)?

Schizogonium laetevirens Kützinger, Sp. p. 351; Tab. II, t. 100?

Durch die weitgehende Spaltung, welche die *Ulothrix*-arten durch die Bearbeitung von WILLE (1901) und SCHUSSNIG (1915) erfahren haben und weil *Ulothrix flacca* und *isogona* oft mit *Urospora penicilliformis* vereinigt worden sind, ist es nicht mehr möglich, das alte Material von *Schizogonium laetevirens* Kütz., welches im Prodromus als bei Katwijk gefunden erwähnt wird, genau zu bestimmen, weil dafür die Merkmale der Chromatophoren und der Zoosporen nötig sind.

Die *Ulothrix*-art, die sich im Frühling an *Fucus* im Hafen von Nieuwediep vorfindet, habe ich in frischem Zustand bestimmen können und festgestellt, dass sie *Ulothrix flacca* ist und nicht unter einer der verwandten neuen Arten gehört. Im Februar bildet sie nur einen dünnen grünlichen Überzug auf den Thallusflächen der Fucuspflanzen, im März habe ich die erste Sporenbildung beobachtet, die ich bis Mai gefunden habe. Später wenn die Fäden ganz in Sporenbildung aufgehen, verschwindet diese Alge anscheinend aus der Fucusassoziation.

Auch bei Zeeburg östlich von Amsterdam habe ich im Juli 1921 die nach der Sporenbildung zurückgebliebenen Reste der Fäden auf *Fucus* angetroffen.

Von der Küste Portugals bis Finmarken und Jan Mayen, West-, Ost- und Nordostgrönland, bis zu dem arktischen Nordamerika und den Vereinigten Staaten. Von PETKOFF wurde sie im Schwarzen Meere gefunden; sie gehört deshalb zu den nördlicheren Arten, welche im Schwarzen, aber nicht im Mittelmeere vorkommen. Ferner im Stillen Ozean von Japan und vom Beringmeer bis zu den Ver-

einigten Staaten, im antarktischen Gebiet bei Grahamland und vielleicht am Kap Hoorn.

Endoderma viride (Reinke) Lagerh.

DeTONI I, p. 209. COLLINS, p. 279.

Entocladia viridis Reinke, Hauck, p. 462, f. 198. Reinke (1879), p. 476, t. 6, f. 6—9.

Auf *Porphyra laciniata* am Seedeich bei Nieuwediep (WEBER—VON BOSSE).

In Europa nur im Mittelmeer, und an den Küsten von Frankreich, England und Holland. Sie wurde für die atlantische Küste Amerikas 1906 von COLLINS erwähnt und findet sich in Westindien und Brasilien. Ferner an der Küste von Angola, in Ostindien und an den Küsten von Vancouverinsel, Kalifornien und Australien.

Endoderma Wittrockii (Wille) Lagerh.

DeTONI I, p. 209. COLLINS, p. 279.

Entocladia Wittrockii Wille, Hauck, p. 463, t. 199. Wille (1880), p. 3, t. 1.

Auf *Elachista fucicola* bei Delfzijl (WEBER—VAN BOSSE).

Diese Art hat eine viel nördlichere Verbreitung als die vorige, von der Küste Frankreichs bis Finnmarken, Island, Westgrönland und bis zu den Vereinigten Staaten.

Bolbocoleon piliferum Pringsh.

DeTONI I, p. 211. HAUCK, p. 465, f. 201. PRINGSHEIM (1862), p. 2, t. 1. COLLINS, p. 283.

Im November 1884 von Frau Dr. WEBER—VAN BOSSE in der Rinde von *Chorda filum* am Seedeich von Texel gefunden.

Wieder eine nördliche Art, die wohl im Schwarzen Meere, aber nicht im Mittelmeere gefunden wird. Ferner von der Küste Frankreichs bis zum Weissen Meere, bis Island, Ost- und Westgrönland, Newfoundland und bis zu den Vereinigten Staaten. Auch an der pacifischen Küste in Kalifornien.

Acrochaete repens Pringsh.

DeTONI I, p. 212. HAUCK, p. 466, f. 202. PRINGSHEIM (1862), p. 4, t. 2. COLLINS, p. 282.

Auch diese Art wurde von Frau Dr. WEBER—VAN BOSSE zugleich mit der vorigen gefunden. In der Rinde eines Exemplares von *Chorda filum*, welches in der Seegraswiese bei Mirns an der Südküste Friesland wuchs, traf ich nur *Acrochaete repens* an, die in Sporenbildung begriffen war. *Bolbocoleon* war nicht vorhanden. In den in

Alkohol konservierten *Chorda*-Exemplaren der Zuiderseeexpedition 1905 habe ich die beiden Parasiten vergeblich gesucht. Im übrigen scheinen diese beiden Arten bei uns ziemlich selten zu sein, denn ich habe viele bei Helder gewachsene Exemplare von *Chorda filum* auf das Vorhandensein von Sporangien untersucht, wobei die Parasiten mir ebenso wie im Exemplar von Mirns hätten auffallen müssen, doch in keinem dieser Exemplare habe ich sie gefunden.

Von der Küste Frankreichs nur bis Westnorwegen, ferner an der schwedischen Ostseeküste, an den Fär-Öer, Nordwestisland, im arktischen Nordamerika und an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten.

Urospora penicilliformis (Roth) Aresch.

DeTONI I, p. 232 partim. COLLINS, p. 368. REINBOLD (1889), p. 128. ARESCHOUG (1875), p. 4—7 partim.

Urospora mirabilis Areschoug (1875), p. 1. Hylmö (1916), p. 39. Schmitz (1882), f. 18. Jönsson (1903), p. 360, f. 10. Børgesen (1902), p. 500, f. 100.

Hormotrichum penicilliforme Kützinger, Sp. p. 382; Tab. III, t. 64?

Die von SURINGAR bei Katwijk und an der Westküste Frieslands gefundenen Exemplare vom *Hormotrichum penicilliforme* Kütz. sind wahrscheinlich mit obengenannter Art identisch, obgleich es sich an den getrockneten Exemplaren nicht mehr feststellen lässt. In der Zuidersee fand ich sie an der Aussenseite des westlichen Hafendamms des Lemmerhafens in grosser Zahl über allen anderen Algen auf den Steinen wachsend, wo sie nur bei höherem Wasserstande von den Wellen erreicht werden.

Die Fäden, die am Fuss 15 bis 20 μ , weiter oben etwa bis 40 und in den sporenbildenden Zellen bis 60 μ dick waren, sind *Ulothrix flacca* sehr ähnlich. Sie unterscheiden sich jedoch von den *Ulothrix*-Arten am leichtesten durch die Chromatophoren, welche meistens netzförmig oder unregelmässig geteilt sind und mehrere Pyrenoide enthalten, während die Chromatophoren bei *Ulothrix* ein an der cylindrischen Zellwand liegendes breites Band bilden, das nicht geschlossen ist und deshalb einen Längsstreifen unbedeckt lässt. Ferner enthalten die Zellen bei *Urospora* mehrere Kerne, bei *Ulothrix* nur einen einzigen, was jedenfalls erst nach Färbung festgestellt werden kann. Das von REINBOLD in den Vordergrund geschobene Merkmal, dass die ungeschlechtlichen Zoosporen im Gegensatz zu *Ulothrix* am Hinterende einen Stachel tragen, ist selbstverständlich nur sehr selten brauchbar.

Die von mir im September gesammelten Exemplare waren in Sporenbildung begriffen.

Die geographische Verbreitung dieser Art kann man, weil viele Autoren sie mit *Ulothrix flacca* zusammengelegt haben, nicht genau angeben. Sie scheint nicht im Mittelmeer, sondern wohl im Schwarzen Meere vorzukommen, ferner von Brest und vielleicht von Portugal bis in das Karische Meer, bis Spitzbergen, Ost- und Westgrönland und bis zu den Vereinigten Staaten. Im Stillen Ozean von Japan und dem Beringmeer bis Kalifornien. Auf der südlichen Hemisphäre am Kap der Guten Hoffnung, am Kap Hoorn und den Falklandinseln, Grahamland, den Süd-Shetlandinseln und Kerguelen.

Fam. *Cladophoraceae*.

Chaetomorpha tortuosa (Dillw.) Kütz.

DeTONI I, p. 266. HAUCK, p. 439. KÜTZING, Sp. p. 376; Tab. III, t. 51.

Ch. callithrix Kützing, l. c. p. 376, t. 51.

Ch. ligustica Kützing, l. c. p. 376, t. 52.

Spongopsis mediterranea Kützing, l. c. p. 381, t. 50.

Diese Art ist von mir (1920, S. 17) als *Ch. breviarticulata* angegeben worden. Nachdem ich jedoch meine Exemplare mit dem authentischen, mir von Frau Dr. WEBER—VAN BOSSE freundlichst zugeschiedten Kützingschen Material aller hier in Betracht kommenden Arten habe vergleichen können, konnte ich feststellen, dass es sich bei meinen beiden Funden um *Ch. tortuosa* handelt. Ich fand sie im Juli 1919 als verworrene Watte an einer Boje vor dem Hafen von Nieuwediep, wobei viele Zellen in Sporenbildung begriffen waren. Im August 1919 fand ich sie als noch nicht verwirrte, ziemlich gerade Fäden auf anderen Algen festsitzend an einem aus 8 m Tiefe im Hafen emporgedregten Stein.

Vom Schwarzen Meere und Madeira bis Finnmarken und Island. In Amerika von Ost- und Westgrönland bis Westindien und bei Kap Hoorn, ferner im Roten Meere und in Ostindien, in Ozeanien und vielleicht bei Alaska.

Chaetomorpha linum (Müll.) Kütz.

DeTONI I, p. 269. HAUCK, p. 439. KÜTZING, Sp. p. 378; Tab. III, t. 55 (excl. syn.).

Ch. chlorotica Kütz. Hauck, p. 439. Kützing, l. c. p. 377, t. 54.

Ch. brachyarthra Kützing, l. c. p. 377, t. 53.

Ch. setacea et *rigida* Kützing, l. c. p. 377, t. 54.

Ch. dalmatica Kützing, l. c. p. 378, t. 55.

Conferva sutoria Berk. Harvey, t. 150B.

C. setacea Kützing, Phyc. gen. p. 260, t. 11, f. 2.

C. linum Müll. Fl. Dan. t. 771, f. 2 (non Harvey, t. 150, quae est *Ch. crassa*).

Ch. aerea f. *linum* (Fl. Dan.) Collins, p. 325.

Unter dem Namen von *Ch. rigida*, *dalmatica* und *linum* im Prodromus von Vlissingen, aus der Zandkreek und von Scheveningen und als *Ch. setacea* von SURINGAR (1858) von Wijk aan Zee erwähnt. Sie wird am Wattenmeere oft ausgeworfen gefunden. Antochthon fand ich sie in grossen Mengen zwischen dem Seegras in den Wiesen beim Vangdam, Wierbalg und südlich von Wieringen. Auch aus einer Rinne in 10 m Tiefe habe ich sie erhalten. In der Zuidersee fand ich sie östlich von Medemblik und bei Mirns an der Südküste Frieslands; unter dem Material der Zuiderseeexpedition war sie von Durgerdam nordwestlich von Amsterdam (August 1905) vorhanden.

Fäden, welche den dünneren langzelligeren Typus *Ch. chlorotica* darstellen, habe ich bisweilen in den verworrenen Watten von *Ch. linum* gefunden, mehrmals auch dickere kurzzelligere Fäden als von *Ch. crassa*. Ob diese Arten anderorts getrennt erscheinen, kann ich nicht beurteilen, jedenfalls sind *Ch. chlorotica* und *linum*, die von HAUCK noch getrennt angegeben wurden, von DETONI zu einer Art gestellt worden.

Obgleich diese freischwimmenden Formen oft als zu *Ch. aerea* gehörig betrachtet werden, kann ich mich dieser Meinung nicht anschliessen, weil sie bei uns in allen Jahreszeiten getrennt bleiben. Ich habe, obgleich ich die auf den Steinen wachsende *Ch. aerea* in allen Jahreszeiten beobachtet habe, niemals gesehen, dass die Fäden sich ausserordentlich verlängern und frei werden um als *Ch. linum* umhergetrieben zu werden. Im Gegenteil verkürzen sich die Fäden von *Ch. aerea* allmählich durch die fortschreitende Sporenbildung der oberen Zellen und bleiben schliesslich als kurze Basalstücke zurück. *Ch. linum* findet sich dagegen während des ganzen Jahres, jedoch beim Sommerwachstum in grösseren Mengen in denjenigen Seegraswiesen, welche sich bei den Küsten und im weniger salzhaltigen Wasser vorfinden, von wo sie nach Sturm oft massenhaft angetrieben werden. Überdies teilen Setchell und Gardner (1920, p. 200) mit, dass sie an der pacifischen Küste Amerikas wohl *Ch. aerea* und nördlicher *Ch. melagonium*, aber keine Formen wie *Ch. linum* und *crassa* gefunden haben.

An den europäischen Küsten vom Schwarzen Meere und von den Azoren bis zur Ostsee und Westnorwegen, während die früheren Angaben von GOBI und KJELLMAN für das Weisse Meer von SINOWA, welche sie an der Murmanküste fand, gestützt worden sind. Auch

von den Vereinigten Staaten bis Brasilien, und ferner an der Küste Natal's, im Roten Meere, im Indischen Ozean, in Ostindien und an den Küsten von Japan, Peru und den Carolinen.

Chaetomorpha crassa (Ag.) Kütz.

DeTONI I, p. 270. HAUCK, p. 439. KÜTZING, Sp. p. 379; Tab. III, t. 59.

Ch. torulosa Kützing, l. c. p. 380, t. 61.

Conferva linum Harvey, t. 150. Batters (1902), p. 15.

Von den im Reichsherb. und im Herbar des Botanischen Vereins unter diesem Namen vorliegenden Exemplaren gehören die von Goes (November 1846) und von Holwerd (Mai 1852) zweifelsohne zu *Ch. linum* und enthalten höchstens einige Fäden vom *Crassa*-typus, wie ich sie auch bei Helder unter *Ch. linum* gefunden habe. Nur zwei Exemplare (Zuid-Beveland), welche auch im Prodrömus angegeben werden, enthalten fast ausschliesslich die dickeren kurz-zelligen Fäden. Von DEWILDEMAN (1896) wird *Ch. crassa* vom Braakman bei Philippine in Zeeland erwähnt. Inwiefern diese Art existenzberechtigt ist, kann ich, weil ich kein Mittelmeermaterial gesehen habe, nicht beurteilen.

An den europäischen Küsten vom Schwarzen Meere bis Irland, Südengland und bis in die Nordsee. Ferner von den Bermuda-inseln bis Westindien, am Kap der Guten Hoffnung, im Indischen Ozean, in Ostindien und an den Küsten von Japan und Australien.

Chaetomorpha aerea (Dillw.) Kütz.

DeTONI I, p. 272. HAUCK, p. 438, f. 192. KÜTZING, Sp. p. 379; Tab. III, t. 59. COLLINS, p. 324.

Ch. urtica Kützing, l. c. p. 377, t. 54.

Ch. variabilis Kützing, l. c. p. 378, t. 55.

Ch. Dubyana et *vasta* Kützing, l. c. p. 378, t. 56.

Ch. gallica et *herbacea* Kützing, l. c. p. 378, t. 57.

Ch. princeps Kützing, l. c. p. 380, t. 61.

Conferva aerea Dillw. Harvey, t. 99B.

Von SURINGAR (1857) als *Ch. gallica* vom Seedeich bei Hoorn erwähnt; im Herbar der Zoologischen Station findet sich ein Exemplar, das im August 1897 am Wierhoofd bei Nieuwediep gesammelt worden ist. Sie ist bei uns unterhalb des Fucusgürtels an exponierten Stellen gar nicht selten und bildet sogar auf den Fucus-freien Steinen in der Nähe der Niedrigwassermarke mit *Polysiphonia urceolata*, *Ceramium rubrum* und *Cladophora rupestris* einen dichten bunten Überzug.

Schon in Januar fand ich sie als grüne gerade Fädenbüschel noch

ohne Sporenbildung. Die ersten Sporen und leeren Zellen beobachtete ich im Mai, im September waren die grössten Teile der Fäden in Sporenbildung aufgegangen und dann bleiben schliesslich nur kleine Basalstücke auf den Steinen zurück.

In der Zuidersee habe ich sie nur auf den Querdämmen südlich von Stavoren angetroffen.

Vom Schwarzen Meere und den Canarischen Inseln bis in die westliche Ostsee, Westnorwegen und bis zu den Shetlandinseln, ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten und in Westindien, am Kap der Guten Hoffnung, im Roten Meer und im Indischen Ozean, an den Küsten von China, Japan, Kalifornien, Südamerika, Australien und Norfolkinsel.

Chaetomorpha melagonium (Web. et Mohr) Kütz.

DeToni I, p. 273. Hauck, p. 437. Kützing, Sp. p. 379; Tab. III, t. 61. Collins, p. 323.

Conferva melagonium Harvey, t. 99A.

Festsitzend bei Helder (Prodromus); im Herbar des Hortus Botanicus liegt ein im Mai 1868 von De Vries ebenfalls bei Helder gesammeltes Exemplar vor. Im September 1921 habe ich bei sehr niedrigem Wasserstand einige durch ihre grössere Dicke und dunkelgrüne Farbe sogleich von *Ch. aerea* unterscheidbare Exemplare dieser Art sublitoral auf den Steinen des Wierhoofds gefunden.

In Gegensatz zu der vorigen Art hat diese ein nördliches Verbreitungsgebiet, von den Küsten Nordfrankreichs und Englands bis zum Karischen Meere, bis Spitzbergen, West-, Ost- und Nordostgrönland, bis zum arktischen Nordamerika und den Vereinigten Staaten, auch im Beringmeer und an der Küste Alaskas.

Rhizoclonium riparium (Roth) Harv.

DeToni I, p. 278. Hauck, p. 443, f. 194. Harvey, t. 238. Stockmayer (1890), p. 580. Collins, p. 327.

Rh. salinum Kützing, Sp. p. 384; Tab. III, p. 68.

Rh. interruptum et *biforme* Kützing, l. c. p. 384, t. 69.

Rh. pannosum Kützing, l. c. p. 384, t. 70.

Rh. Jürgensii et *littoreum* Kützing, l. c. p. 386, t. 73.

Rh. Martensii Kützing, l. c. p. 386.

Rh. arenosum (Carm.) Kützing, DeToni I, p. 281. Kützing, l. c. p. 384, t. 69.

Conferva arenosa Carm. Harvey, t. 54C.

Rh. bombycinum Kützing, Sp. p. 386. DeToni I, p. 279.

Unter den Synonymen *Rh. interruptum*, *salinum*, *biforme*, *bombycinum* und *arenosum* ist diese Art im Prodromus von Goes und

aus der Zandkreek und von SURINGAR aus Friesland erwähnt worden. In den Seegraswiesen auf Stompe, beim Vangdam und dem Wierbalg und ebenfalls im Hafen von Nieuwediep fand ich zwischen anderen Algen seine Knäuel, deren Fäden meistens 16 bis 22, bisweilen bis 13 μ dick waren. Die letzteren dünneren Fäden dürfen jedoch nicht zu *Rh. Kochianum* gebracht werden, weil nach Kützings Angaben auch die Fäden der Synonymen *Rh. littoreum*, *Martensii* und *bombycinum* nur 13 bis 15 μ dick sind. Mit STOCKMAYER habe ich auch *Rh. arenosum* und *bombycinum* Kütz. zu dieser Art gestellt, weil ihre Diagnosen sich nicht von den als *Rh. riparium* zusammengefassten Synonymen trennen lassen.

Aus der Zuidersee habe ich sie an mehreren Stellen von der friesischen Küste und von Marken bekommen, jedoch immer nur auf ausgeworfenen oder zwischen totem Seegras gefischten Algen wachsende Exemplare.

Sporenbildung habe ich nicht beobachtet, obgleich meine Exemplare in allen Jahreszeiten (Februar, April, Juni, Juli, August und Dezember) gesammelt worden sind.

Fast kosmopolitisch. Vom Mittelmeer bis Nowaja Semlja, Spitzbergen, Ost- und Westgrönland, bis zu den Vereinigten Staaten, den Bermudainseln und Westindien. Ferner in Uruguay, Kamerun, Südafrika, Ostindien und Japan, von Alaska bis zu den Vereinigten Staaten und an Kergueleninsel.

Rhizoclonium Kochianum Kütz.

HAUCK, p. 444. KÜTZING, Sp. p. 387; Tab. III, t. 75. STOCKMAYER (1890), p. 582. COLLINS, p. 329.

Rh. albicans Kützing, l. c. p. 387, t. 75.

Rh. flavicans Rab. De Toni I, p. 279. Rabenhorst, p. 331.

Conferva arenicola Berk. Harvey, t. 354A.

Diese Art wird in der Liste von SURINGAR als in Brackwasser gefunden erwähnt, die Angabe von VAN DEN BOSCH aus Goes (Prodromus) gehört jedoch zu *Rh. bombycinum* und deshalb zu *Rh. riparium*, eine nähere Angabe ist nicht vorhanden. Im Wattenmeere habe ich in der Seegraswiese bei der Schans von Texel zwischen anderen Algen einen Knäuel gefunden, worin langzellige Fäden von 9 bis 13 μ und kurzellige von 12 bis 14 μ Dicke vorkamen. Weil BATTERS *Rh. flavicans* Rab. zu *Rh. arenosum* stellt, ist es wichtig darauf hinzuweisen, dass in diesem Knäuel die meisten Fäden 9 bis 13 μ dick und ihre Zellen 2 bis 5 mal länger als breit waren und zweitens waren auch Fäden von 12 bis 14 μ Dicke vorhanden, deren Zellenlänge nur 1 bis 2 mal grösser als die Breite war. Die

ersteren fallen unter HAUCKS Beschreibung für *Rh. Kochianum* und nach der Zellenlänge unter *Rh. flavicans* von Rabenhorst und stimmen gar nicht mit KÜTZINGS *Rh. arenosum* überein, dessen Fäden bis 25μ dick und dessen Zellen nur 3 mal länger als breit sind. Die zweite Form aus meinen Knäuel stimmt genau mit KÜTZINGS Beschreibung von *Rh. Kochianum* und *albicans* überein. Beide Formen müssen deshalb zu *Rh. Kochianum* und nicht zu *Rh. arenosum* gerechnet werden und deshalb kann ich mich nicht mit BATTERS' Meinung einverstanden erklären.

Mit STOCKMAYER glaube ich jedoch, dass die Existenzberechtigung dieser Art nicht feststeht, sie umfasst wahrscheinlich nur die dünnsten Formen von *Rh. riparium*.

Aus der Zuidersee habe ich einige Male Rhizoclonium-Knäuel von Medemblik, von der friesischen Küste und von Schokland bekommen, deren Fäden nur 10 bis 11μ dick waren, und welche deshalb ebenfalls zu *Rh. Kochianum* gestellt werden müssen; die Zellenlänge war bald 1 bis 2, bald auch bis 4 und 5 mal grösser als die Breite.

Vom Mittelmeer bis Schottland, Westnorwegen, bis zur Ostsee und auch in Westindien. Die Angabe von FARLOW für die Vereinigten Staaten ist jedoch von COLLINS nicht übernommen worden; sie gehört nach STOCKMAYER zu *Rh. Kernerii* St.

Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. f. *marina* Hauck

HAUCK, p. 461.

Cl. fracta (Dillw.) Kütz. DeToni I, p. 288 partim. Kützinger, Sp. p. 410; Tab. IV, t. 50 partim. Harvey, t. 294. Hylmö (1916), p. 38, t. 3, f. 3. Sjöstedt (1920), p. 21.

Cl. flavescens Kütz. Harvey, t. 298. Collins, p. 338.

Cl. marina Roth, Hylmö (1916), p. 36, t. 3, f. 4. Reinke, Algenfl. p. 86.

Cl. patens Kütz. DeToni I, p. 317. Kützinger, Sp. p. 394; Tab. III, t. 98 (incl. var. *prolifera*). Sjöstedt (1920), p. 22.

Die bekannte schwierige Bestimmbarkeit der Arten dieser Gattung findet ihre Ursache erstens darin, dass die Merkmale der Arten oft nur wenig deutlich verschieden sind, wie die Verzweigungsweise, die relative Zellenlänge und die Dicke der Zweige und zweitens dass diese Merkmale sogar an den Teilen derselben Pflanze sehr veränderlich sind und, weil sie vielleicht transgredierend variieren, kann es uns nicht wundernehmen, wenn man echte, oder vielleicht nur scheinbare Übergänge zwischen sonst genügend charakterisierten Arten zu Gesicht bekommt, während überdies durch mehr oder

weniger ausgebildete Verzweigung der Habitus noch sehr geändert erscheinen kann.

Die besten Beschreibungen und Abgrenzungen der von ihm erwähnten an unseren Meeresküsten vorkommenden Arten finden sich immer noch in HAVOKS „Meeresalgen“. Obgleich selbstverständlich die angegebenen Maasse keine absoluten sind, geben sie doch ziemlich gute Anhaltspunkte. Doch muss man bei der ausgedehnten Variation dieser Arten immer wieder die ganze Summe der Merkmale berücksichtigen und auf die vielen älteren schönen Abbildungen besonders in KÜTZINGS *Tabulae* II^k und IV zurückgreifen, weil eine einzige Abbildung jedenfalls ungenügend ist um die verschiedenen Zustände einer Art abzubilden. Darum habe ich nur bei den von mir in genügender Menge gefundenen Arten die am meisten typischen Merkmale zur Unterscheidung hervorgehoben.

Die von HYLMÖ besonders in den Vordergrund geschobenen Messungen und relativen Maasse geben sehr gute Stützpunkte; darum habe ich seine Messungen noch ausgedehnt und an allen meinen *Cladophora*-Exemplaren die Stammdicke, die Dicke der Äste letzter Ordnung am Fuss und in der Mitte der Gipfelzelle gemessen und ferner die relative Länge der Zellen im Stamm und in den letzten Verzweigungen berechnet mit Rücksicht auf die bisweilen noch längeren Gipfelzellen. Dabei erscheint für die Arten, von denen ich viele Exemplare untersucht habe, ein ziemlich einheitliches Bild, das uns zusammen mit der Verzweigungsweise in den meisten Fällen ermöglicht die Arten genau zu bestimmen. Ich glaube deshalb, dass HYLMÖ wohl den richtigen Weg zur Unterscheidung der im Meere vorhandenen *Cladophora*-Arten gewiesen hat. Ich werde hier, soweit sie sich auf genügendes Material stützen, die Ergebnisse meiner Messungen und Vergleichen mittheilen, jedoch dürfen wir nicht vergessen, dass diese an einer Stelle erhaltenen Ergebnisse vielleicht grösstenteils auch nur hier Gültigkeit besitzen.

Besonders für *Cladophora fracta* sind die schönen Untersuchungen BRANDS wichtig, der für die *Cladophora*-Arten des süssigen Wassers die Variation der Merkmale bei den verschiedenen Formen und deshalb ihre Brauchbarkeit für systematische Zwecke einer kritischen Prüfung unterworfen hat. Für die vergleichenden Messungen und die von mir am meisten verwendeten Merkmale ist es wichtig, dass BRAND die maximale Dicke der Hauptäste, die minimale Dicke der Endverzweigungen und auch die relative Zellenlänge, wenn die Unterschiede nicht zu klein sind, unter den zuverlässigen Merkmalen aufzählt (1899, S. 217—218). Er kommt jedoch auch zu dem Ergebnisse, dass kleinere Unterschiede in der relativen Zellenlänge bestimmt

nicht zur Unterscheidung von Arten oder Varietäten verwendet werden dürfen. Und diese Entscheidung kann ich für die an unseren Küsten vorkommenden Arten ganz und gar unterschreiben. Die relative Zellenlänge ist nicht so konstant, dass bei Arten, deren Zellen gewöhnlich zwei bis vier mal so lang als breit sind, die Länge der Zellen bisweilen auch nicht 6 und vielleicht mehrere Male so gross als die Breite sein kann, umgekehrt fand ich z. B. bei *Cladophora utriculosa*, wo die Zellen gewöhnlich 2 bis 10 mal so lang als breit sind, die Länge bisweilen nur 1, 5 bis 6 mal die Breite überschreitend. Nur für *Cladophora fracta* waren die Unterschiede so ausserordentlich gross, dass die oft bezweifelte Zusammengehörigkeit dieser Formen richtig bewiesen werden musste.

Im Prodomus wird *Cladophora fracta* mit den Varietäten *proli-fera*, *gossypina*, *rigidula* und *patens* von Zuid-Beveland und Goes aus Brackwasser erwähnt, und überdies fand ich im Reichsherbar noch ein Exemplar aus der Zuidersee bei Kampen, das unter dem falschen Namen von *Cl. longicoma* vorlag, jedoch bestimmt zu den Fractaformen der Zuidersee gehört. Ich traf diese Art zwischen dem Seegrass südlich von Wieringen, in besonders grosser Zahl an der Südküste Frieslands, auch in Material aus der Nähe der Yselmündung und ferner mehr zerstreut aus der ganzen Zuidersee bis Zeeburg an. Bei Helder werden die verflochtenen Bälle nur ziemlich selten angetrieben. *Cladophora fracta* kann sogar einigermaßen als Charakterform der Zuidersee gelten, denn unter den 58 *Cladophora*-Proben, die mir aus der Zuidersee in die Hände gekommen sind, fand sie sich 37 mal und unter den 21 anderen waren noch mehrere, die zu den in der Zuidersee nicht autochthon angetroffenen Arten gehören und wohl aus dem Wattenmeere hineingetrieben worden sind. Mit BRANDS Untersuchungen, nach denen *Cladophora fracta* nur in dem frühesten Jugendzustand festgewachsen ist, stimmt es auch überein, dass sie in der Zuidersee immer freiliegend und niemals festgewachsen gefunden wurde.

Die gewöhnliche Form von *Cladophora fracta* f. *marina* bildet in der Zuidersee grau- bis dunkelgrüne verworrene Bälle und besitzt 100 bis 200 μ dicke Hauptverzweigungen, während die Äste in der Mitte der Gipfelzellen noch bis 60 μ dick sind, jedoch kommen auch dünnere bis etwa 35 μ vor. Die grösseren Äste letzter Ordnung sind am Fuss bis 80 und sogar 90 μ dick. Die Zellen in den Stämmen und Ästen sind 2 bis 6, bisweilen nur 2 bis 4, ein einziges Mal 7 bis 8 mal länger als breit.

Ausser dieser Form findet man besonders im Sommer in den Knäueln der gewöhnlichen Form und auch rein eine feinere, viel

heller grün gefärbte *Cladophora*, deren Gipfelzellen meistens 22 bis 35 μ , bisweilen bis 40 μ dick sind, während ich auch einige Male Gipfel von 19 und 18 μ gemessen habe. Am Fuss sind die Äste letzter Ordnung etwa 25 bis 50 μ dick. Die Zellen sind in den Hauptverzweigungen meistens 3 bis 8 mal so lang als breit, jedoch habe ich auch 1,5 bis 4, und 4 bis 11 mal gefunden. In den dünnen Zweigen letzter Ordnung entspricht die Länge ungefähr 5 bis 10 mal der Breite, während ich auch 3 bis 8, 9 bis 12 und sogar 8 bis 16 fand; besonders die Gipfelzellen können sehr verlängert, und sogar 15 bis 20 mal so lang als breit sein; bald waren die Gipfelzellen 3 bis 12 mal, bald auch bis 23 mal so lang als breit. Es ist offenbar diese Form, über welche HAUCK unter *Cl. fracta marina* (S. 461) sagt: "Variirt: Fäden und deren Verzweigungen sehr verlängert, langgliedrig, in den Hauptverzweigungen 50—100 μ , in den Ästchen 25—40 μ dick", und die von HARVEY (t. 298) als *Cl. flavescens* als gesonderte Art aufgeführt wurde. Während BATTERS (1902, p. 18) der Meinung war, dass diese Form eine Varietät von *Cl. fracta* ist, trennen HYLMÖ und SJÖSTEDT *Cl. fracta marina* Hauck in zwei Arten und nennen die gröbere *Cl. fracta*, die feinere *Cl. marina* Roth oder *Cl. patens* Kütz.

Durch das reiche, etwa 40 Proben enthaltende Material von *Cl. fracta marina*, das ich aus der Zuidersee bekommen habe, glaube ich diese Unsicherheit wenigstens für unsere Küsten entgültig gelöst zu haben. Ich habe mehrmals die Verbindung der zwei Formen einwandsfrei feststellen können. Öfters sieht man in den Präparaten dass die dunklen, dickeren Fäden plötzlich in die hellen, dünneren übergehen; überall sind aus den dunklen Spitzen die feineren Fäden ausgewachsen, das ganze sieht aus, als ob die dunklen Fäden einer älteren Vegetationszeit angehörten, und plötzlich eine schnelle, lebhafte Vegetation eingetreten sei, die sich in der Hervorbringung vieler dünnen langzelligen Äste und Verzweigungen äussert. Die Ursache dieses schnellen Wachstums erklärt sich auch leicht aus dem schnellen Temperaturwechsel in der seichten Zuidersee, wo die Strömungen gering sind, weil Ebbe und Flut sich in den breiten südlichen Teil gar nicht als Strömungen bemerkbar machen, und besonders an den Küsten durch eine Reihe sonniger Tage die Wassertemperatur schnell gesteigert werden kann. Auch seitliches Auswachsen der dünnen Äste aus den Zellen der alten Fäden, wie es für *Cl. patens* var. *prolifera* von KÜTZING (Tab. III, t. 98) und von BRAND für *Cl. fracta* var. *normalis* (1899, t. 1, f. 2) und für *Cl. glomerata* var. *stagnalis* (l.c. t. 2, f. 9) abgebildet wurde, habe ich im Zuiderseematerial gefunden. Es ist kaum zweifelhaft, dass

später die dünnen Fäden ohne Längenwachstum der Zellen dicker werden, und das Chlorophyll dunkler wird, wie BRAND es für die im Süßwasser lebende *Cl. fracta* beschreibt; denn im November und Dezember finden sich nur noch dickere, dunkle Fäden in den Knäueln von *Cl. fracta marina*.

Weil die feineren und gröberen *Cl. fracta*-Formen aus der Zuidersee bestimmt zusammengehören, so sind wir wieder in erfreulicher Übereinstimmung mit BRAND, der dargetan hat, dass alle im Süßwasser lebenden *Eucladophora*-formen nur Zustände und Varietäten zweier Arten, *Cl. fracta* und *Cl. glomerata*, sind. Bei der oben gegebenen Beschreibung der feineren *Cl. fracta*-Form könnte man sehr gut an feine *Cladophora*-Formen des süßen Wassers, wie z.B. an *Cl. crispata* (Roth) Kütz., denken. Die Zusammengehörigkeit dieser Formen in der Zuidersee verstärkt wieder die Auffassung BRANDS, der für das süße Wasser diese Formen schon vereinigt hat, und andererseits wird die Auffassung HAUCKS bewiesen, dass die feine langzellige Form des Meeres zu seiner *Cl. fracta marina* gehört.

Eine so weitgehende Zusammenstellung, wie sie BRAND für die Süßwassercladophora-arten durchgeführt hat, ist im Meere jedenfalls unmöglich, denn es finden sich bei uns mehrere Arten, die ich in allen Jahreszeiten genau und deutlich unterscheiden konnte. Dass spätere Untersuchungen die Zusammengehörigkeit mehrerer durch Übergänge verbundenen, von HAUCK und DETONI noch getrennten Arten beweisen können, möchte ich sicher für möglich halten, eine weitgehende, weitere Zusammenfügung haben wir jedoch wohl nicht zu erwarten. Jedenfalls sind bei uns mehrere Arten in allen Jahreszeiten scharf kenntlich, wie *Cl. fracta*, *flexuosa*, *utriculosa*, *albida*, *rupestris* und *hirta*. *Cl. crystallina* und *penicillata* unterscheiden sich deutlicher von anderen Arten als unter einander; von *Cl. nitida*, *gracilis* und *laetevirens*, die bei uns allerdings meistens wohl gut unterscheidbar sind, könnte ich jedoch die Selbständigkeit nicht ohne weiteres behaupten. Über *Cl. glaucescens*, die ich nur einmal fand und *Cl. Macallana*, welche ich ebenso wie noch einige zweifelhafte Arten niemals gesehen habe, kann ich gar nichts sagen.

Die gewöhnliche Form von *Cl. fracta* kann man leicht von den anderen Arten unserer Küste durch die Bildung dunkelgrüner Knäuel unterscheiden und ferner durch ihre oft aufgetriebenen Stammzellen, gespreizten Äste und kurzen ebenfalls weit abstehenden Ästchen. Die feinere Form unterscheidet sich von anderen feinen Arten durch die Verzweigungen, welche nicht wie bei der gleich feinen *Cl. crystallina* oben dicht gedrängt und wirtelig zusammenstehen.

Sporenbildung, welche bei dieser Art auch in süßem Wasser nur

ausserordentlich selten auftritt, habe ich bis jetzt niemals beobachtet.

Weil von mehreren Autoren f. *marina* nicht von der viel weiter verbreiteten *Cl. fracta* getrennt wird, kann die geographische Verbreitung dieser Form nicht genau angegeben werden. Sie ist jedenfalls vom Schwarzen Meere und vom Mittelmeer bis in die ganze Ostsee und bis Schwedens Westküste verbreitet und wurde von der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten und aus Westindien erwähnt.

Cladophora flexuosa (Griff.) Harv.

DETONI I, p. 311. HAUCK, p. 456. HARVEY, t. 353. COLLINS, p. 339.

Cl. sirocladia Kützing, Sp. p. 392; Tab. III, t. 89?

Am Seedeich bei Nieuwediep (WEBER-VAN BOSSE). Im Herbar HEINSIUS und im Hortus Botanicus in Amsterdam finden sich noch Exemplare von Nieuwediep von September 1885. Ich fand sie festsitzend litoral am Vangdam und an Steinen beim Zuidwal, sublitoral in der Seegraswiese beim Riepel südlich von Terschelling und einige Male ausgeworfen am Zuidwal. In der nördlichen Zuidersee kommt sie ziemlich verbreitet in festsitzendem Zustand vor, denn ich habe sie bei Medemblik, Stavoren und Enkhuizen gefunden und bei den Fischfahrten seitens der Zoologischen Station sind mir ebenfalls festsitzende Exemplare von Pfählen auf Schokland gebracht worden. Ob die von Frau Dr. WEBER—VAN BOSSE im Februar 1884 bei Zeeburg gesammelten Exemplare dort gewachsen waren, ist mir nicht bekannt.

Bei unseren holländischen Exemplaren fand ich die Hauptverzweigungen von 90 bis 180 μ , die Äste letzter Ordnung am Gipfel etwa 30 bis 50, am Fuss 50 bis 70, an einigen Pflanzen bis 80 oder sogar 90 μ dick. Die in Sporenbildung begriffenen Äste sind dicker, meistens bis 80, oder sogar 90 μ . Oft findet man auch dünnere Exemplare, deren Gipfel sogar 26 bis 45 μ dick sind, jedoch waren auch in diesen Fällen die Zellen in den Ästchen sehr kurz und die sporenbildenden Äste bis 80 μ verdickt. Auch gröbere Exemplare, deren Gipfelzellen 50 bis 75 μ messen, kann man gelegentlich antreffen. Immer waren die Zellen besonders in den Ästen sehr kurz. In den Hauptverzweigungen waren die Zellen 2 bis 4, gelegentlich bis 6 mal, in den Ästen nur 1 bis 3 oder 4 mal so lang als breit, bisweilen kommen in nicht sporenbildenden Ästen zwischen den kürzeren auch einzelne Zellen vor, die bis 6 mal länger als breit sind.

Cl. flexuosa lässt sich von den anderen Arten am besten durch die sehr kurzen Zellen der Ästen unterscheiden, die noch kürzer

als in den Hauptverzweigungen sind. Dieses Merkmal findet man auch einigermaßen bei *Cl. laetevirens* (Dillw.) Kütz., die viel feiner ist, und deren Zellen in den Ästen doch länger sind. Sogar bei den feinsten Exemplaren von *Cl. flexuosa* waren die sporenbildenden Äste noch bis 80 μ dick, während sie bei *Cl. laetevirens* nur eine Dicke von 40 μ erreichen. Zweitens sind die Äste von *Cl. flexuosa* oft auffallend konisch, weil sie am Gipfel fast zur Hälfte verjüngt sind.

Sporenbildung von Mai bis September gefunden, von Februar, bis April gefundene Exemplare waren jedoch noch steril.

Von den Canarischen Inseln bis Schottland, bis zu der Nordsee und Westnorwegen, ferner von Newfoundland bis Westindien und von Alaska bis Kalifornien. Die Angaben von den Falklandinseln, Kap Hoorn und Kerguelen beziehen sich auf *Cl. flexuosa* Hook. et Harv., die nach Hylmö nicht mit unserer Art identisch ist.

Cladophora utriculosa Kütz.

DeTONI I, p. 312. HAUCK, p. 454 partim. KÜTZING, Sp. p. 393; Tab. III, t. 94. COLLINS, p. 346.

Cl. longiarticulata Kützling, Tab. III, t. 94 (= var. *longiarticulata* Sp. p. 393).

Cl. laetevirens Harvey, t. 190 partim (sec. Batters, 1902, p. 17).

Diese Art, welche im Prodrömus von zwei Stellen in Zeeland erwähnt wurde, habe ich bei uns ziemlich oft am Zuidwal ausgeworfen gefunden. Autochthon fand ich sie mehrmals in der Seegraswiese nördlich vom Vangdam und in 8 m Tiefe im Hafen festsitzend an einem aufgedredgten Stein. Ferner habe ich sie aus einer 4 m tiefe Rinne beim Zuidwal aufgedredgt. In der Zuidersee habe ich sie bei Lemmer und bei Oude Mirdum an der Südküste Frieslands und ebenfalls südlich von Monnikendam festsitzend gefunden.

Die Äste dieser Art werden von HAUCK als 70 bis 160, von COLLINS als 70 bis 100 μ dick angegeben. Bei uns sind sie jedoch immer dünner, während ich in den Hauptverzweigungen 150 bis 200 μ fand, waren die Äste, welche am Gipfel kaum oder nicht verdünnt sind und deren Zellen ein wenig tonnenförmig erscheinen, meistens nur 45 bis 90, bisweilen bis 110 μ dick. Die Zellen in den dickeren und dünneren Ästen waren 2 bis 9, die Gipfelzellen bis 12 mal so lang als breit.

Sie unterscheidet sich leicht von den anderen an unseren Küsten gewöhnlichen Arten durch ihre dicken, nicht oder wenig verjüngten Äste und einigermaßen tonnenförmigen Zellen.

Sporenbildung im Mai, Juli, August und September.

Vom Schwarzen Meere und von den Kapverdischen Inseln bis Schottland, bis in die Nordsee und in die westliche Ostsee, ferner in Westindien, an der Küste Brasiliens, im Indischen Ozean und Japan.

Cladophora Macallana Harv.

DETONI I, p. 313. HARVEY, t. 84. KÜTZING, Sp. p. 392; Tab. III, t. 86.

Schwimmend an der Südküste Frieslands und später festsitzend bei Helder (SURINGAR). Leider ist diese so seltene Art in keinem der Herbarien vorhanden und findet sich ebenfalls nicht mehr im Herbar von SURINGAR selbst, weshalb das Vorkommen nicht mehr bestätigt werden kann, obgleich SURINGARs ausserordentlich gewissenhafte Arbeitsweise hier noch einige Aufklärung bringt. Bei der Beschreibung seiner Pflanze (1857, S. 22—23) gibt er nämlich genau an, in welchen Merkmalen sie von HARVEYS Pflanze abweicht und mehr mit der von KÜTZING abgebildeten Pflanze übereinstimmt. Weil diese Pflanze ebenfalls von Roundstone Bay herrührte und ihm von HARVEY selbst zugeschickt worden war, dürfen wir wohl annehmen, dass diese Art einmal festsitzend bei uns gefunden worden ist.

Nur an einer Stelle in England (Roundstone Bay) gesammelt und ferner nur für Frankreich, die Kapverdischen Inseln und Westindien angegeben.

Cladophora Hutchinsiae (Dillw.) Kütz.

DETONI I, p. 314. HAUCK, p. 453. HARVEY, t. 124. KÜTZING, Sp. p. 391; Tab. III, t. 87. COLLINS, p. 345.

Cl. alyssoides Menegh. et *hormocladia* Kützing, l.c. p. 391, t. 87.

Cl. diffusa Harvey, t. 130 (sec. Batters, 1902, p. 16 var. *distans* Kütz.).

Im Prodomus als *Cl. diffusa* Harv. aus der Zandkreek erwähnt, weil jedoch das Exemplar nicht mehr vorhanden und eine Verwechslung mit *Cl. utriculosa*, obgleich die Äste dicker sind, nicht ganz ausgeschlossen und keine nähere Beschreibung beigelegt worden ist, muss der Fund wohl als zweifelhaft betrachtet werden.

Vom Schwarzen Meere bis Schottland, bis in die Nordsee und die westliche Ostsee und von den nördlichen Küsten Europas nur sporadisch als *Cl. diffusa* erwähnt, nämlich von Schwedens Westküste, Finmarken, der Murmanküste und von Spitzbergen. In Amerika an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten und an Vancouverinsel.

Cladophora penicillata Kütz. var. *lutescens* (Kütz.)

Ardiss. f. *longiarticulata* Kütz.

DETONI I, p. 316.

Cl. glomerata (L.) Kütz. f. *flavescens* Hauck, p. 459 partim.

Cl. lutescens Kütz. var. *longiarticulata* Kützing, Sp. p. 403.

Cl. flavescens Kützing, Sp. p. 402; Tab. IV, t. 22 (Non Harvey, t. 298, quae est *Cl. fracta*).

Diese Art, welche noch nicht bei uns bekannt war, habe ich zweimal gefunden, nämlich in einer Rinne beim Zuidwal in 4 m Tiefe und in 10 m Tiefe nördlich vom Vangdam.

Die Hauptverzweigungen sind 100 bis 150 μ dick, die Äste letzter Ordnung am Fuss 30 bis 60, am Gipfel 30 bis 45 μ , während eins der Exemplare noch feiner war und auch Gipfelzellen, die nur 22 μ dick waren, aufwies. Bei beiden Exemplaren fanden sich auch dickere Äste, die wahrscheinlich bald die Sporen hervorbringen sollten und bis 70 μ dick waren. Die Zellen der Hauptverzweigungen waren 3 bis 8, die der Äste 4 bis 10, die Gipfelzellen 10 bis 20 mal länger als breit.

Ausser den langen Zellen kennzeichnet am besten diese Art die Verzweigungsweise, die oben sehr gedrängt erscheint. Die Äste stehen unten erst zu zweien, dann sogar 3 und 4 in einem Quirl, während nur die Ästchen letzter Ordnung alleinstehend und meistens gereiht sind.

Die im Juli und August gefundenen Exemplaren waren wahrscheinlich der Sporenbildung nahe.

Nur aus dem Mittelmeer, der Nordsee, der westlichen Ostsee und aus Westindien erwähnt. Wenn *Cl. penicillata* Cronan hierher gehört, ist sie auch an der französischen Küste gefunden worden.

Weil *Cl. glomerata* (L.) Kütz. DeTONI I, p. 295 in unseren Binnengewässern vorkommt, habe ich mich gewundert die Meeresform *Cl. conglomerata* f. *marina* HAUCK, non *longiarticulata* HAUCK, p. 459, an unseren Küsten nicht gefunden zu haben und mit Rücksicht auf das ansehnliche Material, 58 *Cladophora*-proben aus der Zuidersee südlich von Wieringen, worin *Cl. glomerata* nicht ein einziges Mal vorkommt, und weil auch keine früheren Angaben über diese Art vorhanden sind, glaube ich feststellen zu dürfen, dass *Cl. glomerata marina* jedenfalls in der Zuidersee und bei Helder fehlt.

Cladophora crystallina (Roth) Kütz.

DeTONI I, p. 318. HAUCK, p. 459. KÜTZING, Sp. p. 401, Tab. IV, t. 19. COLLINS, p. 342. HYLMÖ (1916), p. 35, t. 3, f. 7.

Cl. sericea Kützing, l. c. p. 401, t. 18. Sjöstedt (1920), p. 20. (= *Cl. sericea* (Huds.) Aresch. partim).

Cl. nitidissima Menegh. Kützing, l. c. p. 399, t. 13.

Cl. tenerrima Kützing, l. c. p. 401, t. 18.

Im Prodromus als *Cl. sericea* von Goes, Rotterdam und Friesland

erwähnt. Sie wird bei Helder oft ausgeworfen am Zuidwal gefunden, autochthon fand ich sie in der Seegraswiese beim Vangdam und auch in der Zuidersee ist diese Art bei Zeeburg und Kuinre gefunden worden, jedoch ist es von den beiden letzteren Fundorten unsicher, ob die Exemplare dort gewachsen waren.

Die Hauptverzweigungen sind 70 bis 130 μ dick, die Äste letzter Ordnung am Fuss meistens 25 (auch 22) bis 40 μ und am Gipfel 17 bis etwa 30 μ dick. Sporenbildende Äste fand ich auch am Gipfel bis 40 μ . Die Zellen der Stämme sind 3 bis 10 mal, die der Äste 5 bis 13 mal, die Gipfelzellen sogar bis mehr als 15 mal so lang als breit. Meine Exemplare sind deshalb feiner und langzelliger als von HAUCK und COLLINS angegeben wurde, ebenso wie die von HYLMÖ und SJÖSTEDT.

Auch bei dieser Art sind die Verzweigungen beim Gipfel stark gedrängt, jedoch weniger als bei der vorigen. Nach HAUCK (S. 460) sind manche Formen dieser beiden Arten kaum zu unterscheiden; bei uns bin ich jedoch noch nicht auf solche Übergänge gestossen, hier ist *Cl. crystallina* durch die feineren Ästchen und die weniger dichte Verzweigung erkennbar. Die Hauptverzweigungen sind meistens nicht trichotom, sondern dichotom, oben stehen die Äste nur zu zweien oder dreien in einem Quirl und auch die Äste vorletzter Ordnung stehen meistens allein und einseitig.

Sporen im Juni und Juli, im April und September gefundene Exemplare waren steril.

Var. bahusiensis Wittr.

DETONI I, p. 319.

Diese Varietät, welche sich durch Äste von 16 bis 25 μ Dicke und Zellen, welche 7 bis 20 mal so lang als breit sind, unterscheidet, habe ich autochthon in den Seegraswiesen beim Riepel (Terschelling) und beim Vangdam von Nieuwediep gefunden. Sie kann nicht scharf von der Art getrennt werden, denn ich habe mehrere Übergänge von den feinsten meiner Exemplaren der Varietät bis zu den typischen gröberen der Art angetroffen. Während letztere in den Ästen 23 bis 34 μ am Gipfel und 30 bis 40 μ am Fuss breit waren, misst das feinste Exemplar der Varietät in den Ästen am Gipfel nur 12 bis 20, am Fuss 18 bis 25 μ . Die Zellen der Hauptverzweigungen waren 4 bis 10, die der Äste 8 bis 18, die Gipfelzellen sogar bis 20 und 25 mal so lang als breit. Die Dicke der sporenbildenden Äste, welche bei der Art bis 40 μ mass, fand ich bei der Varietät nur bis 23 μ . Sporenbildung beobachtete ich im Juni.

Weil diese Art von vielen Autoren mit *Cl. laetevirens* und mit *Cl. glomerata* unter dem Namen *Cl. sericea* (Huds.) Aresch. vereinigt worden ist, ist es sehr schwierig, die Verbreitung genau anzugeben. Sicher ist sie an den europäischen Küsten vom Schwarzen Meere bis in die ganze Ostsee und bis Westnorwegen gefunden worden. Von den Fär-Öer, Island und Grönland ist nur *Cl. sericea* ohne nähere Unterscheidung angegeben worden, weshalb das Vorkommen von *Cl. crystallina* unsicher ist. Ferner an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten, in Westindien, im Roten Meere und Australien.

Cladophora nitida Kütz.

DeTONI I, p. 320. KÜTZING, Sp. p. 404; Tab. IV, t. 28. COLLINS, p. 338.

Cl. trichocoma Kützing, l.c. p. 405, t. 29. Hauck p. 461.

Cl. Ruchingeri Kützing, l.c. p. 404, t. 28.

Cl. longicoma Kützing, l.c. p. 404, t. 29?

Cl. viridula Kützing, l.c. p. 403, t. 24?

Hafen von Goes (Prodromus) und später bei Helder (SURINGAR). Ein als *Cl. longicoma* im Reichsherbar vorhandenes Exemplar aus der Zuidersee bei Kampen war jedoch falsch bestimmt und gehört zu *Cl. fracta*. Ich fand sie autochthon im Wierbalg in einer Tiefe von 4 m, auch ausgeworfen am Zuidwal und ferner ist sie bei Medemblik von der Zuiderseeexpedition im August 1905 mit der Kurre aufgedredgt worden. Sie ist wahrscheinlich ziemlich selten.

Die Hauptverzweigungen waren 75 bis 100, die Äste letzter Ordnung am Fuss 35 bis 50, am Gipfel 20 bis 26 μ dick. Die Zellen waren im Stamm 3 bis 9, in den Ästen 3 bis 10 und die Gipfelzellen bis 14 mal so lang als breit.

Cladophora nitida kennt man am besten durch die ausserordentlich langen Ästen letzter Ordnung, welche oft einige mm lang sind.

Sporenbildung habe ich bei dieser Art nicht gefunden.

Vom Schwarzen Meere bis zur westlichen Ostsee und Westnorwegen, ferner Westindien, Brasilien, Ostindien und Hawaii.

Cladophora glaucescens (Griff.) Harv.

DeTONI I, p. 320. HAUCK, p. 460. HARVEY, t. 196. KÜTZING, Sp. p. 403; Tab. IV, t. 24. COLLINS, p. 336. HYLMÖ (1916), p. 36, t. 3, f. 6.

Cl. cristata et *Bruzeli* Kützing, l.c. p. 404, t. 25?

Cl. plumosa Kützing, p. 404, t. 26?

Diese Art fand ich nur ausgeworfen am Zuidwal. Die Stämme waren bis 110 μ , die Äste letzter Ordnung am Fuss 26 bis 40, am Gipfel 22 bis 35 μ dick. Die Zellen waren in den Hauptverzweigungen 5 bis 8, in den Ästen 3 bis 6, die Gipfelzellen bis 8 mal

so lang als breit. Die Zellen sind deshalb ein wenig kürzer als sie von HAUCK und die Astzellen länger als sie von KÜTZING angegeben werden.

Obgleich ich nach einem Exemplar dieser Art keine auffallenden Merkmale feststellen kann, glaube ich, dass sie noch am besten dadurch charakterisiert ist, dass die Äste am Gipfel weniger dicht verzweigt sind als bei *Cl. crystallina* und die Zellen besonders in den Ästen kürzer sind, jedoch nicht so kurz als bei *Cl. flexuosa* und *Cl. laetevirens*.

Wail ich diese Art mit anderen Algen aus den Seegraswiesen zusammen fand und sie nicht auf einer schwimmfähigen Alge festgewachsen war, ist es nicht wahrscheinlich, dass sie von weither angetrieben worden war. Sie wird deshalb wohl als seltene Art zu unserer Flora gehören, trotzdem können wir sie bis jetzt nur als ausgeworfen erwähnen. Sporenbildung habe ich nicht gefunden.

Von Spanien bis Finnmarken, Südwestisland, bis zum arktischen Gebiet Amerikas, den Vereinigten Staaten und Westindien verbreitet. Ferner an der Küste von Japan, und von Vancouverinsel bis Kalifornien. Nach Hariöt ist *Cl. glaucescens* Hook. et HARV. der südlichen Hemisphäre mit unserer Art nicht identisch.

Cladophora gracilis (Griff.) Kütz.

DETONI I, p. 322. HAUCK, p. 457, f. 195. HARVEY, t. 18. KÜTZING, Sp. p. 403; Tab. IV, t. 23. COLLINS, p. 342. HYLMÖ (1916), p. 33, t. 3, f. 5.

Cl. vadorum Kützing, l. c. p. 402, t. 20.

Cl. Thoreana Kützing, l. c. p. 402, t. 20?

Cl. cristata Kützing, l. c. p. 404, t. 25? (Non *Cl. cristata* Wittr. et Nordst. Nr. 1030, quae fide Sjöstedt (1920) *Cl. glomerata* est).

Goes und Rotterdam (Prodromus), an der Südküste Frieslands (SURINGAR) und Nieuwediep (WEBER—VAN BOSSE). Auch *Cl. cristata* wird von SURINGAR für die Südküste Frieslands und für Hoorn angegeben und obgleich sie nach HAUCK fraglich zu *Cl. glaucescens*, nach DETONI zu *Cl. gracilis* oder *Cl. glaucescens* gehört, beweist die genaue Beschreibung, die SURINGAR von seinen Exemplaren gegeben hat, dass wenigstens diese zu *Cl. gracilis* gehören. Bei Nieuwediep fand ich sie im Hafen auf einem aus 8 m Tiefe emporgedredgten Stein, ferner im Wierbalg in einer Tiefe von 4 m, und ausgeworfen am Zuidwal. In der Zuidersee wurde sie im Juli 1920 mit totem Seegras östlich von Hoorn mit der Kurre gefischt.

Bei den typischen Exemplaren dieser Art fand ich die Hauptverzweigungen 100 bis 160 μ , die Äste letzter Ordnung am Fuss 40

bis 60, am Gipfel 30 bis 50 μ und die sporenbildenden Äste bis 70 μ dick. Die Zellen in den grösseren Ästen waren 3 bis 6, bisweilen 7, in den kleineren 2 bis 6 mal länger als breit. Bisweilen findet man auch feinere Exemplare, deren dünnste Äste am Gipfel 24 μ , am Fuss 30 μ dick sind, während die Zellen bis 8 und 10 mal länger als breit sind und welche Exemplare genau mit *Cl. vadorum* übereinstimmen.

Unter den bei uns vorhandenen Arten ist *Cl. gracilis* vielleicht am besten durch die mittlere Dicke der Äste, die Zellen, welche etwa 3 bis 6 mal länger als breit sind und die meistens zierlich gebogenen Ästchen erkennbar. Bisweilen können Exemplare von *Cl. fracta* dieser Art sehr nahe kommen, obgleich sie sich meistens durch ihre härtere Substanz, steifere Fäden und lockerere Verzweigung unterscheiden.

Sporenbildung fand ich nur im August und September, sie kommt jedoch wahrscheinlich auch in den anderen Sommermonaten vor.

Vom Schwarzen Meere bis zur Murmanküste, in der ganzen Ostsee, bis Island, Ost- und Westgrönland, bis zu dem arktischen Gebiet Amerikas, den Vereinigten Staaten und Westindien, ferner an den Falklandinseln, an den Küsten von Japan, Alaska bis Washington, Australien und Neuseeland.

Cladophora Bertolonii Kütz.

DETONI I, p. 323. KÜTZING, Sp. p. 397; Tab. IV, t. 7.

Cl. hamosa Kütz. Hauck, p. 456 partim.

VON SURINGAR zwischen Hoorn und Edam gefunden, jedoch kein Exemplar mehr vorhanden. Weil die Begrenzung dieser und der verwandten Arten sich später geändert hat und diese Art in ihrer heutigen Abgrenzung nur vom Schwarzen Meere, vom Mittelmeer und von der atlantischen Küste Spaniens erwähnt worden ist, können wir durch das Fehlen des Materials nicht mehr beurteilen, ob die bei uns gefundenen Exemplare auch jetzt noch zu dieser Art gerechnet werden müssen. Die Beschreibung verstärkt diese Meinung jedenfalls nicht. Deshalb kann diese Art in ihrer jetzigen Ausdehnung nicht zu unserer Flora gerechnet werden.

Cladophora refracta (Roth) Kütz.

DETONI I, p. 324. HARVEY, p. 24. KÜTZING, Sp. p. 398; Tab. IV, t. 10.

Cl. albida var. *refracta* Thur. LeJolis, p. 60. Collins, p. 336.

Cl. albida (Huds.) Kütz. Hauck, p. 458 partim.

Diese Art ist im Prodomus von Goes und als var. *spinulifera* Kütz. aus der Zandkreek erwähnt und später von SURINGAR im Y

bei Zaandam gefunden worden. Erstere Exemplare sind noch im Herbar des Botanischen Vereins vorhanden, gehören jedoch nicht zu dieser Art, sondern zu *Cl. albida*. Die Hauptverzweigungen sind $45\ \mu$, die Äste letzter Ordnung am Fuss 23 bis 27, am Gipfel 19 bis $23\ \mu$ dick. Darin stimmen sie mit meinen Zuiderseeexemplaren von *Cl. albida* und nicht mit der dickeren *Cl. refracta* überein. Ferner muss *Cl. refracta* sich, wie es von HARVEY und KÜTZING abgebildet worden ist, durch die kürzeren und meistens zurückgebogenen Ästchen letzter Ordnung unterscheiden. Auch darin gleichen die Exemplare nicht *Cl. refracta*, sondern *Cl. albida*.

Die Exemplare vom Y sind nicht mehr vorhanden, die genaue Beschreibung SURINGARS scheint wohl auf *Cl. refracta* hinzuweisen; weil darüber jedoch keine Sicherheit mehr erreicht werden kann, kann diese Art nur zweifelhaft zu unserer Flora gerechnet werden.

Vom Mittelmeer bis Schottland, Westnorwegen und der westlichen Ostsee und auch an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten.

Cladophora albida (Huds.) Kütz.

DETONI I, p. 325. HAUCK, p. 458 (excl. *Cl. refracta*). HARVEY, t. 275. KÜTZING, Sp. p. 400; Tab. IV, t. 15. COLLINS, p. 336.

Cl. reticulata et *ramellosa* Kützing, l.c. p. 400, t. 16.

Cl. gracillima Kützing, l.c. p. 400, t. 17.

Cl. tenuis et *chlorothrix* Kützing, l.c. p. 398, t. 9.

Cl. pumila Kützing, l.c. p. 401, t. 17.

Diese Art, welche noch nicht von unserer Küste bekannt war, fand ich im Juli 1921 in der Zuidersee bei Zeeburg östlich von Amsterdam auf den Steinen des Seedeichs an der unteren Grenze der Litoralregion und im September an den Querdämmen südlich von Stavoren ebenfalls in der Nähe der Niedrigwasserlinie. Auch die im Prodrusus als *Cl. refracta* Kütz. erwähnten Exemplare von Goes und von der Zandkroek gehören, wie ich feststellen konnte, zu *Cl. albida*. Schliesslich fand ich sie auch einige Male im Hafen von Nieuwediep.

Die Hauptverzweigungen meiner Exemplare fand ich bis $60\ \mu$ dick, die Äste letzter Ordnung am Fuss 22 bis 34, am Gipfel bald 17 bis 20, bald 19 bis 25, an sporenbildenden Ästen sogar bis $34\ \mu$. Die Zellen waren meistens nur 1,5 bis 5 mal, bisweilen bis 7 mal länger als breit.

Sie unterscheidet sich mit *Cl. refracta*, deren Unterschiede oben erwähnt wurden, von allen anderen an unseren Küsten vorkommenden Arten durch ihre dünnen Zweige und sehr kurzen Zellen, die ihr

ein von den anderen Arten ganz abweichendes Gepräge verleihen. Sporenbildung von Juli bis September.

An den europäischen Küsten von Konstantinopel bis Schottland, Helgoland und bis in die westliche Ostsee. Ferner an den atlantischen Küsten der Vereinigten Staaten und in Westindien, vielleicht auch in Brasilien und ebenfalls an den Küsten von Washington und Kalifornien.

Cladophora laetevirens (Dillw.) Kütz.

DeTONI I, p. 327. HAUCK, p. 458. KÜTZING, Sp. p. 400; Tab. IV, t. 15. (Non HARVEY, t. 190, quae sec. BATTERS partim ad *Cl. utriculosa* pertinet).

Am Seedeich von Nieuwediep (WEBER—VAN BOSSE). Ich habe sie nur in einem Jahre im Mai 1919 am Wierhoofd, am Harssens und im Hafen von Nieuwediep auf Algen festgewachsen in der litoralen und im oberen Teil der sublitoralen Region gefunden, auch fand ich sie damals ausgeworfen am Seedeich.

Die Synonymie von *Cl. laetevirens* ist sehr verwirrt, erstens wird von den englischen und den meisten französischen und amerikanischen Untersuchern HARVEY als Autor dieser Art angegeben und wird deshalb, wie oben bei der Synonymie schon erwähnt wurde, wenigstens zum Teil *Cl. utriculosa* gemeint sein. Zweitens wird *Cl. laetevirens* von vielen Autoren, welche an ARESCHOUX sich anlehnen, mit *Cl. glomerata* und *Cl. crystallina* als *Cl. sericea* (Huds.) Aresch. zusammengefasst, jedoch haben REINKE (Algenfl. S. 85) und REINOLD (1889, S. 136) nachdrücklich betont, dass sie diese Arten nur darum zusammengestellt haben, weil sie vorläufig nicht im Stande waren, sie genügend sicher zu unterscheiden, jedoch scheint letzterer sämtliche Formen in der Kieler Förde gefunden zu haben.

Diese Art, welche von HAUCK und DeTONI richtig aufrecht erhalten worden ist, unterscheidet sich bei uns deutlich von *Cl. crystallina* und *Cl. glomerata*. Ich fand die Hauptverzweigungen 90 bis 100 μ , die Äste letzter Ordnung am Fuss 30 bis 40, am Gipfel 21 (bisweilen 17) bis etwa 30 μ , die sporenbildenden Äste bis 40 μ dick. Die Zellen der Hauptverzweigungen waren meistens 2 bis 5, bisweilen 6, die der Äste 1 bis 4 oder 5 mal länger als breit. Sie unterscheidet sich von *Cl. glomerata* und *Cl. crystallina* sehr leicht, weil die Äste am Gipfel nicht gedrängt erscheinen, wie es auch von KÜTZING (Tab. IV, t. 15) abgebildet worden ist, und von letzterer Art überdies durch die viel kürzeren Zellen. Von *Cl. flexuosa*, die in den Ästen noch kürzere Zellen aufweist, unterscheidet sie sich sehr gut durch die viel dünneren Äste, besonders die sporenbilden-

den sind nur noch bis 40 μ , während diese bei *Cl. flexuosa* bis 80 μ dick werden.

Unter den im Mai gefundenen Exemplaren habe ich mehrere angetroffen, welche Sporen hervorbrachten.

Die Verbreitung dieser Art kann durch die verwirnte Systematik nicht genau angegeben werden. Sie wird in der hier erwähnten engen Abgrenzung nur aus dem Schwarzen Meere und dem Mittelmeer, von den Küsten von Portugal, Frankreich und Belgien, aus der westlichen Ostsee, von Westschweden und von Westnorwegen erwähnt.

Cladophora rupestris (L.) Kütz.

DeTONI I, p. 328. HAUCK, p. 452. HARVEY, t. 180. KÜTZING, Sp. p. 396; Tab. IV, t. 3. COLLINS, p. 346. HYLMÖ (1916), p. 32, t. 3, f. 1.

Diese Art, welche schon im Prodrömus aus Helder und von SURINGAR vom Seedeich bei Hoorn und von der Südküste Frieslands erwähnt wurde, ist später bei Helder noch mehrmals gefunden worden. Sie findet sich immer an den Steinen des Wierhoofds und des Harsens in den oberen Teilen der sublitoralen Region. In der Zuidersee fand ich sie festgewachsen bei Enkhuizen, Medemblik und Stavoren und unter dem Materiale der Zuiderseeexpedition war ein im Juli 1905 bei Monnikendam gesammeltes Exemplar vorhanden; ob es dort autochthon gewachsen ist, bleibt jedoch unsicher.

Die Hauptverzweigungen fand ich bis 150 μ , die Äste letzter Ordnung am Fuss bis 85, am Gipfel 45 bis 65 μ dick; deshalb sind die Gipfel ein wenig dünner als sie von HAUCK und COLLINS angegeben werden. Unsere Exemplare stimmen an Dicke am besten mit denen von HYLMÖ von der schwedischen Westküste überein, während die von der schwedischen Ostküste nach SJÖSTEDT noch dünner sind. Die Zellen waren überall 2 oder 3 bis 6 mal, nur unten in den Hauptverzweigungen bis 10 mal länger als breit.

Cl. rupestris unterscheidet sich durch die tiefdunkelgrüne Farbe und durch die steif aufgerichteten, angedrückten Äste, die öfters zu dreien oder vierten zusammenstehen, von anderen Arten und, obgleich BRAND für die Süßwasserarten der Farbe nur wenig Wert beimessen kann, was mir sehr richtig scheint, ist die tiefdunkelgrüne Farbe für diese und die nächste Art so auffallend, dass sie als Unterscheidungsmerkmal verwendet werden kann.

Sie scheint früher im Jahre als die anderen Arten die Sporen zu bilden, denn ich habe schon im März, meistens bis Mai fertile Exemplare gefunden, während ich sie im Sommer oft vergeblich gesucht habe. Jedoch habe ich sie später auch im Juni und im

September gefunden. Ob diese spätere Sporenbildung vielleicht durch den langen Sommer 1921 mit vielem Sonnenschein hervorgerufen worden war, wage ich nicht zu entscheiden. Auch KYLIN fand nur im April fertile Exemplare.

Diese Art gehört wieder zu denjenigen, welche im Schwarzen Meere vorkommen, jedoch im Mittelmeer fehlen, nur von der spanischen Küste ist sie erwähnt worden, ferner von Spanien bis Nowaja Semlja und Island und in der ganzen Ostsee, von Westgrönland bis zu den Vereinigten Staaten, bei Kap Hoorn, am Kap der Guten Hoffnung, in Japan und an Kergueleninsel.

Cladophora hirta Kütz.

DeTONI I, p. 329. HAUCK, p. 456. KÜTZING, Sp. p. 395; Tab. IV, t. 1. COLLINS, p. 343.

Diese bis jetzt noch nicht für unsere Küsten erwähnte Art habe ich einige Male in den Zosterawiesen beim Vangdam von Nieuwediep und beim Riepel, südlich von Terschelling gefunden. Sie wurde auch 1905 bei Monnikendam und im Amsteldiep angetroffen; ob sie dort autochthon gewachsen war, bleibt jedoch fraglich.

Die Hauptverzweigungen waren 100 bis 130 μ , die Äste letzter Ordnung am Fuss meistens 60 bis 95, bisweilen 50 μ , am Gipfel 40 bis 80 μ dick. Die Zellen in den Hauptverzweigungen waren 2 bis 4 (selten 5 oder 6), in den Ästen 1 bis 4 (selten 5) mal länger als breit. Sie ist vielleicht am besten durch ihre dunkelgrüne Farbe und dicken, langen Äste, die keine oder meistens nur kurze oft ange-drückte Ästchen tragen, erkennbar.

Sporenbildung habe ich im Juni und August gefunden.

Nur ziemlich sporadisch. An den Küsten von Frankreich, England und Irland, in der Nordsee, der westlichen Ostsee, an Schwedens Westküste und an den Süd- und Westküsten Islands. Sie kommt nicht im Mittelmeer, sondern wohl im Schwarzen Meere vor, wo sie ebenso wie die vorige Art zu den nördlicheren Arten gehört, welche dem Mittelmeer fehlen. In Amerika von Westgrönland bis zu den Vereinigten Staaten.

Cladophora arcta (Dillw.) Kütz.

DeTONI I, p. 335. HAUCK, p. 445. HARVEY, t. 135.

Spongomorpha arcta (Dillw.) Kütz. COLLINS, p. 359.

Cl. Spongomorpha arcta Kütz. Sp. p. 417; Tab. IV, t. 74.

Cl. Vaucheriaeformis Kütz. Sp. p. 389; Tab. III, t. 78.

Cl. sacculifera Kütz. l. c. p. 389, t. 81.

Acrosiphonia setacea Kjellman (1893), p. 69, t. 2.

Von SURINGAR als *Cl. Vaucheriaeformis* aus der Dokkumer Ee bei Leeuwarden, als *Cl. arcta* von Helder erwähnt, wo sie später noch mehrmals gefunden wurde. Ich habe sie ziemlich selten auf Steinen in der Sublitoralregion am Harsens und im Hafen angetroffen.

Ogleich *Cl. arcta* von KJELLMAN als *Acrosiphonia* in eine lange Reihe von Arten zerlegt worden ist, habe ich sie noch in ihrem alten Umfang aufgeführt, wobei ich jedoch weitere, jetzt vielleicht zu den neuen Arten gehörige Synonyme fortgelassen habe, erstens weil KJELLMAN nur die skandinavischen Formen berücksichtigt hat und wie aus der grossen Menge von KÜTZINGS Abbildungen, die zu *Acrosiphonia* gehören, hervorgeht, an den Küsten Westeuropas gewiss noch andere Arten vorkommen, zweitens weil von den früher bei uns gefundenen Exemplaren nur noch zwei aus Helder vorhanden sind und für eine monographische Bearbeitung der an unseren Küsten vorkommenden Formen erst sehr viele Exemplare zusammengebracht werden müssen.

Ich habe die von mir bei Helder gefundenen Exemplare nach den Ausführungen KJELLMANS bestimmt und gefunden, dass sie sämtlich zu derselben Form gehören, die unter KJELLMANS Arten zu *Acrosiphonia setacea* und nach KÜTZING zu *Cl. sacculifera* gehört. Nach KJELLMAN sind diese beiden Arten wahrscheinlich nicht identisch, weil *Cl. sacculifera* von KÜTZING als gelblichgrün angegeben und die Äste stark keulenförmig abgebildet worden sind. Übrigens findet KJELLMAN für seine Exemplare an der Basis 120, am Gipfel 250 μ und gibt KÜTZING 1/30" und 1/10—1/8", deshalb 75 μ und 225—280 μ an, was kein grosser Unterschied ist. Bei meinen Exemplaren sind die älteren Äste ebenso stark keulenförmig als bei *Cl. sacculifera* Kütz., nämlich an der Basis 75 bis 90 μ , am Gipfel 150 bis 250 μ dick, die jüngeren waren weniger keulenförmig wie bei *Cl. setacea* Kjellm. Die Farbe meiner Exemplare war deutlich dunkelgrün wie bei letzterer Art. Ich möchte darum *Cl. sacculifera* Kütz. und *Acrosiphonia setacea* Kjellm. mit unseren holländischen Exemplaren für dieselbe Art halten. Unter den vielen Synonymen, welche zu *Cl. arcta* im weiteren Sinne gehören, habe ich oben nur *Cl. arcta* und *Cl. Vaucheriaeformis* aufgeführt, weil diese schon früher für unsere Küsten angegeben wurden.

Sporenbildung habe ich mehrmals im Mai gefunden; die sporenbildenden Zellen finden sich wenigstens anfangs zerstreut in den Ästen, wie es bei *Cl. setacea* und *sacculifera* der Fall ist.

Von der Küste Portugals bis zum Karischen Meer und bis Spitzbergen, West- und Nordostgrönland und bis zu den Vereinigten Staaten. Ferner am Kap Hoorn und den Falklandinseln, von Japan

und vom Beringmeer bis zu den Vereinigten Staaten und an Kerguelen, Grahamland und Süd-Georgien.

Cladophora lanosa (Roth) Kütz.

DETONI I, p. 336. HAUCK, p. 447. HARVEY, t. 6. KÜTZING, Sp. p. 420; Tab. IV, t. 83.

Spongomorpha lanosa (Roth) Kütz. Collins, p. 358.

Wurde im Prodrömus als bei Scheveningen auf *Fucus vesiculosus* gefunden erwähnt, was wohl kein autochthoner Standort war. Weil ich keine andere Angabe über diese Art für unsere Küste gefunden habe, darf sie bei uns bis jetzt nur als ausgeworfen vorkommend betrachtet werden.

Von der atlantischen Küste Spaniens bis Nowaja Semlja und von Westgrönland bis zu den Vereinigten Staaten.

Ordnung II. *Siphoneae*.

Fam. *Bryopsidaceae*.

Bryopsis plumosa (Huds.) Ag.

DETONI I, p. 431. HAUCK, p. 471, f. 208. HARVEY, t. 3. KÜTZING, Sp. p. 493; Tab. VI, t. 83. J. AGARDH (1887), p. 24. COLLINS, p. 403.

Bryopsis abietina Kützling, l. c. p. 492, t. 80.

Diese Art, welche im Prodrömus und von SURINGAR nur als ausgeworfen aus der Zandkreek erwähnt wurde, ist von DE VRIES im Juni 1883 bei sehr niedrigem Wasserstand an den Pfählen im Hafen von Nieuwediep und im August 1899 von HEINSIUS bei Vlissingen an Pfählen festgewachsen gefunden worden. Am Zuidwal wurde sie bisweilen sogar in grosser Menge angetrieben. Sporenbildung habe ich nicht gefunden.

Fast kosmopolitisch. Vom Schwarzen Meere bis Finnmarken. Sie scheint in der östlichen Ostsee zu fehlen, und die Angabe KJELLMANS für Westgrönland ist von BØRGENSEN und JÓNSSON nicht übernommen worden. In Amerika von den Vereinigten Staaten bis Kap Hoorn und an der Westküste Afrikas von den Azoren bis zum Kap der Guten Hoffnung. Ferner im Roten Meere, in Ostindien, Korea, Japan und Washington, in Ozeanien, Neuseeland, Australien und Kergueleninsel.

Bryopsis hypnoides Lamour.

DETONI I, p. 434. J. AGARDH (1887), p. 27. COLLINS, p. 403. HARVEY, t. 119 (f. *prolongata*).

Br. plumosa var. *hypnoides* Kützling, Sp. p. 493.

Br. plumosa var. *adriatica* Hauck, p. 473 partim?

Im Prodomus wird erwähnt, dass *Bryopsis plumosa* var. *hypnoides* Kütz., welche sich nach KÜTZING vom Typus nur durch die allseitig statt zweireihig gestellten Fiedern und Fiederchen unterscheidet, in der Zandkreek ausgeworfen gefunden ist. Wahrscheinlich ist hier *Bryopsis hypnoides* Lamour. gemeint und namentlich deren f. *atlantica* J. Ag., obgleich im Prodomus HARVEYS Abbildung, die *Br. hypnoides* f. *prolongata* J. Ag. darstellt als Synonym angeführt wird. Weil die bei uns gefundenen Exemplare offenbar besonders nach dem Merkmal der allseitig gestellten Fiederchen, das einzige Merkmal, das KÜTZING für die var. *hypnoides* und HAUCK für die var. *adriatica* angeben, beurteilt worden sind, gehören wahrscheinlich die bei uns als *Br. plumosa* var. *adriatica* HAUCK erwähnten Exemplare hierher, obgleich diese Varietät nach der neueren Synonymie zu *Br. cupressoides* zu gehören scheint.

Das Exemplar aus der Zandkreek, das sich im Herbar des Botanischen Vereins vorfindet, habe ich gesehen, konnte jedoch ohne es aufzuweichen und vom Papier loszulösen, was mir selbstverständlich nicht erlaubt war, nicht sagen, ob es zu *Br. hypnoides* gehört. Im Herbar der Zoologischen Station fand sich jedoch ein offenbar nach HAUCK als *Br. plumosa* var. *adriatica* bestimmtes Exemplar vor, das im Juni 1909 am Zuidwal ausgeworfen gefunden war. Dieses Exemplar konnte ich aufweichen und ablösen, und dadurch war es mir möglich festzustellen, dass die feinen Fiederchen meistens genau zweizeilig nur an einigen Stellen ein wenig unregelmässig gestellt sind. Die zusammengesetzten Fiedern stehen an der Hauptachse nicht zweireihig sondern auch nicht allseitig, immer gehören zwei nicht genau in derselben Höhe stehende Äste zusammen, weil das höhere gegen dem unteren um etwa 180° gedreht erscheint. Die Verbindungslinien, die man sich zwischen je zwei Ästen denken kann, kreuzen sich unter Ecken, welche meistens nicht viel von 90° verschieden sind, sodass die Anheftungsstellen der Äste einer selben Seite an der getrockneten flachgedrückten Pflanze wechselweise über und unter dem Stamm liegend scheinbar eine einzige Reihe bilden. Wegen dieser Unregelmässigkeit darf das Exemplar jedoch noch nicht zu *Br. hypnoides* gestellt werden, erstens weil ich dieselbe Unregelmässigkeit auch bei den gewöhnlichen Exemplaren von *Br. plumosa* fand, wo die Äste ebenfalls nur scheinbar zweireihig gestellt waren, zweitens weil J. G. AGARDH, der die Gattung *Bryopsis* am eingehendsten bearbeitet hat und auf dem DETONI in seiner Sylloge sich stützt, diese Unregelmässigkeit in seiner Beschreibung von *Br. plumosa* aufgenommen hat, während er sagt, dass die jüngeren Äste *ungefähr* zweireihig, die grösseren zuletzt *allseitig* entsprin-

gen¹⁾). Das Exemplar vom Zuidwal gehört deshalb unbedingt zu der typischen Form von *Br. plumosa* und soweit ich nach der getrockneten, nicht aufgeweichten Pflanze urteilen darf, glaube ich, dass das im Prodrömus erwähnte Exemplar von der Zandkreek ebenfalls zu der typischen Art gehört.

Bryopsis hypnoides, die deshalb bei uns bis jetzt nicht mit Sicherheit gefunden wurde, ist an den europäischen Küsten vom Schwarzen Meere bis Schottland und Belgien, in Amerika von den Vereinigten Staaten bis Westindien verbreitet. Ferner wurde sie aus dem Roten Meere, von Japan, British Columbia, Kalifornien und Australien erwähnt.

Fam. *Spongodiaceae*.

Codium tomentosum (Huds.) Stackh.

DETONI I, p. 491. HAUCK, p. 479, f. 210. HARVEY, t. 93. KÜTZING, Sp. p. 500 (excl. var. et syn.); Tab. VI, t. 94. J. AGARDH (1887), p. 40. COLLINS, p. 388. COTTON (1912), p. 113.

Diese Art wird weder im Prodrömus noch in der Liste SURINGARS erwähnt, und trotzdem ist im Reichsherbar ein braun getrocknetes, unkenntliches Stück unter diesem Namen als 1842 im Zeeland (Zuid-Beveland) gefunden vorhanden. Ich habe ein kleines Fragment abgebrochen und aufgeweicht, es hatte gar nicht die Struktur eines *Codiums*.

Bei Huisduinen westlich von Helder wurde 1900 von Frau J. L. REDEKE-HOEK eine *Codium*art gefunden, die später auch festsitzend öfters in der Nähe von Helder gesammelt und bis jetzt für *Codium tomentosum* gehalten worden ist, die sich jedoch als die nächste Art herausgestellt hat, wodurch auch meine Angabe (1920, S. 19) hinfällig wird. Ich habe ausser den vielen Exemplaren, deren Utrikeln ich gesehen habe, um die Zeit der Sporangienbildung festzustellen, auch mehrere getrocknete in verschiedenen Jahren nach 1900 gefundene Exemplare und auch das erste von Frau Dr. REDEKE gefundene Exemplar untersucht, und weiss bestimmt, dass sich dabei nicht ein einziges Exemplar von *Codium tomentosum* vorgefunden hat, denn die Spitze der Utrikeln war mir immer so bekannt gewesen, dass ein Exemplar mit abgerundeten Utrikeln mir sicher sofort aufgefallen wäre. *Codium tomentosum* ist bis jetzt an unseren Küsten nicht gefunden worden.

An den Küsten Europas vom Schwarzen Meere bis Schottland und Westnorwegen und seit kurzem in Dänemark, jedoch nicht in

¹⁾ J. G. AGARDH, 1887, p. 24: "(ramentis) junioribus plumae subdistichis patentibus, adultioribus *denum quoquoversum* exeuntibus".

der Nord- und Ostsee gefunden worden. In Amerika von den Bermudainseln und North-Carolina bis Argentinien, an der Westküste Afrikas von Marokko und den atlantischen Inseln bis zum Kap der Guten Hoffnung, jedoch nicht am Kap Hoorn. Trotz der früheren Verwechslung mit anderen Arten ist ihr Vorhandensein jetzt im Roten Meere, im Indischen Ozean, in Ostindien, Japan, Kalifornien, Mexiko, Ozeanien, Neuseeland und Australien festgestellt worden.

Codium mucronatum J. Ag.

DeTONI I, p. 494. J. AGARDH (1887), p. 43, t. 1, f. 2 (var. *tasmanicum*) et 3 (var. *californicum*). COLLINS, p. 389.

Codium mucronatum var. *atlanticum* Cotton (1912), p. 114, p. 158 et 164, t. 7 et t. 8, f. 3—5; f. 6 (var. *Novae Zelandiae*), f. 7 (var. *tasmanicum*), f. 8 (var. *californicum*).

Codium fragile (Sur.) DeToni Sylloge I; 1889, p. 495 (Harriot quoque 1889). Collins (1912), p. 99.

Acanthocodium fragile Suringar (1870b), p. 23, t. 8.

Codium mucronatum var. *tomentosoides* nov. var. figura nostra 1c.

Anlässlich des Fundes von *Codium mucronatum* var. *atlanticum* Cotton im Juni 1920 im Limfjord war Prof. KOLDERUP ROSENVINGE so freundlich mich zu warnen, dass auch unser *Codium* zu derselben Art gehören könnte, weil er auch schon ein Exemplar von *Codium mucronatum* aus Holland unter dem Namen von *C. tomentosum* bekommen hatte. Bei der Vergleichung mit den dänischen und irischen Exemplaren von *C. mucronatum*, die mir freundlichst von den Herren K. ROSENVINGE und COTTON zugeschickt wurden und bei Vergleichung mit vom ersteren erhaltenem, beim Hirsholm gefundenem *C. tomentosum* stellte sich bald heraus, dass die an unserer Küste vorkommende Codiumart tatsächlich *C. mucronatum* war. Jedoch wie schon von ROSENVINGE (1920, p. 132) richtig bemerkt worden ist, stimmen die holländischen Exemplare nicht genau mit den dänischen überein, und diese sind wie die Vergleichung mir lehrte wieder von den irischen Exemplaren verschieden. Die Form der Utrikeln, welche bei den irischen und dänischen Exemplaren länglich und oben ein wenig breiter als unten ist, ist bei uns kreiselförmig. Die Utrikeln sind kürzer und dicker und nähern sich viel mehr der Utrikelform von *C. tomentosum* als der länglichen Form der Utrikeln von *C. mucronatum*. Sie unterscheiden sich von *C. tomentosum* nur durch die Spitze am Gipfel. Bei den irischen und dänischen Exemplaren fand ich für die Länge der Utrikeln 850—1050 μ , für die Breite bis 250 μ , während COTTON an anderen Exemplaren die Breite auch bis 300 μ fand. Die Utrikeln waren 3, 5 bis 5 mal so lang als breit, bei den jüngeren noch schwächer.

tigen Utrikeln bis 9 mal, wie es auch von COTTON angegeben

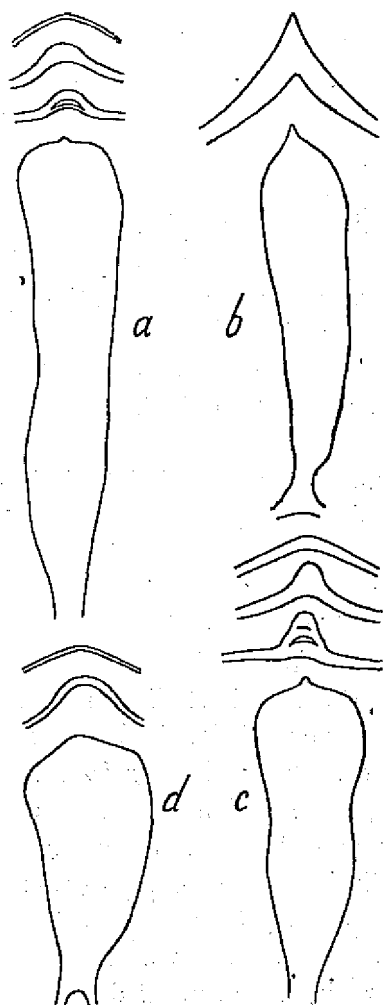


Fig. 1. *a. Codium mucronatum* J. Ag. von Clare Island, Mai 1911, A. D. COTTON. *b. Idem* von Lögstör Bredning, Limfjord, Juni 1920, H. E. PETERSEN. *c. Idem* von Huisduinen, 1900, Frau J. L. REDEKE-HOEK. *d. Codium tomentosum* (Huds.) Stackh. vom Hirsholm, 29 Juli 1919, L. KOLDERUP ROSEN- VINGE. Die über den Utrikeln abgebildeten Spitzen gehören jedesmal zu derselben Pflanze. Die Vergrößerung der Utrikeln ist 57, die der Spitzen 230 $\times$.

wurde. Bei unseren holländischen Exemplaren fand ich gewöhnlich eine Länge von 600 bis 900 μ , gelegentlich an jungen Ästen sogar nur 465 μ , während die Breite bis 350 μ war. Ein einziges Mal habe ich einen Utrikel unserer gewöhnlichen Form gesehen, das 1050 μ lang und 400 μ breit war. Die ausgewachsenen Utrikeln waren nur 2 bis 3 (bisweilen bis 4) mal so lang als breit, die jungen schmalen bis 8 mal. In Fig. 1 finden sich die mittleren Formen der Utrikeln der irischen, dänischen und holländischen Exemplare von *C. mucronatum* nebst einem Utrikel von einem dänischen Exemplar von *C. tomentosum* neben einander, wobei die kürzere, breitere tomentosumähnliche Utrikelform der holländischen Exemplaren sehr auffallend ist.

In der Ausbildung der Spitzen am Gipfel der Utrikeln sind die drei Formen unter einander noch viel mehr verschieden. Während die Spitzen bei den irischen Exemplaren wenig entwickelt und kurz sind¹⁾ und am meisten mit denen der var. *Novae Zelandiae* übereinstimmen, sind die Utrikeln des dänischen Exemplares oben sehr verdickt und enden in sehr kräftigen Spitzen, wodurch wenigstens das mir geschickte Exemplar gar nicht unter var. *atlanticum* gebracht werden könnte und sich am nächsten an die var. *tasmanicum* anschliesst. Für die Länge der Spitze

¹⁾ COTTON, 1912b, p. 116: Var. *atlanticum*, utricles in younger parts surmounted with a very short, sharp or blunt mucro, in older parts sometimes non-mucronate.

oder Dicke der Utrikelwand in der Gipfelmittle fand ich an der irischen Pflanze 2,6 bis 8,7 μ , an der dänischen 26 bis 55 μ , nur an sehr jungen Utrikeln bisweilen weniger, sogar bis 9 μ . Bei den holländischen Exemplaren fand ich 9 bis 34, meistens 12 bis 30 μ , bisweilen war an jungen Utrikeln die Wand an der Stelle der Spitze nur 6 μ dick, gelegentlich habe ich dagegen einige so kräftige Spitzen gefunden, dass der Abstand von der Innenseite der Utrikelwand bis zum Gipfel der Spitze 46 μ war. Überdies fand ich oft, dass die Wand unter der Spitze an einer, an zwei oder sogar an drei übereinander gelegenen Stellen gespalten war und dadurch die Spitze gegliedert erscheint, wie es bei der var. *californicum* der Fall ist. In der Figur 1 finden sich auch mehrere stärker vergrößerte Utrikelspitzen, welche zu den Formen gehören, deren Utrikeln darunter abgebildet sind.

Dieser Beschreibung gemäss ist es unmöglich unsere holländische Form von *Codium mucronatum* zur var. *atlanticum* zu rechnen, erstens weil eine sehr schwache Spitze das Hauptmerkmal dieser Varietät ist und die Spitze bei den dänischen und den holländischen Exemplaren gerade sehr kräftig ist, zweitens weil die Form der Utrikeln der holländischen Pflanzen sich viel mehr als bei den anderen Formen der Utrikelform von *C. tomentosum* nähert. Weil unsere Form mehr von der Varietät *atlanticum* verschieden ist als diese von der var. *Novae Zelandiae* und ihre Spitze mehr der Utrikelspitze der var. *californicum* gleicht, wovon sie sich jedoch durch die nur gelegentlich vorkommende Artikulation der Spitze und besonders durch die viel kürzeren Utrikeln, welche nach AGARDH sogar 5 bis 10 mal länger als breit sein sollten, unterscheidet, wären wir berechtigt, solange die vier anderen Varietäten, von welchen unsere Form mehr abweicht als sie unter einander verschieden sind, aufrecht erhalten bleiben, sie als eine neue Varietät *Codium mucronatum* var. *tomentosoides* nov. var. aufzuführen. Ihre Beschreibung den anderen Varietäten gegenüber müsste lauten:

Utriculi circa 500 ad 900 μ (465—1050 μ) longi, ad 350 μ (interdum ad 400 μ) lati, tantum 2 ad 3-plo (interdum ad 4-plo) diametro longiores, formam turbinis praebentes, mucronati, mucrones fortiores quam in var. *Novae Zelandiae* et *atlanticum*, 12—30 (6—46) μ longi, plerumque subobtusii, interdum articulati.

Wir könnten sogar annehmen, dass unser *Codium* nicht aus Irland, wohin die Pflanze nach den als *C. tomentosum* bestimmten Herbarexemplaren schon vor 1839 wahrscheinlich durch die Schifffahrt überbracht worden ist, herstammt, sondern vielleicht ebenfalls durch ein Schiff aus dem Stillen Ozean, wo die Art einheimisch ist

und in mehreren Varietäten wächst, bei uns eingeführt worden ist. Ich bin jedoch mehr geneigt eine andere Auffassung für die wahrscheinlichere zu halten. Ich möchte eher annehmen, dass die drei von J. AGARDH ohne typische Form beschriebenen Varietäten mit der var. *atlanticum* Cotton und unserer var. *tomentosoides* nicht als gesonderte Varietäten betrachtet werden müssen, sondern dass sie durch Variation einander hervorbringen können, vielleicht sind sie aber auch Varietäten oder kleine Arten, die noch in der Entstehung begriffen sind.

Auf zwei Tatsachen stütze ich diese Meinung. Erstens habe ich an der irischen Pflanze ebenfalls, jedoch weit seltener als bei den holländischen Exemplaren, gegliederte californicumähnliche Spitzen, allerdings mit nur einer einzigen Spaltung, gefunden, welche ich ebenfalls in Fig. 1a abgebildet habe. Zweitens habe ich im November 1920 an den Steinen des Vangdams eine sehr kräftige Pflanze gefunden, welche noch eine andere Utrikelform aufwies. Diese waren nämlich sehr gross bis 1000 und 1100 μ lang¹⁾ deshalb noch ein wenig länger als bei den irischen und dänischen Exemplaren, die Breite war bis 360, sodass die Länge der ausgewachsenen Utrikeln ebenso wie bei den anderen holländischen Exemplaren nur 3 mal so gross als die Breite war. Besonders aber waren die Utrikeln nicht kreiselförmig, sondern der untere Teil war ebensoviel verdickt als der obere, wodurch sie fast zylindrisch erscheinen.

Diese grössere Form ist von den anderen Varietäten wieder gleich weit entfernt, als sie unter einander verschieden sind und von dieser vereinzelt vorkommenden Form dürfen wir doch wohl sicher annehmen, dass sie nicht von einem Schiff aus dem Stillen Ozean zwischen unsere gewöhnliche Codiumform gebracht worden ist. Sie muss aus der var. *tomentosoides* entstanden sein. Weil ich unter den vielen Exemplaren, welche ich in verschiedenen Jahreszeiten untersucht habe, niemals einen Übergang zwischen den kurzen kreiselförmigen und den grossen dicken zylindrischen Utrikeln gefunden habe, scheint sie als kleine Art durch sprungweise Variation, durch Mutation entstanden zu sein. Weil diese Variabilität für die Entstehung der grossen zylindrischen Utrikeln hier wohl als feststehend angenommen werden darf, liegt der Gedanke nahe, dass die tasmanicumähnliche, dänische Form und auch unsere var. *tomentosoides* aus der var. *atlanticum* von Irland und Schottland entstanden sein können.

Codium mucronatum findet sich bei uns in allen Jahreszeiten, auch

¹⁾ COTTON (l. c. S. 116) hat schon auf die Korrelation zwischen kräftiger Struktur und grossen Utrikeln hingewiesen.

im Winter, an den Steinen des Vangdams und an Holz und Steinen im Hafen, jedoch nicht in grosser Menge, und besonders in der Sublitoralregion. Sie wird oft ausgeworfen und ebenfalls fand ich sie im Seegrassfeld beim Vangdam und in einer Rinne in 4 m Tiefe, wo sie vielleicht vom Vangdam hineingetrieben worden war. Auch von Texel und aus Zeeland habe ich sie bekommen. Die Sporangien habe ich von Juni bis Oktober gefunden.

Im Stillen Ozean von Korea, Japan und Alaska bis zu den Vereinigten Staaten, in Ozeanien und an den Küsten von Neuseeland und Australien, ferner am Kap Hoorn, an den Falklandinseln und am Kap der Guten Hoffnung. In Europa ist sie bis jetzt nur von England, Holland und Dänemark bekannt.

§ 4. Einige Chlorophyceen aus dem Brackwasser.

Die nachfolgenden Arten, welche meistens dem Süsswasser angehören, sind bei uns im Brackwasser, jedoch nicht im Meere, angetroffen worden. Die meisten dieser Angaben finden sich im Prodrömus Florae Batavae.

Hormiscia subtilis (Kütz.) DeToni var. *tenerrima* (Kütz.) Kirchner (= *Ulothrix tenerrima* Kütz.), DeToni I, p. 160. Goes (Prodrömus).

H. Kochii (Kütz.) DeToni (= *U. Kochii* Kütz.), DeToni I, p. 166. Zaudkreek (Prodrömus).

Gloeotila chlorosira Kütz. DeToni I, p. 174. Goes (Prodrömus).

Cladophora crispata (Roth) Kütz. DeToni I, p. 291. Goes (Prodrömus).

Cl. glomerata (L.) Kütz. var. *genuina* (L.) Rab. f. *flavescens* (Ag.) Rab. (= *Cl. flavida* Kütz.), DeToni I, p. 296. Haarlemmermeer bei Sloten (Prodrömus).

Vaucheria dichotoma (L.) Ag. DeToni I, p. 395. Kampen, Haarlemmermeer, Zuid-Beveland u.s.w. (Prodrömus); am Ufer salziger Tümpel an der Zuidersee bei Zeeburg, welche bei Hochwasser überschwemmt wurden. (WEBER—VAN BOSSE).

V. Dillwynii (Web. et Mohr) Ag. DeToni I, p. 397. Goes u.s.w. (Prodrömus). Hierunter fällt nach DeTONI auch *V. pachyderma* Walz. Zeeburg wie oben. (WEBER—VAN BOSSE, Kruidk. Archief, 1887).

V. terrestris Ag. var. *circinata* Rab. DeToni I, p. 401². Zeeburg wie oben. (WEBER—VAN BOSSE).

V. DeBaryana Woron. DeToni I, p. 402. Zeeburg wie oben. (WEBER—VAN BOSSE, Kruidk. Archief, 1886).

V. synandra Woron. DeToni I, p. 403. Zeeburg wie oben. (WEBER—VAN BOSSE, l. c., 1886).

Zygnema pectinatum (Vauch.) Ag. var. *anomatum* (Hass.) Kirchn.

(= *Zygogonium anomalum* (Hass.) Kütz.), DeToni I, p. 736. Goes (Prodromus).

Spirogyra subsalsa Kütz. DeToni I, p. 763. Naaldwijk, in salzigen Gräben (Prodromus).

§ 5. Zweifelhafte Arten.

Unter den früheren Angaben über unsere Flora finden sich noch nachfolgende Arten, welche sich später als ungenügend beschrieben herausgestellt haben:

Phlebothamnion spinescens Kütz. DeToni IV, p. 1340. Scheveningen, auf *Fucus vesiculosus* (Prodromus).

Ectocarpus ferrugineus Lyngb. (= *Spongonema ferrugineum* Kütz.), DeToni III, p. 557. Koehool (Prodromus, nicht bei SURINGAR, weil das Material fehlte). Einmal (April 1919) fand ich im Hafen von Nieuwediep in der Nähe der Niedrigwasserlinie ein *Ectocarpus*-exemplar, in dem ich wegen der abweichenden Farbe diese Art zu erkennen meinte. Weil leider keine Sporangien vorhanden waren und ich ein solches niemals wiedergefunden habe, kann ich die mögliche Zugehörigkeit zu *Pylaiella* nicht beurteilen.

E. rufus Ag. DeToni III, p. 562. Scheveningen, auf *Polysiphonia fastigiata* (Prodromus).

E. acanthoides Kütz. DeToni III, p. 563. Zandkreek und Oosterschelde (Prodromus).

Ulva? cornucopiae (Kütz.) J. Ag. (= *Phycoseris cornucopiae* Kütz.), DeToni I, p. 112. Die authentischen, ohne nähere Angabe an der holländischen Küste gefundenen Exemplare, welche Kützing (Tab. VI, p. 11, t. 30) abgebildet und beschrieben hat, sind ihm offenbar von VAN DEN BOSCH geschickt worden.

Ulva plicata Müll. (= *Phycoseris plicata* Kütz.), DeToni I, p. 116. Zandkreek (Prodromus).

Enteromorpha corniculata Kütz. DeToni I, p. 138. Goes, Oosterschelde und Zandkreek (Prodromus).

Hormiscia Lenormandi (Kütz.) Rab. (= *Ulothrix Lenormandi* Kütz.), DeToni I, p. 169. In stillen Buchten der Oosterschelde (Prodromus).

Chaetomorpha implexa Kütz. DeToni I, p. 266. Sie ist in SURINGARS Liste als in Brackwasser gefunden angegeben, ein Exemplar ist nicht mehr vorhanden, auch fehlt eine nähere Angabe.

Ch. alternata Kütz. DeToni I, p. 272. Die authentischen von VAN DEN BOSCH ohne nähere Angabe an unserer Küste gefundenen Exemplare sind von KÜTZING (Sp. p. 378, Tab. III, t. 58) beschrieben und abgebildet worden.

Rhizoclonium setaceum Kütz. DeToni I, p. 286. Hafen von Goes (Prodromus).

Cladophora divaricata (Roth) Kütz. DeToni I, p. 349. Zandkreek, Ooslerschelde u.s.w. (Prodromus).

Cl. subpectinata Kütz. DeToni I, p. 350. Ist von SURINGAR bei Leenwarden in Brackwasser gefunden worden.

Cl. Sandii Lac. et Sur. DeToni I, p. 333. VAN DER SANDE LACOSTE und SURINGAR (1861), p. 269. Die Angabe dieser Art für die Zuidersee muss auf einem Versehen beruhen, sie ist nur in süßem Wasser (Zwindersche diep) gefunden worden. Nach der Beschreibung von SURINGAR gehört sie wahrscheinlich zu den Süßwasserformen von *Cl. fracta*.

§ 6. Arten, die aus unserer Flora ausgeschieden werden müssen.

Als nicht zu unserer Flora gehörig, weil sie wenigstens bis jetzt bei uns nur durch fehlerhafte Angaben erwähnt worden sind, müssen die nachfolgenden Arten ausgeschieden werden.

Callithamnion polyspermum Ag. DeToni IV, p. 1315. Die Angabe in Naamlijst der Wieren Zool. Station Helder, 1e Auflage, 1910, S. 8, dass sich ein im Juli 1904 bei Helder gefundenes Exemplar im Herbar vorfand, beruht auf eine falsche Bestimmung für *C. roseum* (Roth) Harv. Vergl. S. 39.

C. tetricum (Dillw.) Ag. (= *Phlebothamnion tetricum* Kütz.), DeToni IV, p. 1319. Der im Prodromus von Scheveningen erwähnte, von SURINGAR in seine Liste nicht aufgenommene Fund dieser Art gehört, wie ich feststellen konnte, zu *C. tripinnatum*. SURINGAR hat offenbar die Genauigkeit der Artbestimmung schon bezweifelt, hatte jedoch den Namen im Herbar des Botanischen Vereins nicht geändert. Vergl. S. 38.

Melobesia membranacea (Esp.) Lamour. PETRUS MAGNUS (1875, p. 65 et 70) erwähnte unter diesem Namen die auf unseren Seegrasblättern „in grosser Menge“ vorhandene *Melobesia*, welche von Frau Dr. WEBER—VAN BOSSE richtig als *M. LeJolisii* erkannt wurde. Vergl. S. 54.

Dictyosiphon hippuroides (Lyngb.) Kütz. DeToni III, p. 449. Naamlijst der Wieren Zool. Station Helder, 1e Auflage, 1910, S. 15. Diese Angabe für ein im Juni 1907 bei Helder gefundenes Exemplar beruht auf einer falschen Bestimmung. Ein Stückchen dieses Exemplares habe ich aufgeweicht und geschnitten, wobei es sich nach der Anatomie als eine sterile verfärbte *Gracilaria confervoides* herausgestellt hat.

Enteromorpha prolifera (Müll.) J. Ag. DeToni I, p. 122. Naamlijst der Wieren Zool. Station Helder, 1e Auflage, 1910, S. 19. Das

Exemplar, das Juli 1899, am Hafendamm bei Nieuwediep gefunden wurde, ist falsch bestimmt und gehört zu *E. compressa*.

Chaetomorpha breviarticulata Hauck, DeToni I, p. 266. Diese von mir selbst (Naamlijst der wieren Zool. Station Helder, 2e Auflage, 1920, p. 17) fälschlich erwähnte Art habe ich, nachdem Frau Dr. WEBER—VAN BOSSE die Liebenswürdigkeit hatte mir die authentischen Exemplare der verwandten Arten aus Kützings Herbar zu senden, als *Cl. tortuosa* (Dillw.) Kütz. erkannt. Vergl. S. 108.

Codium tomentosum (Huds.) Stackh. DeToni I, p. 491. Die falsche Angabe von 1842 im Reichsherbar habe ich beseitigt und alle Angaben über die seit 1900 bei Helder vorkommende Codiumart auch die meinige (Naamlijst der wieren Zool. Station Helder, 2e Auflage, 1920, p. 19), gehören zu *Codium mucronatum* J. Ag. Vergl. S. 133.

Schliesslich können nachfolgende Arten nur zweifelhaft zu unserer Flora gerechnet werden.

Erythrotrichia investiens (Zanard.) Born. Vergl. S. 19.

Cladophora Hutchinsiae (Dillw.) Kütz. S. 120.

Cl. Bertolonii Kütz. sensu strictiore S. 125.

Cl. refracta (Roth) Kütz. S. 126.

Bryopsis hypnoides Lamour. S. 133.

KAPITEL IV.

DIE REIFEZEIT DER ALGEN AN UNSEREN KÜSTEN.

Wichtig für wissenschaftliche Untersuchungen über die Meeresalgen an unseren Küsten war es jedenfalls, die Bildungszeit der Sporen und Geschlechtsorgane so genau wie möglich festzustellen, besonders weil die Angaben von anderen Gegenden nicht übereinstimmen und nicht ohne weiteres für unsere Algenfundstellen Gültigkeit besitzen. Weiter ist es wichtig sogleich feststellen zu können, welche Arten in so genügender Menge vorhanden und immer erhältlich sind, dass sie für wissenschaftliche Untersuchungen in Betracht kommen können. Nicht immer notwendig war es, jedesmal wieder alle Geschlechtsorgane aufzusuchen. Bei vielen Arten der Florideae sind nämlich die Antheridien nicht ohne Mühe und zeitraubendes Schneiden zu finden, dann genügte es jedoch die Zeit der Cystocarpiebildung festzustellen, denn die Antheridien werden jedenfalls ungefähr gleichzeitig mit den Cystocarpieanlagen gebildet.

Die Ergebnisse, die ich aus meinen Aufzeichnungen erhalten habe, sind selbstverständlich nicht jedes Jahr genau dieselben, jedoch sind die Unterschiede, wenn keine abnormen Witterungsverhältnisse vorherrschen, wie ich mehrere Jahre hindurch feststellen konnte, ziemlich gering. Besonders die deutlich abgegrenzten Erscheinungen, wie z. B. das Verschwinden der alten Receptacula bei *Fucus vesiculosus* und *Ascophyllum nodosum*, die in grosser Menge gleichzeitig vorhanden sind, das Erscheinen der ersten Tetrasporen bei den Polysiphoniaarten, die Anschwellung der Receptacula bei *Pelvetia* können jedes Jahr wieder etwa um dieselbe Zeit erwartet werden.

Dass in einem sehr kalten Frühling die Reifezeit verzögert werden kann, ist auch selbstverständlich. Dies war bei uns 1917 der Fall, als die für die letzten Jahre abnorme und langandauernde Kälte unsere Meeresküsten mit Treibeis bedeckte. Ich habe damals feststellen können, dass die Arten, die schon vorher ihre Sporulationszeit angefangen hatten, und während des ganzen Winters mit Sporen oder Geschlechtsorganen gefunden werden, auch im Februar während der grössten Kälte an eisfreien Stellen ruhig die Bildung ihrer Geschlechtsprodukte oder Sporen fortsetzten. *Fucus serratus* war bei Ebbe in der Sonne ebenso gut mit den orangefarbenen

Spermatozoidentropfen bedeckt als bei wärmerer Witterung. *Chondrus* trug dieselben Tetrasporenflecken und Cystocarpien, *Elachista fucicola* enthielt ebenso viele reife und leere Sporangien als in anderen Monaten.

Dagegen wurden die Arten, die erst am Ende des Winters oder im Frühling ihre Reifezeit erreichen, in ihrer Entwicklung gehemmt; sie sind offenbar von der ersten Frühlingswärme abhängig und eine Reihe kalter Winter würde ihre mittlere Reifezeit gewiss verspäten. Die Entwicklung von *Fucus vesiculosus* und *Ascophyllum nodosum* war im Februar 1917 deutlich weniger fortgeschritten als in den anderen Jahren und auch das Ende der Blütezeit wurde, obgleich anfangs Mai die Temperatur schnell stieg, um etwa einen Monat verzögert. Am 21 Mai 1918 fand ich die Receptacula von *Fucus vesiculosus* im Absterben begriffen und sie waren bei *Ascophyllum* schon ganz und gar verschwunden; am 24 Mai 1919 waren bei *Ascophyllum* nur noch einige Receptacula vorhanden, bei *Fucus vesiculosus* waren sie auch deutlich im letzten Stadium. Dagegen fand ich am 25 Mai 1917 beide Arten noch in voller Ausbildung und am 21 Juni 1917, also um einen Monat später war der Zustand wie am 21 Mai 1918. Sogar am 2 Juli 1917 fand ich noch einige alte Receptacula von *Fucus vesiculosus*.

Polysiphonia urceolata und *P. nigrescens*, die in den anderen Jahren schon im April reichlich Tetrasporen und Cystocarpien trugen, hatten am 2 Mai 1917 doch nur einige Tetrasporen hervorgebracht; erst durch die Wärme dieses Monats fand ich sie am 25 Mai 1917 in voller Entwicklung. *Polysiphonia fastigiata*, die auch in anderen Jahren erst in der zweiten Hälfte des Mai die ersten Tetrasporen, Antheridien und Cystocarpien trägt, verspätete sich 1917 nicht merkbar. *Ceramium Deslongchampsii* und *C. rubrum* dagegen waren später als in anderen Jahren.

Bemerkenswert war *Polysiphonia urceolata* im September 1919, als nach einer kühlen Zeit Ende August die Temperatur ungewöhnlich hoch stieg. Nach drei Wochen hatte diese Art neue Sprosse mit Tetrasporen gebildet, wie sie sich sonst im Frühling vorfinden.

Bei meinen Angaben über die Reifezeit unserer Arten habe ich die für die letzten Jahre gewöhnlichen Zustände berücksichtigt und den kalten Frühling 1917 ausserhalb der Betrachtung gelassen. Die Zustände, die wir in den verschiedenen Monaten bei uns gewöhnlich erwarten können, sind besser aus einer Tabelle als aus einer Beschreibung ersichtlich und darum habe ich in der Tabelle I die Ergebnisse meiner Beobachtungen über die Reifezeit zusammengestellt. In jeder der drei Algengruppen sind erst die bei uns für wissenschaftliche Untersuchungen in Betracht kommenden Spezies

I—XII = Die Monate des Jahres.

t = Tetrasporen (bei *Chantransia* meistens Monosporen).

c = Cystocarpien.

a = Antheridien.

e = Oogonien.

u = Unilokuläre Sporangien.

p = Plurilokuläre Sporangien (bei *Ceramium* Parasporen).

s = Sporenbildung bei den Grünalgen.

0 = Nur sterile Exemplare gefunden.

* = Die Vermehrungsorgane sind in dem betreffenden Monat nur selten gefunden worden.

() = Die gefundenen Vermehrungsorgane waren besonderen Umständen zufolge ausserhalb der gewöhnlichen Reifezeit entstanden.

— = In dem betreffenden Monat nicht gefunden worden.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Porphyra umbilicalis</i>	—	0	0	*c	0	0	*a	*ca	*c	0	*c	0
<i>Chantransia secundata</i>	0	0	*t	t	t	t	*t	*t	*t	—	—	—
<i>Chondrus crispus</i>	*tc	*tc	*tc	*tc	tc	tc	tc	tc	tc	tc	tc	tc
<i>Gigartina mamilliosa</i>	*c	*c	*c	*c	*c	*c	c	c	c	c	c	*c
<i>Polysiphonia urceolata</i>	0	*t	0	tc	t	tc	t	0	(t)	—	—	—
„ <i>niigrescens</i>	0	0	0	tca	tca	tca	tc	*tc	*tca	0	(c)	0
<i>Ceramium Deslongchampsii</i>	0	0	0	*tp	tp	tp	t	tp	*tp	—	*t	—
„ <i>rubrum</i>	*c	*t	*t	*t	tc	tc	tc	tc	tc	0	*tc	*tc
<i>Chantransia virgatula</i>	—	—	—	—	*t	t	t	t	*t	—	—	—
<i>Gracilaria confervoides</i>	0	*c	0	—	*ta?	—	tca	tca	tc	—	0	c
<i>Polysiphonia violacea</i>	—	0	—	*t	—	ca	tca	*t	0	—	—	0
„ <i>elongata</i>	—	*a	—	*t	*tc	—	—	—	(a)	—	—	0
„ <i>atrorubescens</i>	—	0	—	*t	*tc	—	*t	0	—	—	—	—
„ <i>fastigiata</i>	0	0	0	0	tca	tca	tc	0	(c)	0	0	0
<i>Callithamnion roseum</i>	—	0	—	*t	—	*tca	*tc	*t	*tca	—	—	—
<i>Seirospora byssoides</i>	—	—	—	—	—	*a	—	*t	*ca	—	—	—
<i>Gloiosiphonia capillaris</i>	0	—	—	0	*t	*c	*t	0	0	—	—	—
<i>Fucus platycarpus</i>	*ae	*ae	*ae	ae	ae	ae	ae	ae	ae	ae	ae	ae
„ <i>vesiculosus</i>	ae	ae	ae	ae	ae	ae	*a	*a	*a	*a	*a	*ae
„ <i>serratus</i>	ae	ae	ae	ae	*ae	*ae	ae	ae	ae	ae	ae	ae
<i>Ascophyllum nodosum</i>	ae	ae	ae	ae	ae	0	0	0	0	0	0	*ae
<i>Chorda filum</i>	—	0	—	—	0	*u	u	u	u	u	u	u
<i>Laminaria digitata</i>	u	0	0	0	0	(u)	0	0	*u	u	0	u
„ <i>saccharina</i>	u	u	u	0	(u)	0	0	0	0	u	u	0
<i>Elachista fucicola</i>	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
<i>Pylaiella littoralis</i>	*u	*u	*up	*up	*up	up	up	up	up	up	up	up
<i>Ectocarpus siliculosus</i> ¹⁾	—	—	*p	*p	p	p	p	p	p	—	0	0
<i>Pelvetia canaliculata</i>	0	0	0	*ae	ae	ae	ae	ae	*ae	0	0	0
<i>Ectocarpus fasciculatus</i>	*p	*p	—	—	p	p	p	p	p	—	*p	—
„ <i>granulosus</i>	—	—	—	—	p	—	p	p	p	—	—	p
„ <i>tomentosus</i>	—	—	—	*p	*p	—	*p	—	—	—	—	—
<i>Ulva lactuca</i>	0	0	0	0	s	s	0	s	0	0	0	0
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	0	0	*s	0	0	s	s	s	s	*s	0	0
„ <i>compressa</i>	0	0	0	0	0	s	s	s	*s	0	0	0
<i>Chaetomorpha aerea</i>	0	0	0	0	s	s	s	s	*s	—	—	—
<i>Cladophora rupestris</i>	0	0	s	s	s	*s	0	0	*s	0	0	0
<i>Enteromorpha minima</i>	—	—	—	—	—	—	s	s	s	0	—	—
„ <i>plumosa</i>	—	—	—	0	0	s	s	s	0	—	—	—
„ <i>clathrata</i>	—	—	—	0	—	s	s	s	—	0	—	—
<i>Ulothrix flacca</i>	—	0	*s	s	s	—	0	—	—	—	—	—
<i>Cladophora flexuosa</i>	—	0	0	0	s	s	s	—	s	—	—	—
„ <i>utriculosa</i>	—	—	—	—	s	—	s	s	s	—	—	—
„ <i>crystallina</i>	—	—	—	0	—	s	s	—	0	—	—	—
„ <i>gracilis</i>	—	—	—	—	—	0	0	s	s	—	—	—
„ <i>albida</i>	—	—	—	—	—	—	s	s	s	—	—	—
<i>Codium mucronatum</i>	—	0	—	—	—	s	s	s	*s	*s	0	—

¹⁾ Und *E. confervoides*.

aufgenommen worden; und dann in jeder Gruppe noch einige andere Arten, die in geringerer Zahl vorkommen. Nur gelegentlich gefundene Arten habe ich hier nicht aufgenommen. Über ihre Sporulationszeit finden sich im Kapitel III einige Angaben.

Bei den Rotalgen muss bemerkt werden, dass ich *Polysiphonia fastigiata*, obgleich sie im Hafen das ganze Jahr gefunden wird, zu den weniger gut erhältlichen Arten gestellt habe, weil sie sich dort nur in sehr beschränkter Zahl, ausserhalb des Hafens, wo *Ascophyllum* fehlt, gar nicht vorfindet und eine reichliche Einsammlung die Art ganz bei uns vernichten könnte.

Aus der Tabelle geht hervor, dass fast all unsere Rotalgen ihre Vermehrungsorgane im Sommer bilden, nur bei *Chondrus* sind sie während des ganzen Jahres vorhanden. Wahrscheinlich finden sich die Antheridien von *Gigartina* nur im Frühling. *Ceramium rubrum* bildet die Tetrasporen und Cystocarpien, obgleich viel seltener, auch im Winter und bei anderen hier nicht erwähnten Arten z. B. *Callithamnion corymbosum* und *Ceramium tenuissimum* habe ich Tetrasporen, bei *Ceramium strictum* Tetrasporen und Cystocarpien auch im Dezember gefunden. Die Cystocarpien von *Gracilaria* entwickeln sich während des ganzen Winters, die Antheridien und Tetrasporen habe ich nur im Sommer gefunden.

Unter den Braunalgen habe ich *Pelvetia*, obgleich sie während des ganzen Jahres erreichbar ist, unter die schwer erhältlichen Arten gezählt, weil sie nur an einer Stelle in einigen Exemplaren vorhanden ist. Ich selbst habe mir mit Mühe genügendes Material für eine Untersuchung gesammelt; seitdem ist über auch diese Fundstelle durch die Arbeit an dem Deich oder zufällige Umstände fast ganz vernichtet worden.

Die Reifezeit der Phaeophyceae ist sehr verschieden. Während *Fucus vesiculosus* und *Ascophyllum nodosum* im Winter und im Frühling ihre Vermehrungsorgane bilden, sind die Receptacula von *Fucus platycarpus* und *Fucus serratus* fast während des ganzen Jahres vorhanden. Die beiden letzteren Arten fangen die Blütezeit jedoch in einer anderen Jahreszeit an. *Pelvetia* reift ihre Receptacula dagegen im Sommer. Das ganze Jahr finden sich die Sporangien von *Elachista fucicola*, *Pylaiella littoralis* und *Ectocarpus fasciculatus*, obgleich bei den zwei letzteren im Winter weit weniger. Die Sporangien von *Chorda filum* entwickeln sich in der zweiten Hälfte des Jahres, die von *Laminaria* besonders im Winter. Die Reifezeit der meisten *Ectocarpus*-Arten fällt in den Sommer, bei *Ectocarpus granulosus* habe ich jedoch auch im Dezember viele Sporangien gefunden.

Unter den Grünalgen stellte ich *Codium mucronatum* zu den weniger vorhandenen Arten, obgleich ich sie auch im November und im Februar gesammelt habe. Die Sporulationszeit der Chlorophyceae fällt fast ausnahmslos in den Sommer, meistens von Mai bis September. *Ulothrix flacca* gehört jedoch entschieden zu der Frühlingsvegetation und auch *Cladophora rupestris* scheint früher als die anderen Arten dieser Gattung zu reifen.

KAPITEL V.

DIE ALGENASSOZIATIONEN UNSERER KÜSTEN.

Einer so grossen Zahl verschiedener Assoziationen, wie seit den in dieser Hinsicht grundlegenden Arbeiten KJELLMANS von anderen Stellen der westeuropäischen Küsten beschrieben worden sind, kann unsere Küste sich nicht rühmen. Jedoch sind einige dieser Assoziationen bei uns so gut entwickelt, dass eine gesonderte Beschreibung nicht unterbleiben darf.

In erster Linie ist bei uns durch den deutlichen Wechsel von Ebbe und Flut die Verteilung der Algenfundstellen in litorale und sublitorale die natürlichste. Die Flutmarken liegen, wie im Kapitel II, § 2 schon ausgeführt wurde, bei Helder nur etwa 10 bis 12 dm, in der Zuidersee 3 bis 5 dm über einander, und dieser bei dem ziemlich steilen Abhang unserer steinernen Deiche verhältnismässig enge Raum muss die ganze litorale Algenmenge unserer Küsten beherbergen. Es sind gerade die Steine unserer Deiche und Molen und das Holz von Pfählen und Hafenwerken, die in der Litoralregion fast ausschliesslich die Anheftungsstellen für die Algenflora bilden, weil bei uns im übrigen gar keine anstehenden Felsen, sondern nur ein sandiger Strand und ein sandiger Dünenabhang am Meere gefunden werden. Auch in der Sublitoralregion finden die Algen nur dort eine gewünschte Unterlage, wo steinerne oder hölzerne Hafenwerke, Muschelschalen oder Steine unter der Niedrigwassermarke sich vorfinden. Auf unserem sandigen Meeresboden können bei der steten Bewegung des Sandes durch die kräftigen Strömungen keine Algensporen dauernd einen Standort finden. Wo es jedoch *Zostera* auf ziemlich geschützten Sand- oder Schlammhängen gelungen ist sich zu behaupten, findet sich zugleich eine reiche Algenflora.

Weil es für die Übersichtlichkeit unserer Assoziationen nicht zweckmässig erscheint eine semilitorale Region zu unterscheiden, können wir die litorale Region, wie man es heute meistens gewöhnt ist, gegen die sublitorale durch die bei uns ziemlich scharf durch die obere *Laminaria*- und die untere *Fucus*grenze abgezeichnete Niedrigwassermarke abgrenzen.

Die obere Grenze der Algenvegetation trifft in ruhigem Wasser meistens mit der mittleren Hochwassermarke zusammen und wird

von *Fucus platycarpus* scharf angedeutet; an mehr ausgesetzten Stellen erhebt sich die obere Grenze ein wenig; dort wächst *Fucus platycarpus* auch höher. Gross ist diese Erhebung jedoch nicht, weil die Luft bei uns offenbar zu trocken ist (Kap. II, § 5) um den Algen, wie im feuchteren Klima der Fär-Öer, zu gestatten, sich hoch über die Flutgrenze zu erheben. Wo die Algenvegetation durch die Brandung begünstigt wird und über die Flutgrenze emporsteigt, rechnen wir diese kleine Erhebung ebenfalls zur Litoralregion, weil es bei uns keinen Zweck haben würde eine Supralitoralregion zu unterscheiden. Eine Elitoralregion, wie sie von KJELLMAN für die tieferen Teile vorgeschlagen wurde, brauchen wir bei uns auch deshalb nicht zu unterscheiden, weil solche grossen Tiefen an unseren Küsten nicht vorkommen.

§ 1. Die Litoralregion.

Weil an jedem Abhang unserer Deiche, soweit das Wasser nicht zu wenig salzhaltig ist, die Fucaceen in der Litoralregion vorherrschen, ist die von den Fucusarten charakterisierte in dieser Region die verbreitetste Lebensgemeinschaft; nur an beschränkten Stellen habe ich gesehen, dass andere Algen, wie *Porphyra*, bisweilen eine fast reine Vegetation bildeten. Eine von *Polysiphonia* und *Chaetomorpha* bestimmte Bildung habe ich an einigen Stellen regelmässig an der unteren Grenze der Litoralregion wiedergefunden. Wo in der Zuidersee die Fucusarten fehlen, werden die Chlorophyceae besonders *Enteromorpha intestinalis* formationsbildend, sodass man von einer Enteromorpha-Assoziation reden kann, während ich an einer Stelle auch *Urospora* vegetationsbildend auftreten sah.

1. Die Fucus-Assoziation.

In der Nähe von Helder, wo das Meereswasser einen Salzgehalt von 3‰ besitzt, ist die Fucus-Assoziation sehr schön ausgebildet und zeigt der Brandungs-Aussetzung nach auch deutliche Unterschiede. Einen sehr geschützten Standort, wo sie nur von den Wellen der vorbeifahrenden Dampfer bespült wird und sogar bei den heftigsten Stürmen geschützt und ruhig bleibt, findet diese Assoziation im Hafen von Nieuwediep besonders am östlichen Hafendamm. Sie wird hier hauptsächlich von vier Fucaceen gebildet, nämlich *Fucus platycarpus*, *F. vesiculosus*, *F. serratus* und *Ascophyllum nodosum*, welche die auf und über einander gestellten, grossen Steine zwischen den Flutmarken ganz überdecken. An einer Stelle tritt auch *Pelvetia canaliculata* dazu, die wie immer so hoch sich vorfindet, dass sie

bei gewöhnlicher Flut nur von den Wellen erreicht und nur bei Springflut oder kräftigem Westwind überdeckt wird.

Die mittlere Hochwasserlinie wird durch einen nur kaum 2 dm breiten Gürtel von *Fucus platycarpus* angedeutet. Sogleich darunter bisweilen noch zwischen dem *Fucus platycarpus* fängt *Ascophyllum nodosum* an und bald auch *Fucus vesiculosus*. Etwa in der Mitte zwischen den Flutmarken tritt *Fucus serratus* in die Gesellschaft ein und hier findet sich ein Gürtel von einigen dm, wo die drei Fucaceen durch einander wachsen, dann hört *Ascophyllum* auf, während *Fucus serratus* und auch *F. vesiculosus* sich zusammen bis an die Linie des niedrigsten Wasserstandes fortsetzen.

Gegen die Brandung ist *Ascophyllum* bei uns jedenfalls die empfindlichste der vier Arten; sie kann offenbar eine geringe Brandung noch erleiden, denn sie behauptet sich bis zum Hafeneingang, wo sie bei stürmischem Wetter und Nordwestwind einer ziemlichen Brandung widerstehen muss; bald werden aber die Rasen spärlicher und am Meere auf der Nordseite des Harsens findet sie sich gar nicht mehr.

An der ausgesetzten Nordseite des Harsens und am Wierhoofd steigt *Fucus platycarpus* ein wenig höher hinauf und nimmt mehr den *Spiralis*-Habitus an, weil die unteren Teile des Thallus nackt sind und der Thallus noch mehr spiralig gedreht erscheint. Die beiden Formen der Receptacula und deren Übergänge finden sich auch schon im Hafen. *Fucus vesiculosus* steigt hier nicht mehr zwischen *Fucus serratus* bis zur Niedrigwassermarke hinab, sondern es finden sich zwei breite Gürtel, *Fucus vesiculosus* besetzt den Abhang, *Fucus serratus* die flachen, unteren Steine. Auch *Fucus vesiculosus* zeigt hier lange, nackte Stiele und viele Exemplare entbehren der Luftblasen.

Der ausgesetzteste Punkt ist selbstverständlich die Nordwestecke Nordhollands, wo die Dünen noch fehlen, der Deich sich gegen Süden umbiegt und der Meeresboden in eine hart am Deich sich findende Rinne steil abfällt. Unter einem deutlichen *Balanus*-Gürtel findet sich hier erst *Enteromorpha*, noch oberhalb der Hochwasserlinie, dann auf dem Basalt und an den Pfählen nur wenige Exemplare von *Fucus platycarpus*, bei denen auch hier der Habitus von *F. spiralis* vorherrscht, darunter fängt *F. vesiculosus* an, der Exemplare mit und ohne Luftblasen zeigt; einige finden sich noch auf den flachen unteren Steinen zwischen dem sich bis zum *Laminaria*-Gürtel fortsetzenden *Fucus serratus*.

Wenn wir diese Zusammensetzung und Verteilung der Arten in unserer *Fucus*-Assoziation mit den Beschreibungen aus anderen Gegenden vergleichen, stimmt sie der Hauptsache nach, wie auch

von vornherein zu erwarten war, am meisten mit denen überein, wie sie von HANSTEEN und BOYE für die norwegische Westküste, von COTTON für Clare Island und schliesslich von LILIAN LYLE für Guernsey beschrieben wurden, obgleich sich selbstverständlich in den Einzelheiten auch Unterschiede zeigen.

In der *Fucus*-Assoziation, wie sie von BØRGESSEN für die Fär-Öer, von JÓNSSON für Island und von K. ROSENVINGE für Grönland beschrieben worden ist, findet sich nämlich die nördlichere Art *Fucus inflatus* und überdies fehlt an den Fär-Öer *Fucus serratus* und an der grönländischen Küste *F. platycarpus* und *serratus*. Mit den *Fucus*-vegetationen der skandinavischen Süd- und Ostküsten, die hinsichtlich der Algenassoziationen von KJELLMAN, GRAN, SVEDELIUS, KYLIN, HYLMÖ und SJÖSTEDT bearbeitet wurden, ist unsere *Fucus*-Assoziation gar nicht vergleichbar. Der Unterschied zwischen Ebbe und Flut ist bei Kristineberg an der schwedischen Westküste nur etwa 30 cm (KYLIN, 1918, S. 68), ebenso wie in der Zäidersee. Jedoch wächst *Fucus* in der Zäidersee nur in einer eigentümlichen der Litoralregion angehörigen Form, während *Fucus serratus* bei Kristineberg bis 125 cm, sogar bis 4 m (i. e., S. 79) unter die Linie des mittleren Wasserstandes hinabsteigt. In der Ostsee, wo die Gezeiten sich gar nicht bemerkbar machen, fand SVEDELIUS diese *Fucus*-art bis auf 10 m Tiefe (1901, S. 84).

Obgleich der Hauptsache nach die *Fucus*-Assoziation an den Küsten von Norwegen, Irland, Guernsey und bei uns dieselbe Zusammensetzung hat, scheinen die verschiedenen Arten jedoch in den verschiedenen Gegenden sich nicht in derselben Weise zu verhalten. Erstens scheint die Reihenfolge der Arten nicht immer dieselbe zu sein, namentlich scheint *Ascophyllum* bald höher, bald in niedriger Höhe als *F. vesiculosus* zu erscheinen. Auf Clare Island und an der Südküste Englands fand COTTON, dass *Ascophyllum* gewöhnlich jedoch nicht immer höher steigt als *F. vesiculosus*, dass ferner die Reihenfolge davon abhängig ist, dass *Ascophyllum* stärkerer Befestigung bedarf und deshalb nur dort in einer grösseren Höhe vorkommt, wo fester Fels oder grosse Steine in der gewünschten Höhenlage sich vorfinden. JÓNSSON und LYLE fanden bald die eine bald die andere der beiden Arten, BØRGESSEN gewöhnlich *Ascophyllum*, K. ROSENVINGE *Fucus vesiculosus* am höchsten. Bei uns, wo in den verschiedenen Höhenlagen die Steine etwa gleich gross sind, steigt *Ascophyllum* höher, wie es auch in England und auf den Fär-Öer am meisten vorkommt.

Zweitens ist die Empfindlichkeit gegen die Brandung für *F. vesiculosus* und *Ascophyllum* nicht die gleiche. An der Clare Island fand

COTTON, dass *Ascophyllum* schon bei geringer Aussetzung verschwindet, während *F. vesiculosus*, obgleich ohne Luftblasen, noch an sehr ausgesetzten Stellen vorkommt. Dagegen fanden BØRGESSEN und JÓNSSON an den Fär-Öer und auf Island, dass *Ascophyllum* viel widerstandsfähiger ist als *F. vesiculosus*. LYLE fand auf Guernsey sogar, dass *Ascophyllum* ziemlich gut der Brandung widerstehen kann, ja dort noch besser vegetiert, als in ganz ruhigem Wasser, während *F. vesiculosus* noch widerstandsfähiger ist und in der Form *evesiculosus* sogar an den ausgesetztesten Stellen vorkommt. *Ascophyllum* verhält sich bei uns deshalb wie in Irland und verschwindet schon bei geringer Aussetzung. *F. vesiculosus* findet sich bei uns ebenso wie auf Irland und Guernsey auch an den ausgesetztesten Stellen und bei uns meistens sogar noch mit Luftblasen.

Eine andere Art, die empfindlich gegen die Brandung ist, ist *F. serratus*. Nach LYLE und COTTON ist sie empfindlicher als *F. vesiculosus*, denn auf Guernsey fand die erstere, dass der Gürtel von *F. serratus* an mehr ausgesetzten Stellen ganz verschwindet, während *F. vesiculosus* seinen Platz einnimmt und bis an die Niedrigwasserlinie hinabsteigt. Bei uns muss es auffallend erscheinen, dass an dem ausgesetztesten Punkt *F. serratus* noch reichlich sich vorfindet und *F. vesiculosus* meistens noch Luftblasen besitzt. Obgleich die Grösse der Aussetzung, bei der bestimmte Arten in den verschiedenen Gegenden verschwinden, aus den Beschreibungen nicht so leicht vergleichbar ist, dürfen wir doch annehmen, dass bei uns die Brandungs-Aussetzung verhältnismässig nicht gross ist. Die Küsten am Atlantischen Ozean trifft jedenfalls eine sehr viel stärkere Brandung als in der Nordsee möglich ist, und weiter bricht die Kraft der Nordseewellen auch auf den Sandbänken vor unserer Küste zusammen. Nur bei abnorm hohem Wasserstand können sie mit ihrer vollen Kraft den Deich erreichen, schlagen dann jedoch auf die höheren, kahlen, oder nur mit Landpflanzen und Lichenen bewachsenen Steine nieder.

In der Fucus-Assoziation findet sich immer eine grosse Menge anderer Arten, die auf den Pflanzen und den Steinen gute Anheftungspunkte gefunden haben und auch bei uns ist sie eine artenreiche Assoziation, obgleich die Fucaceen in überwiegender Zahl vorhanden sind und der Vegetation ihr eigentümliches Gepräge verleihen.

Grösstenteils kommen die vorhandenen Arten auch in der Sublitoralregion vor. Es sind auch die tieferen Teile der Assoziation, welche die meisten Arten beherbergen. Der *Fucus platycarpus*-Gürtel ist der ärmste, epiphyten sind auf dieser Art selten. Ein

wenig oberhalb der Mitte zwischen den Flutmarken sind die *Fucus* und *Ascophyllum*-Pflanzen grösstenteils bewachsen und näher bei der Niedrigwasserlinie treten stets mehrere Arten in die Gesellschaft ein. Fast alle Spezies, die in der Litoralregion sich behaupten können, finden sich in der *Fucus*-Assoziation. Im ruhigen Wasser des Hafens ist es besonders *Pylaiella littoralis*, deren Varietät *divaricata* in den mittleren Teilen auf *Fucus vesiculosus* und *Ascophyllum* wächst, in den tieferen Teilen hat die Varietät *firma* die Überhand. Besonders auf *F. vesiculosus* findet sich *Elachista fucicola* und auf *Ascophyllum* *Polysiphonia fastigiata*. Im Frühling fand ich auf *Fucus* auch *Ulothrix flacca* und *Enteromorpha ramulosa*. In der Nähe der Niedrigwasserlinie findet sich besonders *Chondrus crispus* auf den Steinen und *Polysiphonia urceolata* meistens auf den Algen, bisweilen auch *P. nigrescens*, ferner *Porphyra* und *Ulva*, *Ceramium rubrum* und in geringerer Zahl auch *C. Deslongchampii*, bisweilen *Callithamnion roseum* und *Ectocarpus*-Arten, ferner fast all unsere *Enteromorpha*-Arten, in erster Linie *E. compressa* und *E. clathrata*, schliesslich bisweilen einige *Cladophora*-Arten, während *Chantransia secundata* besonders auf *Polysiphonia fastigiata*, *Ceramium rubrum* und anderen Algen und auch auf der den *Fucus* oft überdeckenden Hydroide *Sertularia pumila* einen roten Anflug bildet.

An ausgesetzten Stellen überwachsen *Hildenbrandtia* und *Lithothamnion* die feuchten Steine unter den *Fucus*-Pflanzen und hier finden sich auch *Gigartina mamillata* und *Cladophora rupestris*, auf deren Spitzen bisweilen *Isthmoplen sphaerophora* wächst. Bei *Porphyra* muss noch bemerkt werden, dass unsere gewöhnlichste Form im Hafen und am Deich zur *f. laciniata* gehört; selten habe ich auch die langen Formen gefunden, die von HARVEY als *P. vulgaris* abgebildet wurden. An den Pfählen der ausgesetztesten Stellen nimmt sie die "eigentümliche, kurze, dichtbuschige, steifaufrechte Form" an, die schon PETRUS MAGNUS aufgefallen war.

2. Die gemischte *Polysiphonia*-*Chaetomorpha*-Assoziation.

Diese Vegetation, die ich nach den beiden ihr das eigentümliche Gepräge verleihenden Arten den Namen gegeben habe, fand ich immer wieder an der ausgesetzten Westseite des Wierhoofs und auch am Harsens in der Nähe der Niedrigwasserlinie. Sie besetzt die fast horizontale Oberfläche der sich unter dem *Fucus* und über der *Laminaria* vorfindenden Steinen und bietet ein hübsches gemischtes Aussehen von grün und rot, zwischen dem sich bisweilen auch braun und dunkelviolettschwarz vorfindet. Sie setzt sich nur aus feinverzweigten Arten zusammen, die während der kurzen Zeti,

wenn sie trocken liegen, das Wasser wie ein Badeschwamm zurückhalten; überdies wird sie auch dann noch von den Wellen benetzt.

Die vier in grösster Zahl in dieser Vegetation vorhandenen Arten sind: *Chaetomorpha aerea*, *Polysiphonia urceolata*, *Ceramium rubrum* und *Cladophora rupestris*, dazwischen finden sich bisweilen noch: *Ceramium Deslongchampsii*, *Pylaiella littoralis*, *Ectocarpus siliculosus* und *confervoides* und selten auch *Ectocarpus tomentosus* und *Polysiphonia nigrescens*, während in den tieferen Teilen *Chantransia virgatula* auf *Chaetomorpha aerea* und *Cladophora rupestris* ihren roten Anflug bildet.

Auch an der ausgesetzten Nordwestseite der Querdämme, südlich von Stavoren, fand ich eine derartige Vegetation in derselben Höhenlage unter dem *Fucus* auf flachen Steinen. *Polysiphonia urceolata* war hier durch *P. nigrescens* ersetzt, die mit *Chaetomorpha aerea* und ferner mit *Ceramium rubrum* und *Cladophora rupestris* die Charakterpflanzen dieser Assoziation bildeten. In geringerer Zahl fanden sich auch *Ceramium Deslongchampsii*, *Pylaiella littoralis*, *Ectocarpus confervoides*, *Cladophora flexuosa* und *Cl. albida*, während *Erythrotrichia ceramicola* und die Blaualge *Calothrix confervicola* auf den anderen Algen wuchsen.

Verwandt mit dieser Vegetation ist offenbar die von BORGESSEN von den Fär-Öer beschriebene *Acrostiphonia-Polysiphonia*-Assoziation, die genau in derselben Höhenlage sich vorfindet und ausser *Polysiphonia urceolata*, auch *Ceramium rubrum* und *Cladophora rupestris* enthält. Mehr abweichend, jedoch noch deutlich verwandt ist die von JÓNSSON für Island beschriebene *Polysiphonia urceolata*-Assoziation, die sich ebenfalls in der Nähe der Niedrigwasserlinie auf flachen Steinen vorfindet und ebenfalls aus sehr feinverzweigten Formen zusammengesetzt ist. Jedoch hat sie ausser *Polysiphonia urceolata* nur *Ceramium rubrum* mit der unseren gemeinsam. Genau dasselbe gilt für die an der norwegischen Westküste von HANSTEEN beschriebene „Broget-pelagiske-formation“. Auch Boyes *Gigartina*-Formation findet sich ebenfalls „straks over nederste vandstandsmaerke“ auf „glat bergbund“, und hat mit unserer Assoziation *Polysiphonia urceolata* und *Ceramium rubrum* gemeinsam, während die grüne Farbe dort von *Spongomorpha lanosa* herrührte. Bei uns findet *Gigartina* sich nur ausnahmsweise zwischen den genannten Algen.

3. Die *Enteromorpha*-Assoziation.

Besonders in den südlichen und östlichen Teilen der Zuidersee, wo *Fucus intermedius* durch den geringen Salzgehalt des Wassers

sich nicht mehr behaupten kann, ist die litorale Region das Reich der Grünalgen, die dort einen fast ununterbrochenen hellgrünen Gürtel bilden, in dem *Enteromorpha intestinalis* die vorherrschende Art ist. Ferner findet sich oft *Enteromorpha clathrata* und in ziemlich hoher Lage *E. minima*. *E. plumosa* war seltener, *E. compressa* erhielt ich aus der Zuidersee nur noch von Urk, *E. ramulosa* von Muiderberg, während bei Zeeburg, östlich von Amsterdam in der Nähe der Niedrigwasserlinie auch *Cladophora albida* in dieser Assoziation vorhanden war.

Auch COTTON traf in England und Irland die *Enteromorpha intestinalis*-Assoziation nur dort an, wo süßes Wasser sich dem Meereswasser beimischte, und SVEDELIUS fand an der schwedischen Ostseeküste (1901, S. 28) eine *Enteromorpha*-Assoziation, die der Hauptsache nach nur von *Enteromorpha intestinalis* gebildet wurde. Sie bildet besonders an geschützten Stellen an der Wasseroberfläche, hauptsächlich an den von *Fucus* freigelassenen Stellen, ein wohlbegrenztes Band. An der norwegischen Küste erwähnt HANSTEEN nur eine *Enteromorpha intestinalis*-Assoziation in der Nähe des süßen Wassers. Dagegen ist die Grünalgenvegetation an den Fär-Öer und auf Island mehr gemischter Natur.

4. Die *Urospora*-Assoziation.

Nur an einer Stelle, nämlich an der Aussenseite der westlichen, der Brandung ausgesetzten Mole des Hafens von Lemmer fand ich eine reine Vegetation von *Urospora penicilliformis*, die über der Hochwassermarke eine grüne Bedeckung der glatten Steine bildete, wo sie nur bei hohem Wasserstand bedeckt und bei Westwind von den Wellen erreicht wird. Bei ruhigem Wetter oder Ostwind liegt diese Vegetation ganz trocken.

Während am offenen Meere bei höherem Salzgehalt von COTTON und ebenfalls von KYLIN nur die *Bangia-Ulothrix-Urospora*-Assoziation, von BØRGESSEN eine *Bangia-Urospora*-Assoziation erwähnt wurde, fand SVEDELIUS an der schwedischen Ostseeküste, deshalb ebenso in brackigem Wasser wie bei Lemmer, eine reine *Urospora penicilliformis*-Formation, die „betäcker stenar och klippor i vattenbrynet på exponerade lokaler“.

§ 2. Die Sublitoralregion.

Die einzigen Algen, die bei uns eine fast reine sublitorale Assoziation bilden, sind die Laminarien; im übrigen habe ich die sublitoralen Algen nur in bunter Abwechslung gesehen und am flachen Meeresboden findet sich bei uns gar keine zusammenhängende

Vegetation. Es sind nur Steine und Muschelschalen bewachsen. Die Zosterawiesen sind an mehreren Stellen gut entwickelt und gestatten einer sublitoralen Algenflora die Entwicklung. Eine eigentümliche Zusammensetzung der Spezies zeigen auch die Bojen und andere schwimmende Gegenstände, weil bei diesen der Einfluss höheren und niedrigeren Wasserstandes ausgeschlossen ist. In den Rinnen des Wattenmeeres und in der Zuidersee finden sich am Boden nur freiliegende Algen.

1. Die *Laminaria*-Assoziation.

Bei uns findet sich *Laminaria* nicht im ruhigen Wasser des Hafens, sondern erscheint erst bei dem mehr der Brandung ausgesetzten Hafeneingang am Harsens und Wierhoofd, bildet einen sublitoralen Gürtel am Seedeich und ist in reicher Entwicklung auch an unserer ausgesetztesten Stelle an der Nordsee vorhanden. Überall besteht diese Vegetation aus zwei Arten, *L. digitata* und *L. saccharina*, deren erstere meistens bis an die mittlere Niedrigwasserlinie aufsteigt und deshalb bei Ostwind über der Wasseroberfläche emporragt, letztere fängt erst um ein bis zwei dm tiefer an und bleibt deshalb fast immer unter Wasser.

Auch die f. *phyllitis*, die wie KUCKUCK gezeigt hat, nur von den jungen an ungünstige Standorte gelangten Pflanzen gebildet wird, ist selbstverständlich vorhanden und findet sich an den Steinen und Algen z.B. an *Cladophora rupestris* sogar noch in der Litoralregion, wo die Pflanzen später verschwinden müssen. Hin und wieder habe ich auch im seichten Wasser auf den Steinen des Harsens grosse Ansammlungen solcher jungen Laminarien gesehen, wo die ausgewachsenen Pflanzen sich nicht vorfinden und die jungen Pflanzen sich auch später nicht behauptet haben.

Auf den Thallusflächen der Laminarien fand ich *Ectocarpus confervoides*, *siliculosus*, *fasciculatus* und *granulosus*; die Stiele und Wurzelgeflechte sind auch bei tiefer stehenden Exemplaren unbewachsen und tragen höchstens einige Flecke von *Membranipora*.

Bei Vergleichung unserer *Laminaria*-Assoziation mit denen, welche von den atlantischen Küsten beschrieben worden sind, drängen sich zwei Eigentümlichkeiten in den Vordergrund. Erstens zeigt die Verteilung unserer beiden Arten wieder die Tatsache an, dass unsere ausgesetztesten Algenfundstellen noch als ziemlich geschützt gelten müssen. Zweitens ist die ausserordentliche Armut epiphytischer Arten an unseren Laminariapflanzen ganz auffallend. Dass *Laminaria digitata* am höchsten steigt, scheint nicht immer der Fall zu sein, denn Jónsson fand auf Island, dass gewöhnlich *L. saccharina* der Küste näher

kam als *L. digitata* und *L. hyperborea*. Auch LYLE fand *L. saccharina* auf GUERNSEY der Küste am nächsten, COTTON dagegen sah auf CLARE ISLAND, dass *Alaria* und *L. digitata* so hoch reichten, dass sie oft unbedeckt waren, während *Saccorhiza* und *L. saccharina* nicht so hoch heraufstiegen.

Aus den Beschreibungen dieser Assoziation geht hervor, dass *L. saccharina* meistens nur an geschützten Stellen wächst. LYLE fand, dass sie an sehr geschützten Stellen die einzige Art war und bei starker Aussetzung nicht vorkommt. COTTON fand in ruhigem Wasser bei CLARE ISLAND *L. digitata* und *L. saccharina* und sah *L. saccharina* verschwinden, sobald bei zunehmender Aussetzung *L. Cloustoni* auftrat. GRAN sah an Norwegens Südküste dass an geschützteren Stellen *L. digitata* von *L. saccharina* verdrängt wurde, während HANSTREEN an Norwegens Westküste für ausgesetzte nur *L. digitata*, für geschützte Stellen in seiner „Übestemte formation“ der „Indenskjaersflora“ beide Arten erwähnt; auch BØRE fand genau dasselbe. Wenn deshalb an der ausgesetztesten Stelle unserer Küste *L. saccharina* ebenso üppig wächst wie am Harsens, muss dies offenbar nur dem Umstand zugeschrieben werden, dass sogar unsere ausgesetztesten Algenfundstellen noch verhältnismässig geschützt sind.

Die Armut der epiphytischen Spezies scheint weniger leicht erklärbar. JÓNSSON erwähnt nicht weniger als 62 Epiphyten aus der *Laminaria*-Assoziation, die allerdings grösstenteils auf der tiefer wachsenden *L. hyperborea* gefunden werden und BØRGESSEN (1905, S. 758, Fig. 161) bildet eine *L. hyperborea* ab, deren Stiel ganz und gar von einer Menge Epiphyten bedeckt ist. Durch das Fehlen dieser Art an Grönlands Küsten fand ROSENVINGE auf *Laminaria* nicht so viele Epiphyten. BØRE erwähnt aber für Norwegens Westküste allein für *L. saccharina* schon 24 epiphytische Spezies.

2. Die *Zostera*-Assoziation.

VON OSTENFELD wurden vier Formen dieser Assoziation beschrieben, die „Broad-leaved oder Mudzostera-Vegetation“, die Pflanzen mit langen, breiten Blättern enthält und auf weichem Boden wächst, die „Small-leaved oder Sandzostera-Vegetation“, deren Pflanzen kürzere, schmalere Blätter aufweisen und die auf hartem Boden gefunden wird, die „Rotalgen-Zostera-Vegetation“, und die Brackwasser- oder Grünalgen-Zostera-Vegetation“, vier Formen, die ich sämtlich in unserem Wattenmeere wiedergefunden habe (1921, S. 107 und 108).

Die schönste Rotalgen-Zostera-Vegetation findet sich auf Stompe,

wo ich 16 Rotalgen, 2 Braunalgen und 1 Grünalge auf und zwischen den Seegraspflanzen fand. Diese Arten waren:

<i>Goniotrichum elegans</i>	<i>Ceramium rubriforme</i>
<i>Gracilaria confervoides</i>	„ <i>rubrum</i>
<i>Polysiphonia violacea</i>	„ <i>strictum</i>
„ <i>nigrescens</i>	„ <i>diaphanum</i>
<i>Spermothamnion Turneri</i>	<i>Melobesia Lejolisii</i>
<i>Callithamnion corymbosum</i>	<i>Corallina rubens</i>
<i>Antithamnion cruciatum</i>	„ <i>officinalis</i>
<i>Ceramium tenuissimum</i>	<i>Sphacelaria cirrhosa</i>
„ <i>Areschongii</i>	<i>Ectocarpus confervoides</i>
	<i>Rhizoclonium riparium</i>

In der Sandzostera-Vegetation am Riepel, südlich von Terschelling, fanden sich 11 Rotalgen, 4 Braunalgen und 1 Grünalge. Es waren diesmal:

<i>Chantransia virgatula</i>	<i>Melobesia Lejolisii</i>
<i>Gracilaria confervoides</i>	<i>Corallina rubens</i>
<i>Polysiphonia violacea</i>	<i>Chorda filum</i>
„ <i>nigrescens</i>	<i>Ectocarpus siliculosus</i>
<i>Spermothamnion Turneri</i>	„ <i>confervoides</i>
<i>Callithamnion corymbosum</i>	„ <i>arctus</i>
<i>Ceramium Areschongii</i>	<i>Cladophora flexuosa</i>
„ <i>rubriforme</i>	
„ <i>rubrum</i>	

Einen Übergang zur Grünalgen-Zostera-Vegetation fand ich beim Vangdam von Nieuwediep, wo sich 8 Rotalgen, 3 Braunalgen und 7 Grünalgen vorfanden. Diese waren:

<i>Gracilaria confervoides</i>	<i>Pylaiella littoralis</i>
<i>Polysiphonia violacea</i>	<i>Enteromorpha plumosa</i>
„ <i>atrorubescens</i>	<i>Chaetomorpha linum</i>
„ <i>nigrescens</i>	<i>Rhizoclonium riparium</i>
<i>Ceramium rubriforme</i>	<i>Cladophora utriculosa</i>
„ <i>rubrum</i>	„ <i>crystallina</i> mit der var.
„ <i>strictum</i>	„ <i>bahusiensis</i>
<i>Melobesia Lejolisii</i>	„ <i>penicillata</i>
<i>Ectocarpus siliculosus</i>	„ <i>hirta</i>
„ <i>confervoides</i>	

An anderen Stellen traf ich in der *Zostera*-Assoziation noch an:

<i>Rhizoclonium Kochianum</i>	<i>Cladophora nitida</i>
<i>Cladophora fracta</i>	„ <i>gracilis</i>

In der Brackwasser-*Zostera*-Vegetation des südlichen Wattenmeeres und der Küsten der nördlichen und nordwestlichen Zuidersee sind besonders *Cladophora fracta* und *Chaetomorpha linum* charakteristisch. An der friesischen Südküste fand ich auch die zwei Blaualgen, *Calothrix confervicola* und *Anabaena torulosa*, deren erstere ich auch in den salzhaltigeren Teilen des Wattenmeeres gefunden habe und ferner noch *Chantransia virgatula*, *Polysiphonia violacea* und *Pylaiella littoralis*.

COTTON, BÖRGESSEN und JÓNSSON haben die *Zostera*-Assoziation von Clare Island, der Fär-Öer und von Island beschrieben. Die Algenflora dieser Zosterawiesen ist offenbar in den verschiedenen Gegenden nicht dieselbe, denn sie fanden zwischen den Zosterapflanzen ganz andere Algenspezies als bei uns vorkommen. Unter den 24 von COTTON in dieser Assoziation gefundenen Arten gibt es nur sechs, die ich auch in unseren Seegraswiesen angetroffen habe, nämlich: *Chantransia virgatula*, *Polysiphonia violacea*, *Ceramium strictum*, *Ectocarpus siliculosus*, *E. confervoides* und *Calothrix confervicola*. Während REINKE z. B. in den Zosterawiesen der Ostsee mehrmals *Pylaiella littoralis* fand, habe ich diese Art nur ausnahmsweise zwischen dem Seegras angetroffen.

3. Die Vegetation der Bojen und Schiffe.

Eine eigentümliche Vegetation findet sich an solchen Gegenständen, die bei Ebbe und Flut der Bewegung der Wasseroberfläche folgen und deshalb immer bis an dieselbe Linie aus dem Wasser emporragen, wie es bei den Bojen, die das tiefere Wasser vor der Hafeneingang anzeigen und bei den alten seit Jahren für verschiedene Zwecke im Hafen an derselben Stelle liegenden Schiffen der Fall ist. Die austrocknende Wirkung der Ebbe ist hier ganz ausgeschlossen und daraus geht schon hervor, dass wir an solchen Gegenständen Algen erwarten dürfen, die für die Sublitoralregion eigentümlich sind. Bei uns finden sich dort deshalb auch keine Fucaceen.

Um genau feststellen zu können, wie diese Vegetation zusammengesetzt war, habe ich einen bestimmten Abschnitt einer dieser Bojen ganz abgekratzt und die Ausbeute restlos untersucht. In erster Linie waren viele Exemplare von *Phyllitis fascia* und *Scytosiphon lomentarius* vorhanden, die bei uns fast nur an solchen Stellen gefunden werden. Ferner traf ich auch ziemlich viel *Ceramium rubrum*, *Ecto-*

carpus siliculosus und *E. confervoides* an, und in geringerer Zahl *Enteromorpha compressa*, *E. linza*, *Chaetomorpha tortuosa*, *Pylaiella littoralis* var. *opposita*, *Ectocarpus fasciculatus*, *E. granulosus* und *E. tomentosus* und schliesslich *Sorocarpus waeformis*, die ich nur hierbei gefunden habe. Auch *Callithamnion roseum*, *Polysiphonia nigrescens* und *Cladophora albida* sind oft an schwimmenden Gegenständen vorhanden.

Bemerkenswert ist ausser *Sorocarpus* das Vorhandensein von Arten, die ich im übrigen nur tief in der Sublitoralregion fand, wie *Scytosiphon lomentarius* und *Chaetomorpha tortuosa*. Vielleicht wachsen *Phyllitis fascia* und *Sorocarpus* auch in grösseren Tiefen. Bis jetzt sind sie dort bei uns noch nicht gefunden, denn die Pflanzen aus der Sublitoralregion vom Wierhoofd, die ich in den Herbarien als *Phyllitis fascia* erwähnt fand, waren nur sehr junge *Laminaria*-Exemplare.

4. Die Vegetation loser Steine in der Sublitoralregion.

Assoziationen, die von bestimmten Algen ihr Gepräge erlangen, habe ich auf Steinen, die meistens dort in unserer Sublitoralregion verbreitet sind, wo tiefere Stellen hart an die Deiche sich anschliessen, nicht gefunden; dennoch wirken sie durch ihren schönen Algenreichtum anziehend. Auch hier habe ich die Art der Vegetation genau feststellen wollen und einen bestimmten Teil eines aus 8 m Tiefe heraufgedredgten Steines abgekratzt um die Ausbeute restlos zu untersuchen. Auf und zwischen einem dichten Gebüsch von *Ceramium rubrum*, *Polysiphonia nigrescens*, *Cladophora gracilis* und *Cl. utriculosa* fand ich *Erythrotrichia ceramicola*, *Goniotrichum elegans*, *Chantransia virgatula*, *Griffithsia corallina*, *Seirospora byssoides*, *Pylaiella littoralis*, *Ectocarpus siliculosus*, *E. confervoides*, *E. granulosus* und *Chaetomorpha tortuosa*, also 14 Arten zusammen auf einer Oberfläche von etwa 2 qdm. Aus derselben Tiefe erhielt ich noch *Ectocarpus irregularis*, *Enteromorpha compressa* und *E. plumosa*, aus geringerer Tiefe *Gloiosiphonia capillaris*, *Chorda filum* und *Cladophora arcta*.

Auf Myaschalen, lebenden Miesmuscheln und Schalenresten fand ich in grösserer und geringerer Tiefe des Wattenmeeres und der nördlichen Zuidersee *Gracilaria confervoides*, *Antithamnion cruciatum* und *Ceramium rubrum*.

5. Die Migrationsformen.

Zu diesen Formen kann man nicht alle Algen rechnen, die freischwimmend oder am Boden losliegend von den Strömungen fort-

getrieben werden, obgleich der grösste Teil der Algen, die in den tieferen Rinnen des Wattenmeeres und in der Zuidersee mit den toten abgesunkenen Seegrasblättern oder auch ohne diese aufgefischt werden, nur losliegende Exemplare sind, die von den Wellen aus der Litoralregion der Küsten oder aus den Seegraswiesen losgeschlagen worden sind. Dass sie sich in diesem Zustand jedoch nicht dauernd zu erhalten vermögen, geht deutlich aus den verfärbten und abgestorbenen sich zwischen den frischen vorfindenden Exemplaren hervor.

Dagegen gibt es auch einige Formen, besonders in der Zuidersee, die in freiem Zustand weiterwachsen und niemals festsitzend angetroffen werden. In erster Linie gehört *Cladophora fracta* hierher, die in der ganzen Zuidersee und im südlichen Teil des Wattenmeeres deshalb in Wasser geringeren Salzgehaltes und besonders an der friesischen Küste in grosser Zahl sich vorfindet. Diese Art bildet lockere oder dichtere Knäuel, die von den Strömungen über den Meeresboden hin und her getrieben werden. Im Winter gibt es nur dichte Knäuel von dunkeler Farbe, die ziemlich dicke Fäden enthalten, während im Sommer bei schnellem Wachstum dünne, langzellige Fäden gebildet werden. Im November 1918 sah ich bei Mirus grosse Strecken des seichten Meeresbodens mit den dunklen Knäueln bedeckt.

Die zweite Art, die allerdings eine weit geringere Rolle spielt, ist *Chaetomorpha linum*, deren lockere Knäuel ebenfalls hin und her getrieben werden und weiter wachsen.

Von SCHILLER werden die freilebenden Algen im Adriatischen Meere als Migrationformen angedeutet und auch in der Zuidersee müssen sie so betrachtet werden, weil sie nicht festgewachsen vorkommen und ihre Knäuel von den Strömungen verbreitet werden. Vielleicht gehören hierbei auch die freischwimmenden Exemplare von *Ulva lactuca*, die man oft antreffen kann und die ich an der friesischen Küste im seichten Wasser in ziemlicher Menge fand. SCHILLER ist überzeugt, dass in der Adria die freien Ulvablätter weiterwachsen, weil sie dort oft grosse Flächen des Meeresbodens bedecken.

In ruhigen, ausserhalb des Deiches gelegenen, mit dem Meere verbundenen Tümpeln der friesischen Küste fand ich die Knäuel von *Cladophora fracta* mit freiliegender *Enteromorpha intestinalis*, *Rhizoclonium Kochianum* und einer nicht in Sporulation gefundenen, deshalb unbestimmbaren *Spirogyra*, die vielleicht *Sp. subsalsa* anverwandt ist. Zwischen und an diesen Algen fanden sich noch die Blaualgen, *Lyngbya aestuarii*, *Anabaena torulosa*, *Nodularia Harveyana* und wahrscheinlich *Nostoc aureum* Kütz.

KAPITEL VI.

DIE ZUSAMMENSETZUNG UND MUTMASSLICHE GESCHICHTE UNSERER ALGENFLORA.

Ebenso wie jede Flora in einer Gegend immer aus heterogenen Arten verschiedener Herkunft besteht, so setzt auch unsere Algenflora sich aus Arten zusammen, die eine ganz verschiedene Anpassung an Temperatur und Klima aufweisen, und ein sehr verschiedenes Verbreitungsgebiet haben. Es gibt Spezies, deren Gebiet der reichsten Entwicklung auch unsere Küsten umfasst, andere, deren Verbreitungsgebiet nur an den Grenzen unsere Küsten berührt, die eine ausgesprochene nördliche oder südliche Verbreitung besitzen und bei uns nur sehr selten gefunden worden sind.

Auch gibt es andere Arten, die an den offenen Küsten des Atlantischen Ozeans ihre Heimat haben und in mehr abgeschlossenen Meeren mit geringerem Salzgehalt und besonders an den Küsten mit weniger reinem Wasser nur kaum oder selten vorkommen. Wenn sie aber einmal dort auftreten, so verschwinden sie später bald wieder.

Wieder andere Arten besonders unter den Grünalgen lieben hauptsächlich die mehr abgeschlossenen Meere oder sogar die Nähe des süßen Wassers.

In diesen beiden Hinsichten nehmen unsere Küsten eine eigentümliche mittlere Stellung ein. Etwa unter den 52ten bis 53ten Breitengraden ist hier die Gegend, wo viele nördliche und südliche Arten sich mischen. Ebenfalls ist auch die Lage an der Nordsee viel mehr geschützt als am Ozean, jedoch nicht so eingeschlossen als in der Ostsee und noch den Ebbe- und Flutbewegungen des Meeres ausgesetzt.

Die Mischung der in so verschiedenen Weisen angepassten Arten stellt sich am besten in einer Übersicht der geographischen Verbreitung der Arten heraus, wobei in erster Linie die Verbreitung in der nördlichen Hälfte des Atlantischen Ozeans und in den atlantischen Teilen des Nordpolarmeeres wichtig ist.

§ 1. *Die nordatlantische Verbreitung unserer Arten.*

Die Feststellung der geographischen Verbreitung der einzelnen Arten ist oft mit vielen Schwierigkeiten verknüpft. Erstens werden nicht von allen Verfassern die Arten in derselben Weise begrenzt.

Obgleich nun selbstverständlich spätere Untersuchungen immer wieder neue Abgrenzungen und Veränderungen notwendig machen, habe ich doch gemeint, wo nicht durch andere Untersuchungen nachträgliche Änderungen eingeführt werden mussten, mich an der Nomenklatur und Artbegrenzung der Sylloge Algarum von DETONI halten zu müssen. In dieser Sylloge sind doch alle in den Jahren 1888 bis 1905 bekannten, in der Literatur verbreiteten und oft schwerlich oder gar nicht zugänglichen Angaben und Beschreibungen zusammengebracht worden. Wenn man trotzdem, wie es unter den Grünalgen z. B. bei *Cladophora crystallina* und *Cl. sericea*, *Cl. laetevirens* und *Cl. utriculosa* der Fall ist, fortfährt nicht immer dieselben Formen zusammenzufassen, bleiben die Angaben oft noch unsicher, obgleich dann durch Austausch und Vergleichung des Materiales schon viel erreicht worden ist; besonders aber unter den Grünalgen bleibt dennoch viel zu erreichen übrig.

Eine zweite Ursache von Unsicherheiten findet ihren Grund darin, dass besonders bei den älteren Angaben nicht genügend darauf geachtet wurde, ob die gesammelten Exemplare vom Meere angetrieben und ausgeworfen, oder an autochthoner Stelle, wo sie auch gewachsen waren, gefunden und vom Sammler vom Untergrund losgelöst wurden. Durch die Untersuchungen von SAUVAGEAU und K. ROSENVINCE über die schwimmenden und ausgeworfenen Arten ist dargetan worden, dass diese Algen, besonders wenn sie auf Holz oder sehr schwimmfähigen Phaeophyceen aus der Verwandtschaft der oft Luftblasen enthaltenden Fucaceen festgeheftet sind, oft von sehr entlegenen Küsten herrühren können. So finden sich durch ältere, oder ungenaue Angaben mehrere Spezies in den Artenverzeichnissen mancher Gegenden, die darin nicht gehören. Durch kritische Nachprüfung ist jetzt die Flora der meisten Länder von den fälschlich darin vorkommenden Arten befreit worden; für seltene Arten bleibt es jedoch oft noch fraglich, ob sie nicht einmal in bestimmten Gegenden gefunden worden sind.

Für den nördlichen Atlantischen Ozean und das Polarmeer haben BORGESSEN und JÓNSSON die Verbreitung der nördlichen Spezies untersucht und das vorhandene Material, soweit es erreichbar war, nachgeprüft und auch ihre Angaben mit noch nicht veröffentlichten Funden vermehrt. Weil sie alte Angaben, wovon das Material nicht mehr erreichbar war oder sich vielleicht auf ausgeworfene Exemplare bezieht, fortgelassen haben, sind frühere von ihnen nicht aufgenommene Angaben durch ihre Untersuchungen unsicher geworden. Jedoch sind einige von ihnen nicht aufgeführte ältere Angaben durch nach 1905 veröffentlichte Funde von KJELLMAN, SETCHELL und

COLLINS und SINOVA wieder hergestellt oder vermehrt worden. Auch für einige Chlorophyceen, die von ihnen nicht erwähnt worden sind, müssen die alten Angaben wenigstens vorläufig aufgeführt werden.

Für unsere Flora habe ich in dieser Arbeit ebenfalls mehrere offenbar zweifelhafte oder falsche Angaben ausgemerzt und ferner eine Unterscheidung für die bei uns nur ein oder zwei mal gefundenen Arten eingeführt. In den Tabellen habe ich diese seltenen Arten mit einem * gezeichnet. Auch Arten, die früher wohl von mehreren Stellen angegeben, später jedoch nicht wieder gefunden worden sind, habe ich ebenfalls zu dieser seltenen Gruppe gestellt. Vielleicht gibt es unter diesen Arten auch einige, die an den weniger zugänglichen Stellen der Sublitoralregion z. B. in Zeeland, wo ich selbst nicht gesammelt habe, vorkommen; meistens sind es aber Arten, die bei uns nur sehr vereinzelt vorkommen oder wieder verschwunden sind und deshalb nur bisweilen ephemerisch an unseren Küsten erscheinen. Von noch anderen Arten, wie *Antithamnion cruciatum* und *Codium mucronatum*, vielleicht auch *Spermothamnion Turneri* und *Gloiosiphonia capillaris* ist es wahrscheinlich, dass sie sich erst seit kurzem bei uns angesiedelt haben und dennoch ihre neuen Stellen behauptet haben. Vielleicht wird auch die berühmte *Colpomenia sinuosa* zu diesen neuen Arten unserer Flora sich bleibend gesellen.

Ferner habe ich in den Tabellen Angaben aus der Literatur, die von den Verfassern selbst als fraglich betrachtet wurden, oder die aus anderen Gründen fraglich geworden sind, ganz fortgelassen, bisweilen auch mit einem Fragezeichen aufgenommen, besonders, wenn sie auch als unsichere Funde für die Verbreitung noch von Wichtigkeit sind.

Die Angaben von Varietäten, die bei uns nicht vorkommen, habe ich ganz unterlassen; abweichende Formen der bei uns vorkommenden Arten sind bisweilen, wenn der Unterschied nicht gross war, in die Tabellen aufgenommen worden; bei grösseren Unterschieden wie z.B. zwischen der f. *glacialis* Kjellm. und der bei uns vorkommenden typischen *Enteromorpha minima* habe ich die Fundorte nicht aufgenommen.

In der Tabelle II sind die bei uns an autochthonen Fundstellen angetroffenen Arten ausser der endemischen Fucusart der Zuidersee, *F. intermedius* und dem nur an der schwedischen Küste gefundenen *Ceramium rubriforme* zusammengestellt worden. Die Buchstaben in den zwei ersten Spalten beziehen sich auf § 4 dieses Kapitels, in die weiteren Spalten sind die verschiedenen Teile der nordatlantischen Küsten eingereiht worden.

Diese Teile werden durch Abkürzungen angegeben und haben die nachfolgende Begrenzung:

Swz = Schwarzes Meer.

Mit = Mittelmeer.

NAf = Die atlantische Küste Nordafrikas und die atlantischen Inseln von der Strasse von Gibraltar und den Azoren bis zu den Kapverdischen Inseln.

SuP = Die atlantischen Küsten von Spanien und Portugal.

Frr = Frankreichs Westküste.

Eng = Grossbritannien und Irland mit Einschluss der Orkney Inseln, jedoch ohne die Shetland Inseln.

Nds = Die Süd- und Ostküsten der Nordsee von Belgien bis Schleswig Holstein unter Ausnahme der Insel Helgoland.

Hlg = Die Insel Helgoland.

Dän = Dänemark.

Wos = Westliche Ostsee deutschen Anteils bis Darsser Ort.

ÖOs = Östliche Ostsee.

WSd = Westküste von Schweden.

WNw = Westküste von Norwegen.

SuF = Die Shetland Inseln und die Fär-Öer.

Ndl = Nordlanden in Norwegen.

Fnm = Finnmarken.

Mrm = Murmanmeer, Weisses Meer und Nowaja Semlja.

Isl = Island.

JBS = Jan Mayen Insel, Bäreninsel und Spitzbergen.

Grl = Grönland, das Arktische Nordamerika und die Hudsonbay.

VSt = Canada und die Ostküste der Vereinigten Staaten ohne die Bermuda Inseln und Florida.

Win = Westindien mit den Bahama- und Bermuda Inseln und Florida.

Die Buchstaben innerhalb der Spalten geben die Verfasser an, aus deren Arbeiten die Angaben übernommen worden sind. Bei dem nachfolgenden Verzeichnis dieser Abkürzungen habe ich zugleich die in den Paragraphen 2 und 3 aufgeführten Untersucher aufgenommen, sodass sie auch in den anderen Tabellen immer durch dieselben Buchstaben vorgestellt werden. Hierbei bedeutet:

A (Irland) = ADAMS.

A (Mittelmeer) = ARDISSONE.

As = ASKENASY.

B (Westindien, Fär-Öer und Shetland-inseln) = BØRGESEN.

B (Mittelmeer) = DE BARNOLA.

B (Schwarzes Meer) = BAŽENOV.

Ba = BATTERS.

Be (Frankreich) = BESSIL.

Be (Mittelmeer) = BERTHOLD.

Bj = BØRGESEN und JÓNSSON.

Bo = BOYE.

Br = BARTON.

C = COTTON.

Ca = Caspary.

Cb = CORBIÈRE.

Ch = CHALON.

Co = COLLINS.

D (Frankreich) = DEBRAY.

D (Nordamerika) = DAVIS.

F = FOSLIE.

Fa = FARLOW.

Fm = FORTI und MAZZA.
 Fo = FORTI.
 G = A. GEPP und E. GEPP—BARTON.
 Ga = GAIN.
 Gi = GIBERT I OLIVÉ.
 Go (Ostsee, Weisses Meer) = GOBL.
 Go (Nordsee) = VAN GOOR.
 Gr = GRAN.
 H = HYLMÖ.
 Ha = HAUCK.
 Hb = HOLMES und BATTERS.
 Hd = HEYDRICH.
 He = VAN HEURCK.
 Hg = HARVEY-GIBSON.
 Hn = HEINSIUS.
 Ho = HOWE.
 Hr = HARIOT.
 Hv = HARVEY.
 Hy = HÄYRÉN.
 J = JÓNSSON.
 K = KYLIN.
 Kj = KJELLMAN.
 Kl = KLEEN.
 Ku = KUCKUCK.
 L = LEMOINE.
 La = LAING.
 Lj = LE JOLIS.
 Lk = LAKOWITZ.
 Lu = LUCAS.
 Lz = LÁZARO E IBIZA.
 M = MAZZA.
 Mb = MÖBIUS.
 Mc = MAC CAUGHEY.
 Me = MUENSCHER.
 Mg = MAGNUS.
 Mi = MIRANDE.
 Ms = MUSCHLER.
 Mu = MURRAY.
 N (Norwegen) = NORUM.
 N (Japan) = NARITA.
 O = OKAMURA.
 P = PETERSEN.
 Pc = PICCONE.
 Pe = PETKOFF.

Pi = PILGER.
 Pr (Nordsee) = *Prodromus florae*
 batavae.
 Pr (Mittelmeer) = PREDÁ.
 Pr (Indischer Ozean) = PRÁIN.
 R = REINBOLD.
 Rb = ROBINSON.
 Rd = REYNDERS.
 Re = REINKE.
 Rf = RODRIGUEZ und FEMENÍAS.
 Ro = KOLDERUP ROSENVINGE.
 Rs = REINSCH.
 S = SAUVAGEAU.
 Sa = SAUNDERS.
 Sc (Adria) = SCHILLER.
 Sc (Arktisches Nordamerika) = SET-
 CHELL und COLLINS.
 Sf = SCHIFFNER.
 Sg = SETCHELL und GARDNER.
 Si = SINOVA.
 Sj = SJÖSTEDT.
 Sk = SKOTTSBERG.
 Sl (Nordsee) = VAN DER SLEEN.
 Sl (Westindien) = SLUITER.
 Sp = SPINELLI.
 St = STOCKMAYER.
 Su = SURINGAR.
 Sv = SVEDELIUS.
 T = DETONI.
 Td = TEODORESCO.
 Tf = DETONI und FORTI.
 Ts = Ältere Angaben früherer Verfas-
 ser aus der Sylloge Algarum von
 DETONI.
 V = VICKERS.
 Vi = VIIG.
 Vo = VOUK.
 W = WORONICHIN.
 Wb = WEBER-VAN BOSSE.
 Wi (Norwegen) = WILLE.
 Wi (Nordsee, Java) = DE WILDEMAN.
 Y = YENDO.
 Z = Herbar der Zoologischen Station
 Helder.

Die in den Tabellen mit einem * gezeichneten Speziesnamen betreffen seltene oder nur ephemerisch erscheinende Arten. Ein Fragezeichen bei den Verfassern bedeutet, dass eine Angabe vom Verfasser selbst für zweifelhaft gehalten wurde, oder aus anderen

Gründen zweifelhaft erschien, und es doch wichtig war, sie als zweifelhaft zu erwähnen, wie es öfters mit den älteren Angaben der Fall ist. Einige zwischen Klammern gestellte Angaben in den Tabellen beziehen sich auf ausgeworfene Exemplare, die wegen ihrer Wichtigkeit als solche aufgenommen werden mussten.

Gewöhnlich habe ich aus den bisweilen zahlreichen Angaben zwei, nur für das Mittelmeer drei, Namen von Verfassern gewählt. Im Schwarzen Meere beziehen sich sämtliche Angaben REINBOLDS auf Konstantinopel, ebenso wie die der Sylloge Algarum für *Cladophora albida*. Für das Mittelmeer habe ich soviel wie möglich eine Angabe aus der Adria und eine von der spanischen Küste, oder wenn diese nicht vorhanden war, eine von den Balearen aufgenommen. War eine Art auch nicht für die Balearen angegeben worden, so habe ich für gewöhnliche Arten dennoch einen dritten Verfasser hinzugefügt. Meistens deuten die Namen der Verfasser auch die Meeresteile genauer an, weil z.B., wie auch aus dem Literaturverzeichnis hervorgeht, im Mittelmeer DE BARNOLA, GIBERT I OLIVÉ und LÁZARO E IBIZA an der spanischen Küste gearbeitet haben; die Angaben von RODRIGUEZ und FEMENÍAS sich immer auf die Balearen beziehen. Die gewöhnlichsten Arten im Mittelmeer werden deshalb mit HaTGi angegeben. Wenn besondere Untersuchungen vorhanden sind, wie von PETERSEN über Ceramiumarten und von MAD. LEMOINE, FOSLIE und HEYDRICH über die Melobesiaceae, habe ich die Namen dieser Verfasser allen anderen vorgezogen.

Bei Nordafrika und den atlantischen Inseln habe ich so viel wie möglich eine Angabe von Marokko und eine von der südlichsten Inselgruppe, wo die Art noch angetroffen wurde, bis zu den Kapverdischen Inseln aufgenommen.

Für Spanien und Portugal beziehen sich die Angaben von HAUCK und DETONI auf ihre Untersuchungen an der portugiesischen Küste, die von SAUVAGEAU und CHALON gehören zu Spaniens Nordküste.

Bei Frankreich gelten die Angaben von SAUVAGEAU und die an der ersten Stelle stehenden von CHALON für Südfrankreich, die anderen Angaben für Brest und Nordfrankreich; eine Ausnahme machen die Angaben für *Stilophora tuberculosa* (Cherbourg), *Enteromorpha erecta* und *Cladophora penicillata* (Brest) und *Cl. laetevirens* (Nord- und Südfrankreich). Die Kanalinseln habe ich, obgleich sie zu England gehören, bei diesen pflanzengeographischen Angaben zu der französischen Küste gerechnet, jedoch sind die Angaben von diesen Inseln nur bei denjenigen Arten aufgenommen worden, deren Angaben für die französische Küste zu spärlich waren oder ganz fehlten. Die gewöhnlichsten Arten sind deshalb durch SHr angegeben worden.

Bei England gelten die Angaben von COTTON (mit Ausnahme der für *Colpomenia*) und von ADAMS für Irland.

In der südöstlichen Nordsee, wo CHALONS Angaben sich auf die belgische, die von HAUCK und REINOLD sich auf die deutsche Küste beziehen, habe ich die Namen der Verfasser ebenfalls so gewählt, dass sie die grösste Ausdehnung der Art angeben. Die verbreitetsten Arten sind dort deshalb durch ChHa angegeben worden.

Besonders in der Spalte für Dänemark finden sich viele noch nicht veröffentlichte Angaben von Prof. KOLDERUP ROSENVINGE. Die Grenze zwischen der westlichen und der östlichen Ostsee habe ich ebenso wie REINKE bei Darsser Ort angenommen, die schwedische Ostseeküste gehört dann auch ganz zu der östlichen Ostsee. Auch hier habe ich so viel wie möglich für die deutsch-russisch-finnische, und für die schwedische Küste die östlichste, oder nördlichste Angabe gewählt, sodass sogleich ersichtlich ist, wie weit eine Art in die Ostsee eindringt.

Die Shetlandinseln und die Fär-Öer, deren Algenflora so grosse Übereinstimmung zeigt, habe ich in eine Spalte vereinigt. Welche Arten nicht mehr auf den Fär-Öer, aber doch noch auf ersteren vorkommen, findet sich bei den einzelnen Arten in Kapitel III. Dasselbe kann über die in eine Spalte vereinigten Inseln Jan Mayen, Bären Insel und Spitzbergen gesagt werden, welche Angaben sich ebenfalls genauer im Kapitel III finden lassen.

Schliesslich darf ich hier nicht unterlassen zu erwähnen, dass meine Angaben für das Mittelmeer, Dänemark, die Westküste der Vereinigten Staaten und Westindien von Prof. Dr. G. B. DE TONI, Prof. Dr. L. KOLDERUP ROSENVINGE und Dr. M. A. HOWE bereitwillig nachgeprüft worden sind und dass sie überdies auch ihre neuesten nicht veröffentlichten Funde darin eingefügt haben, weshalb ich hier ihnen für ihre freundliche Hilfe meinen besonderen Dank sagen möchte.

Aus der Tabelle II geht sogleich hervor, dass unsere Algenflora weitaus die grösste Übereinstimmung mit der Flora der englischen und französischen Küsten zeigt. An der englischen Küste fehlen nur *Ceramium Areschougii*, *Ectocarpus paradoxus*, *Cladophora Jürgensii*, *Cl. penicillata* und *Cl. laetevirens*, erstere Art wird vielleicht auch einmal in Schottland gefunden werden, *Cl. laetevirens* wird ebenfalls wohl in England wachsen, wird jedoch allgemein von den englischen Untersuchern mit Formen von *Cl. utriculosa* unter *Cl. laetevirens* Harvey vereinigt. Letztere Art ist indes mit der unsrigen nicht synonym.

An der französischen Westküste fehlen *Ceramium Areschougii*, *Ectocarpus paradoxus*, *Sorocarpus uvaeformis* und *Codium mucro-*

natum. Die Übereinstimmung der französischen Algenflora wäre jedoch weniger gross gewesen, wenn nicht CHATON in diesem Jahrhundert *Stilophora tuberculosa*, *Enteromorpha erecta* und die in England fehlenden *Cl. penicillata* und *Cl. laetevirens* Kütz.² an der französischen Küste aufgefunden hätte.

Grosse Übereinstimmung zeigt unsere Flora auch mit derjenigen von Südwestnorwegen, des Mittelmeeres und ganz auffallend auch mit der Ostküste Nordamerikas.

Beim Schwarzen Meere ist noch bemerkenswert, dass dort mehrere nördliche Arten vorkommen, die im Mittelmeer fehlen oder nur an der spanischen Küste gefunden worden sind. Trotz der auch nach WORONICHINS Untersuchungen noch festgehaltenen Meinung (VON DECKENBACH, 1911, S. 536 und 538), dass das Schwarze Meer in algologischer Hinsicht nur eine Provinz des Mittelmeers sei, finden sich allein schon unter den in diesen Tabellen angegebenen Arten nicht weniger als 10, die im Mittelmeer nur ausnahmsweise oder gar nicht gefunden worden sind.

Um eine genaue Vergleichung mit den verschiedenen Teilen der nordatlantischen Algenflora zu ermöglichen habe ich berechnet, wieviel Prozent unserer Arten an den verschiedenen Küsten sich vorfinden, erstens für die drei Algengruppen gesondert und zweitens für die ganze Zahl der Arten aus den drei Gruppen zusammen. Um die Zuverlässigkeit dieser Zahlen zu verstärken, habe ich noch die bei uns gewöhnlichen Arten, unter Ausschluss der nur selten vorkommenden, wieder gesondert betrachtet. Sie sind in der Tabelle III zusammengestellt worden und jedesmal bezieht sich die erstere Prozentzahl auf sämtliche, aus der betreffenden Gruppe bei uns vorkommende Arten; bei den an zweiter Stelle stehenden Zahlen sind nur unsere gewöhnlicheren Arten in Betracht gezogen. England, Schottland und Irland sind hier wieder unter ersterem Namen zusammengestellt, mit Frankreich ist nur die Westküste gemeint, West- und Südnorwegen werden mit der schwedischen Westküste vereinigt aufgeführt, ebenso sind Canada, die Vereinigten Staaten und Westindien, das Schwarze und das Mittelmeer, die westliche und die östliche Ostsee, Nordland und Finnmarken und schliesslich die ganze atlantische Nordpolargegend vereinigt worden. Zur Polargegend rechne ich mit BORGESSEN und JÓNSSON die Murmanküste und Nowaja Semlja, das Weisse Meer, die Nord- und Ostküste Islands, die im Gegensatz zu der Süd- und Westküste unter dem Einfluss der Meeresströmungen eine mehr arktische Flora zeigen, Jan Mayen, Bäreninsel und Spitzbergen, Grönland und den arktischen Teil Nordamerikas mit der Hudsonbay.

Diese verschiedenen Gebiete sind in der Reihenfolge der Prozentsätze, die sich auf die gewöhnlicheren Arten der drei Algengruppen zusammen beziehen, aufgeführt worden. Und für die Zuverlässigkeit der Zahlen ist es nicht unwichtig, dass die Prozentsätze, die sich auf die ganze Artenzahl beziehen, eine nur sehr wenig geänderte Reihenfolge geliefert hätten.

TABELLE III. Prozentsätze unserer Spezies, die sich in verschiedenen Teilen des nordatlantischen Gebietes vorfinden.

Die ersten Zahlen (S) in jeder Spalte beziehen sich auf sämtliche Arten der Gruppe, die an zweiter Stelle (G) nur auf die gewöhnlichen Arten.

	Rhodoph.		Phaeoph.		Chloroph.		Zusammen	
	S	G	S	G	S	G	S	G
England, Schottland, Irland	98	97	97	100	93	100	96	99
Frankreich (Westküste)	98	97	95	95	98	97	97	96
Westschweden, Süd- und Westnorwegen	87	97	92	100	76	90	85	95
Nordamerika (Ostküste)	85	89	84	95	88	97	86	93
Dänemark	74	89	78	90	62	72	71	84
Mittelmeer mit Schwarzem Meere	76	75	59	60	81	86	73	75
Ostsee	54	64	68	70	88	93	70	75
Fär-Öer	48	56	76	95	50	59	57	66
Helgoland	67	78	70	85	31	34	56	65
Nordlanden, Finmarken	54	64	73	90	43	48	56	65
Nordpolargegend	39	44	54	75	52	59	48	56

Aus der Tabelle III finden wir ebenso wie aus der Tabelle II, dass die Übereinstimmung unserer Algenflora mit der englischen und der französischen die grösste ist; trotz der weiteren Entfernung ist aber auch die Übereinstimmung mit Südwestnorwegen und Schweden sehr gross, weil dort noch viele unserer Arten vorkommen, die im übrigen eine ausgesprochene südliche Verbreitung besitzen. Sehr auffallend ist auch die grosse Zahl unserer Arten, die an der Ostküste Nordamerikas sich vorfinden, sie übersteigt sogar beträchtlich die Zahlen für Dänemark und das Mittelmeer mit dem Schwarzen Meere und kommt Südwestnorwegen am nächsten. In § 5 dieses Kapitels kommen wir auf diese Tatsache zurück. Die Übereinstimmung mit der Ostsee ist geringer, weil vor dem weniger salzhaltigen Wasser der Ostsee besonders die Rhodophyceae zurückbleiben. Helgoland hat noch weniger mit unserer Flora gemeinsame Arten als die Ostsee, weil an dieser Insel nur sehr wenige Grünalgen vorhanden

sind. Die Übereinstimmung mit dem nördlichen Norwegen und der Polargegend ist im Gegensatz zu der nordamerikanischen Küste die geringste.

Diese Schlussfolgerungen sind jedoch nur dann richtig, wenn wir sie nicht so auffassen, als ob in England, in Frankreich und bei uns eine ganz identische Algenflora wüchse, denn über weitere an jenen Küsten vorkommende Arten sagen unsere Zahlen ohne die reciproken Werte gar nichts, sie sagen nur, dass z.B. fast all unsere Arten an den französischen und englischen Küsten vorhanden sind.

Andererseits können auch die reciproken Werte hier zu Fehlschlüssen führen, wie durch ein Beispiel leicht erläutert werden kann. An den Küsten von Grossbritannien und Irland finden sich nach BATTERS Angaben nicht weniger als 317 Rot-, 207 Braun- und 133 Grünalgen, zusammen 657 Arten. Weil nur ein geringer Bruchteil dieser Flora an unseren Küsten vorhanden ist, finden wir für den reciproken Wert, dass von den englischen Arten nur 14% der Rot-, 17% der Braun- und 29% der Grünalgen, im Durchschnitt 18% der englischen Algenflora an unserer Küste sich vorfindet. Hingegen wachsen an der Insel Helgoland nach KOOKCK 79 Rot-, 89 Braun- und 29 Grünalgen oder 197 Arten. Aus diesen Gruppen finden sich 39, 29 und 45% im Durchschnitt 36% an unserer Küste. Deshalb könnte es aus diesen Zahlen erscheinen, als ob die Übereinstimmung unserer Algenflora mit der helgoländischen zwei mal so gross wäre als mit der englischen. Aus unseren Tabellen ergibt sich jedoch, dass nur etwa die Hälfte unserer Arten an der Küste Helgolands gefunden werden. Helgoland und Holland haben deshalb eine Algenflora, die wenigstens um die Hälfte aus verschiedenen Arten besteht, welcher Unterschied leicht durch die verschiedene Beschaffenheit der Küsten erklärt werden kann.

Die einzige richtige Schlussfolgerung aus unseren Tabellen kann nur sein, dass bei uns durch die ungünstigen Küstenverhältnisse und das weniger salzhaltige Meereswasser die Algenflora im Verhältnis mit derjenigen der atlantischen Küsten sehr arm ist, dass sie jedoch im übrigen am engsten an den englischen und französischen sich anschliesst.

§ 2. Die allgemeine geographische Verbreitung.

Die Ausdehnung des Verbreitungsgebietes der Arten ist immer sehr verschieden. Während einige an bestimmten Stellen und besonders bei eigentümlichen Verhältnissen endemisch vorkommen, haben andere ein sehr grosses Verbreitungsgebiet und einige finden sich sogar kosmopolitisch über die ganze Welt.

Auch für unsere Meeresalgen sind die Verbreitungsgebiete ausserordentlich verschieden und bisweilen sehr gross; es finden sich in den anderen Weltmeeren und an weitentlegenen Küsten immer noch Arten, die auch bei uns vorkommen, einige finden sich sogar in allen Meeren von Spitzbergen bis Grahamland, während einige andere nur an der europäischen Westküste gefunden worden sind.

In Tabelle IV habe ich das Vorhandensein unserer Algen in den verschiedenen Teilen der Weltmeere angegeben und die nachfolgende Einteilung der Küsten gewählt:

- KHr = Die Umgebung vom Kap Hoorn, besonders die atlantische Seite, nämlich Feuerland, die Magellan Strasse, die Ostküste Patagoniens und die Falkland Inseln, jedoch nicht die in der Nähe liegenden Inseln, die im Gebiet des Treibeises liegen und zur Antarktis gehören.
- OSA = Die Ostküste Südamerikas von Brasilien bis Argentinien; die meisten hierhergehörigen Angaben beziehen sich auf Brasilien.
- WIn = Westindien mit Mexico, Florida, die Bahama und Bermuda Inseln.
- VSt = Die Ostküste von Canada und der Vereinigten Staaten mit Newfoundland, ohne Florida.
- NPI = Die Nordpolargegenden, nämlich das arktische Nordamerika mit der Hudsonbay, Grönland, die kälteren Nord- und Ostküsten Islands, Jan Mayen, Bären Insel und Spitzbergen, die Murmanküste, das Weisse Meer, Nowaja Semlja, und das Sibirische Eismeer.
- WEu = Die westeuropäischen Küsten von der Strasse von Gibraltar bis Finnmarken und bis zu den den wärmeren Strömungen ausgesetzten Süd- und Westküsten Islands.
- Mit = Das Mittelmeer. Hierbei sind jedoch nicht die Arten aufgenommen, die nur an der spanischen Ostküste, ausnahmsweise im Adriatischen Meer oder im Schwarzen Meere gefunden worden sind.
- Waf = Die westafrikanische Küste von der Strasse von Gibraltar bis Angola, und die atlantischen Inseln von den Azoren und Madeira bis Ascension und S. Helena.
- KGH = Das Kap der Guten Hoffnung und Umgebung; jedoch ist die Küste Natals zum Indischen Ozean gerechnet worden.
- Rot = Rotes Meer.
- InO = Indischer Ozean mit dem Golf von Bengalen und mit der S. Paulinsel, jedoch unter Ausschluss der Kerguelen Insel, die im Gebiet des Treibeises liegt.
- OIn = Ostindien mit Neuguinea, den Philippinen und dem Golf von Siam.
- JuC = Die Ostküste Asiens von Formosa bis Kamtschatka.
- BrM = Das Beringmeer; hierher gehört auch die Nordküste der Insel Unalaska.
- Ala = Die pacifische Küste Alaskas.
- CVM = Die Westküsten von British Columbia, der Vereinigten Staaten und von Mexico.
- WSA = Die Westküste von Südamerika.
- Ozl = Die Inseln des Pacifischen Ozeans (Ozeanien).
- NSA = Neuseeland und Australien mit Tasmanien.

SPI = Die Südpolargegend, nämlich das Antarktische Festland, besonders Grahamland mit den Süd-Shetland und Süd-Orkney Inseln, Südgeorgien, Kerguelen und den subantarktischen Inseln Neuseelands, Auckland, Campbell und Macquarie.

Wieder habe ich durch Abkürzungen die Untersucher angedeutet, welche Abkürzungen in § 1 dieses Kapitels auf S. 164/5 gefunden werden. Die Namen der Verfasser geben nach den Literaturangaben oft genauer die Stelle an, von der die Algen herrühren.

Für die Küsten Westeuropas und Westafrikas konnte ich durch die Aufnahme zweier Untersucher meistens wieder das grösste Gebiet, in dem die Art gefunden worden ist, angeben. An ersterer Küste gibt LzJ, an der zweiten CbBr also die weiteste Verbreitung an, weil die Angaben von LÁZARO u. IBIZA, wie aus der Literaturangabe hervorgeht, sich auf Spanien, von JÓNSSON auf Island, von CORBIÈRE auf Marokko und die westafrikanischen Angaben von Frl. BARTON sich auf Angola beziehen.

Für Neuseeland und Australien habe ich auch soviel wie möglich für jedes Gebiet einen Verfasser gewählt; die gewöhnlichsten Arten sind deshalb durch LaLu angegeben worden.

Für Ostindien war Frau Dr. WEBER—VAN BOSSE noch so freundlich mir auch ihre bis jetzt nicht veröffentlichten Funde mitzuteilen.

Obgleich südlich von der Pugetsound die ostpazifische Algenflora nach den Untersuchungen von SETCHELL und GARDNER von der mehr nördlichen Flora sich unterscheidet, wäre es nur für die Chlorophyceae möglich gewesen, die beiden Gebiete getrennt aufzuführen, weil die Bearbeitung der beiden anderen Algengruppen noch nicht erschienen ist.

Aus der Tabelle IV geht hervor, dass viele unserer Algenarten auch ausserhalb des nordatlantischen Gebietes gefunden werden, jedoch nur wenige kosmopolitisch über die ganze Welt verbreitet sind; dagegen findet sich eine ziemlich grosse Zahl nur an den Ost- und Westküsten des nördlichen atlantischen Ozeans und im Nordpolargebiet.

Für die verschiedenen Teile der Ozeane habe ich auch die Prozentsätze unserer Algen, die dort gefunden wurden, für die drei Gruppen gesondert und zusammen berechnet und in Tabelle V zusammengestellt.

Erstens sind hier die Arten aufgezählt worden, die wenigstens bis jetzt noch nicht ausserhalb der nördlichen Hälfte des Atlantischen Ozeans und des atlantischen Polargebietes angetroffen wurden. Ferner sind die beiden Küsten des südlichen Atlantischen Ozeans berücksichtigt, nämlich Westafrika südlich von den Kapverdischen

Inseln bis zu dem Kap der Guten Hoffnung, Südamerika von Brasilien bis zum Kap Hoorn und den Falklandinseln und dann ebenfalls den ganzen südlichen Atlantischen Ozean.

Das Rote Meer, und der Indische Ozean sind mit Ostindien wie auch die Westküste Südamerikas mit den pacifischen Inseln und Australien zusammengestellt worden. Schliesslich habe ich auch die Prozentsätze der kosmopolitischen Arten berechnet.

TABELLE V. Prozentsätze unserer Spezies, die sich in den verschiedenen Teilen der Weltmeere vorfinden.

	Rhodoph.	Phaeoph.	Chloroph.	Zusammen
Nur im nordatlantischen Gebiet	35	32	19	29
Westafrika	33	30	33	32
Ostküste Südamerikas	43	41	48	44
Südlicher Atlantischer Ozean .	50	51	52	51
Indischer Ozean, Ostindien. .	26	22	43	30
Ostasien.	37	30	45	38
Beringmeer.	17	22	29	22
Westküste Nordamerikas. . .	37	41	60	46
Ozeanien, Australien	33	41	48	40
Antarktis	15	14	21	17
Kosmopolitische Arten . . .	15	22	31	22

In erster Linie ist aus dieser Tabelle die geringe Zahl der im nordatlantischen Gebiet endemischen und die hohen Zahlen der für andere Küsten angegebenen Chlorophyceen ersichtlich. Die Grünalgen sind offenbar die verbreitetste Gruppe. Im ganzen ist noch nicht ein Drittel unserer Artenzahl auf das nordatlantische Gebiet beschränkt.

Wenn wir die Algen von Afrikas Westküste und Südamerikas Ostküste zusammenstellen, so finden sich im südlichen Atlantischen Ozean 50, 51 und 52 %, der drei Algengruppen, also etwa die Hälfte, während Ostasien, die Westküste Nordamerikas und der südliche Pacifische Ozean etwa 40 %, unserer Algenflora beherbergen. Besonders hoch ist der Prozentsatz für die Grünalgen der Westküste Nordamerikas, die von SETCHELL und GARDNER so eingehend bearbeitet worden ist.

Zu den kosmopolitischen Arten gehören in erster Linie *Ulva lactuca* und *Enteromorpha compressa*, die in keiner Spalte der Tabelle IV fehlen und ferner auch *Porphyra umbilicalis*, *Ceramium rubrum*

und *Phyllitis fascia*, die, mögen wir auch das Nordpolargebiet gesondert betrachten, in keinem der in der Tabelle V genannten Meeresabschnitte fehlen. Ebenfalls als kosmopolitisch verbreitet dürfen wir die in nicht mehr als zwei der Meeresabschnitte der letzteren Tabelle und zugleich in nicht mehr als fünf Spalten der Tabelle IV fehlenden *Gracilaria confervoides*, *Colpomenia sinuosa*, *Ectocarpus siliculosus*, *Enteromorpha intestinalis*, *E. linza* und *Bryopsis plumosa* nennen. Nur wenn wir bei der ungenügenden Untersuchung mancher Gegenden auch die in nicht mehr als vier Meeresabschnitten der Tabelle V und zugleich in nicht mehr als zehn Spalten der Tabelle IV fehlenden Arten für kosmopolitisch halten, finden wir die in der Tabelle V aufgeführten Prozentsätze für die kosmopolitischen Arten unserer Flora und erhalten dann etwa einen Fünftel der Gesamtzahl unserer Algenspezies.

§ 3. Die ausgeworfenen Arten.

Am Meeresstrand finden sich fast immer und besonders nach Sturm ausgeworfene Algen, die hier und dort von den Küsten oder in der Sublitoralregion losgerissen und ans Land getrieben wurden. Sehr oft sind es Spezies, die in der Nähe wachsen, obgleich die Exemplare auch von anderen Gegenden herrühren können. Bisweilen gibt es jedoch unter diesen Algen Arten, die gar nicht zu der vorhandenen Algenflora gehören und die deshalb höchst wahrscheinlich von weither angetrieben sein müssen.

Von KOLDERUP ROSENVINGE, KJELLMAN und SAUVAGEAU ist dargetan worden, dass diese Algen oft recht grosse Abstände zurückgelegt haben müssen, und besonders auf Holz oder schwimmfähigen Algen festgewachsene Exemplare können sehr lange Zeit an der Oberfläche von Wind und Strömungen mitgeführt werden.

Auch der Zustand, in dem die Algen sich oft befinden, kann uns zeigen, dass sie schon lange Zeit im Meere treiben. SAUVAGEAU fand sogar an der französischen Küste Algen aus Afrika.

Auch an unserem flachen Meeresstrande der Nordsee werden Algen ausgeworfen. Schon im *Prodromus florae batavae* wurden viele Algen von Scheveningen, Katwijk und Wijk aan Zee erwähnt, die dort am Strande gefunden worden waren. Darunter gibt es Arten, die auch später bei uns niemals in festgewachsenem Zustande angetroffen worden sind. Unter diesen nicht einheimischen Arten sind *Himanthalia lorea* und *Cystoseira fibrosa* die gewöhnlichsten. Hier darf auch die bei uns nur vielleicht ein einziges Mal festgewachsen gefundene *Halidrys siliquosa* hinzugefügt werden. Dass sie oft von weither gekommen sein müssen, zeigte sich sehr deutlich

bei der im September 1917 in grosser Menge bei Helder angetriebenen *Himanthalia lorea*, die sämtlich ganz gelblich und ausgebleicht waren. Die einmal bei uns gefundenen Exemplaren von *Sargassum natans* (= *bacciferum*) waren sogar einige tausend km aus ihrem Gebiet verfrachtet worden.

Die bei uns angetriebenen Arten, die nicht festgewachsen gefunden wurden, habe ich in Tabelle VI zusammengestellt. Vier Arten, über die nur sehr alte Angaben bestehen, von denen das Material schon längst nicht mehr vorhanden war, habe ich mit einem Fragezeichen aufgeführt. Auch *Halidrys* ist hier aufgenommen worden, weil sie sehr oft angetrieben wurde, aber ausser einer alten Angabe eines festgewachsenen Exemplares später niemals wieder autochthon gefunden worden ist. Auch in dieser Tabelle habe ich wieder dieselben Abkürzungen und Buchstaben wie in den vorigen Paragraphen benutzt.

Einige der hier aufgeführten Arten werden vielleicht später bei uns auch festgewachsen angetroffen werden oder gehören vielleicht schon zu unserer Flora. Für *Cladophora glaucescens*, die ich ohne schwimmfähige Unterlage auf dieselbe Weise wie andere Algen aus unseren Seegraswiesen am Zuidwal bei Helder aufgefunden habe und für *Punctaria hiemalis*, die ungefähr gleichzeitig an vier Stellen des südlichen Wattenmeeres schwimmend auf Seegras und später ausgeworfen bei Helder erbeutet wurde, scheint es ziemlich sicher, dass sie in unserem Wattenmeere selbst gewachsen waren. Jedoch dürfen wir diese Zugehörigkeit zu unserer Flora mit Rücksicht auf andere von weither angetriebene Algen nicht als gesichert feststellen.

Mit Ausnahme von *Dasya elegans*, *Sargassum natans* und *Punctaria hiemalis* gehören diese Arten sämtlich zur englischen Flora, während in der französischen Flora auch *Ptilota plumosa* fehlt; letztere hat an den europäischen Küsten eine ausgesprochene nördliche Verbreitung und ist im Stillen Ozean ebenfalls nur von Japan und Alaska erwähnt worden. Von diesen 31 Arten sind nur 15 auf Helgoland und nur 9 in der Ostsee angetroffen worden.

Eine südliche Verbreitung besitzen *Rhodophyllis bifida*, *Gastroclonium ovale*, besonders auch *Dasya elegans*, ferner *Pleonosporium Borreri*, *Callithamnion tetragonum*, *Grateloupia filicina*, *Corallina squamata*, *Sargassum natans*, *Cystoseira ericoides*, *C. discors*, *C. fibrosa*, *Padina pavonia*, also 12 Arten oder 39 %. Von diesen sind nur 3 bis Westnorwegen und 8 nicht nördlicher als England und Dänemark gefunden worden, während *Dasya elegans* nur in den wärmeren Teilen des Atlantischen Ozeans einheimisch ist.

Eine nördliche Verbreitung besitzen *Rhodomela lycopodioides*, *Ptilota plumosa* und *Punctaria plantaginea*, also nur 3 Arten oder 10 %.

Wenn wir *Sargassum natans* ausser acht lassen, fehlen 7 Arten, oder 23%, überhaupt in der Nordsee, Dänemark, der Ostsee, an der schwedischen West- und an der norwegischen Südküste, nämlich: *Dasya elegans*, *Pleonosporium Borreri*, *Grateloupia filicina*, *Corallina squamata*, *Cystoseira ericoides*, *C. discors* und *Himanthalia lorea*; in der Nordsee fehlen ferner noch *Rhodophyllis bijda* und *Gastrolonium kaliforme*.

Aus welchen Gegenden die ausgeworfenen Exemplare herrühren, kann in den einzelnen Fällen schwerlich festgestellt worden; dass sie jedoch nicht vom Osten⁹ her z.B. aus der Deutschen Bucht herkommen, geht aus der oben angegebenen Verbreitung zweifelsohne hervor.

Die Tatsache, dass die bei uns ausgeworfenen Arten hauptsächlich am Atlantischen Ozean beheimatet sind und dass unter diesen Arten sowohl südliche als auch nördliche sich vorfinden, stimmt mit demjenigen, was durch die Untersuchungen der Internationalen Meeresforschung über die Strömungen in der Nordsee bekannt geworden ist, überein. Wir wissen jetzt, dass eine Strömung das wärmere Wasser des Atlantischen Ozeans durch den Kanal in die Nordsee führt und zweitens, dass eine Strömung an der englischen Küste südwärts zieht, in der südlichen Nordsee ostwärts abbiegt und sich mit dem Kanalstrom vereinigt, um sich ferner zur Deutschen Bucht und zur Küste Jütlands zu wenden. Dennoch scheint aus den Versuchen mit schwimmfähigen Flaschen hervorzugehen, dass an der Meeresoberfläche schwimmende Körper besonders durch den Wind mitgeführt werden und bei den bei uns am meisten vorkommenden Südwest- und Nordwestwinden ist es ebenfalls verständlich, dass hier sowohl südliche als nördliche atlantische Arten angetrieben werden.

Die bei uns ausgeworfenen Algen können deshalb von den Shetlandinseln, Schottland und Englands Ostküste herkommen, oder von der südlichen Kanalsströmung aus südlichen Gegenden zu unseren Küsten geführt werden. Dass jedoch 12 Arten mit südlicher Verbreitung gegen nur 3 nördliche Arten an unseren Küsten ausgeworfen wurden, macht es wahrscheinlich, dass die meisten von der Kanalsströmung mitgebracht werden. Für *Sargassum natans* und *Dasya elegans* deren Fund ich auf Grund der Angabe Suringars als genügend gesichert betrachten darf, muss dies sogar als sicher angenommen werden.

Ferner wachsen *Grateloupia filicina*, *Cystoseira discors*, *C. fibrosa* und *Padina pavonia* nicht nördlicher als an Englands Südküste, den Kanalinseln und der französischen Küste, während *Corallina squamata* und *Cystoseira ericoides* in Schottland nur selten vor-

kommen. Besonders die vier ersteren Arten, unter denen die bei uns so oft ausgeworfene *Cystoseira fibrosa* die erste Stelle einnimmt, müssen ebenfalls höchstwahrscheinlich von der Kanalströmung mitgeführt werden. *Ptilota plumosa*, die nicht südlicher als Nordengland vorkommt, wurde jedenfalls von der nördlichen Strömung herbeigeführt.

Bemerkenswert ist es, dass die Arten, wie besonders *Himanthalia lorea*, *Cystoseira fibrosa* und *Halidrys siliquosa*, die hier so oft ausgeworfen werden und wohl seit Jahrhunderten hier ausgeworfen worden sind, sich niemals oder wenigstens fast niemals angesiedelt haben, obgleich sie öfters reife Oogonien und Antheridien enthalten. Unser Meeresstrand bietet freilich für die Ansiedelung keine Gelegenheit, an die schon seit Jahrhunderten vorhandenen Steine der Deiche können jedoch die befruchteten Eizellen einen festen Stützpunkt finden. Dies ist dieselbe Frage, die sich SAUVAGEAU für die Algen im Golf von Biscaye gestellt hat. Wenn wir jedoch die geographische Verbreitung dieser Arten z. B. von *Pleonosporium Borreri* und *Himanthalia lorea* betrachten, so scheint es, dass sie sich immer in der Nähe des salzhaltigeren und reineren Ozeanwassers vorfinden und in dem weniger salzreichen und weniger reinen Wasser unserer Küsten nicht gedeihen können.

§ 4. Die Zusammensetzung unserer Algenflora.

Die geographische Verbreitung der bei uns einheimischen Spezies der Meeresalgen eröffnet uns die Möglichkeit die Zusammensetzung unserer Algenflora zu erörtern. Neben den allgemein verbreiteten Arten finden sich bei uns solche, die besonders in wärmeren Gegenden zu Hause sind und ebenfalls andere, die mehr an den kälteren Küsten vorkommen und darunter sogar hochnordische Arten, die in dem Arktischen Meere weit verbreitet sind. Deshalb kommt für die Verteilung unserer Arten in bestimmte Gruppen in erster Linie die Verbreitung an den europäischen Küsten, im Polarmeere und an der Ostküste Nordamerikas in Betracht. Ferner muss auch die Verbreitung im Behringmeer und an den nördlichen pacifischen Küsten, im Antarktischen Gebiet und in den wärmeren Meeren Einfluss auf diese Einteilung ausüben, weil auch sie beweisen kann, ob eine Art unter allen Verhältnissen gedeihen kann, oder ob sie ein wärmeres oder kälteres Klima nötig hat. Dies gilt besonders für diejenigen Arten, die offenbar im Begriff stehen ihr Gebiet an den europäischen Küsten auszubreiten.

Eine rohe Übersicht über die Zusammensetzung unserer Algenflora gewinnen wir, wenn wir diejenigen Arten, für die unsere

Küsten in das Gebiet der reichsten Entwicklung fallen, oder die ungefähr gleich weit nord- und südwärts sich ausbreiten, zusammenstellen und diejenigen, für die unsere Küsten nahe an der Nord- oder an der Südgrenze des Verbreitungsgebietes liegen, in zwei weitere Gruppen vereinigen.

In den Tabellen II und VI dieses Kapitels habe ich in der ersten Spalte die Arten der ersteren Gruppe durch *m* angedeutet. Die, welche südwärts wenigstens bis Spanien und nicht nördlicher als bis zur Südwestküste Norwegens oder zu den Shetlandinseln vorkommen, habe ich mit *s*, die Arten, die nordwärts wenigstens bis den Fär-Öer oder Nordlanden gefunden worden sind, südwärts nicht weiter als Südengland oder Frankreich reichen und meistens nicht südlicher als Brest gefunden wurden, mit *n* angegeben.

Die Prozentsätze der Arten, die diesen drei Gruppen angehören, habe ich in Tabelle VII erst für die Algengruppen gesondert und in der vierten Spalte für unsere ganze Algenflora zusammengestellt, jedesmal bezieht sich die erstere Zahl in einer Spalte auf die ganze Summe der aus diesen Gruppen bei uns gefundenen Arten, während für die Zahlen der zweiten Stelle nur die bei uns gewöhnlichen Arten in Betracht gezogen worden sind.

TABELLE VII. Prozentsätze der im Verhältnis zu unseren Küsten mehr nördlichen und mehr südlichen Spezies.

Die ersteren Zahlen in den Spalten beziehen sich auf sämtliche Arten der Gruppen (S), die an zweiter Stelle nur auf die bei uns gewöhnlichen Arten (G).

	Rhodoph.		Phaeoph.		Chloroph.		Zusammen	
	S	G	S	G	S	G	S	G
n (Nördliche Verbreitung)	9	11	8	5	13	7	10	9
m (Nördlich und südlich)	49	57	73	95	51	63	57	68
s (Südliche Verbreitung)	42	31	19	0	36	30	33	23

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass die Zahl der südlichen Arten, die bei uns ungefähr ihre Nordgrenze erreichen, etwa dreimal so gross ist als die Zahl der nördlichen Arten, die sich nicht viel weiter südlich als bis zu unseren Küsten ausbreiten. Besonders unter den Rotalgen finden sich sehr viele südliche Arten, unter den Braunalgen dagegen viel weniger und unter unseren gewöhnlichen Arten dieser Gruppe sogar nicht eine einzige. Unsere Braunalgenflora scheint deshalb ein mehr nördliches Gepräge zu besitzen.

Eine genauere Einteilung ist von BØRGESSEN und JÓNSSON eingeführt worden. Diese habe ich mit einigen Änderungen an die hiesigen Verhältnisse angepasst. Auch hier gibt sie genaue Ergebnisse. Diese Verfasser unterschieden fünf Gruppen und einige Unterabteilungen, deren Arten sie mit A bis E in ihren Tabellen bezeichnet haben.

In der ersten Gruppe A, der arktischen Gruppe, finden sie die Arten, die auf die arktischen Küsten beschränkt sind, und die deshalb nicht oder nur ausnahmsweise in Finnmarken oder an Islands Süd- und Westküste sich vorfinden. Diese Gruppe ist bei uns selbstverständlich nicht vertreten.

Die zweite Gruppe B ist die subarktische Gruppe. Sie umfasst die Arten, die im Arktischen Meere zu Hause sind und auch an der europäischen Westküste herabsteigen. Die der ersten Untergruppe gehören bis zu den Fär-Öer und Nordlanden zu den gewöhnlichen Arten und kommen nur ausnahmsweise bis England vor. Die Arten der zweiten Untergruppe sind bis zu der Südküste Englands und der Westküste Frankreichs verbreitet. Bei uns findet sich nur eine einzige Art, *Lithoderma fatiscens*, die von den beiden Verfassern zu der ersteren Untergruppe gestellt worden war, jetzt wegen ihrer Auffindung nicht nur an der englischen, sondern auch an der französischen Küste zu der zweiten Untergruppe gestellt werden muss. Die bei uns vorkommenden Arten dieser Gruppe habe ich als subarktisch mit SA angedeutet; sie gehören sämtlich zur zweiten Untergruppe.

Die dritte Gruppe C ist die borealarktische Gruppe. Sie besteht aus Arten, die im Polarmeere verbreitet sind und bis in das Mittelmeer oder an die Küsten Nordafrikas vorkommen. Ich habe diese borealarktischen Arten mit BA angedeutet.

Die Arten der vierten Gruppe D, der kaltborealen Gruppe, finden sich nur ausnahmsweise im Arktischen Meere, besonders noch an der Murmanküste oder im Weissen Meere, erreichen ihre üppigste Entwicklung im Nordatlantischen Ozean und sind von Finnmarken oder der Süd- und Westküste Islands bis England und Frankreich verbreitet. Ich habe diese kaltborealen Arten mit KB angedeutet.

Die letzte oder fünfte Gruppe, die warmboreale Gruppe, umfasst die Arten, die sich bis an die Küste Nordafrikas oder im Mittelmeer finden. Nach der Lage der Nordgrenze ihrer Verbreitung unterschieden BØRGESSEN und JÓNSSON diese Arten in drei Gruppen. E1, E2 und E3; diesen Untergruppen messen sie aber nur geringe Wichtigkeit bei (1905 b, S. XIX). Für unsere Küste ist dagegen diese Einteilung selbstverständlich gerade sehr wichtig und diese Gruppen habe ich genau unterscheiden müssen. Die erstere Untergruppe der warmborealen

Arten WB1 enthält die Arten die Süd- und Westisland, die Fär-Öer, Nordlanden oder Finmarken erreichen, die Arten der zweiten Untergruppe WB2 kommen bis Schottland, bis zu den Shetland inseln, Dänemark, oder der Westküste Norwegens vor, die der dritten Untergruppe WB3 erreichen nur die Südküste Englands und Irlands oder sind in Schottland noch selten. Sie können deshalb auch noch bei uns vorkommen. Schliesslich habe ich noch eine Gruppe WB4 hinzugefügt für zwei Arten, die nur in den wärmeren Teilen des Atlantischen Ozeans bis zu der Küste Spaniens vorkommen und bei uns nur ausgeworfen gefunden worden sind oder durch Ausbreitung ihres Gebietes zu unseren Küsten gelangt sind. Im letzteren Falle müssen sie nach dieser Ausbreitung zur Gruppe WB3 gerechnet werden.

Einige Arten, *Stilophora tuberculosa*, *Punctaria hiemalis*, *Sorocarpus wuaeformis*, *Monostroma Wittrockii* und *Codium mucronatum*, die höchstens nur von Schwedens Westküste und der Ostsee bis Schottland, Südengland und Nordfrankreich verbreitet sind, darf man in bezug auf unsere Küsten ebensowenig den kaltborealen als den südlichen Arten einreihen. Ich habe sie darum in eine neue kleine Gruppe vereinigt, die ich mittelboreal nenne und mit MB angebe.

Eine besondere Berücksichtigung verlangt für unsere Algen auch die Küste von Spanien und Portugal, die von BØRGESSEN und JÓNSSON nicht beachtet wurde. Sie bringen zu den Gruppen B2 und D (unsere Gruppen SA und KB) die Algen, die bis zu England und Westfrankreich hinabreichen; zu C und E (unsere Gruppen BA und WB) die, welche wenigstens bis Nordafrika oder bis in das Mittelmeer vorkommen. Gewiss müssen die wärmeren Küsten von Spanien und Portugal wohl mit den atlantischen Inseln und dem Mittelmeer zum wärmeren Gebiet gerechnet werden, jedoch dürfen wir eine von Spitzbergen bis Frankreich verbreitete, also subarktische Art, nicht borealarktisch nennen, wenn sie auch ein einziges Mal an der spanischen Küste gefunden worden ist, ebensowenig wie wir eine ausnahmsweise an der Murmanküste gefundene Art zu den subarktischen Spezies zählen dürfen. Andererseits darf man eine von Portugal bis zu den Fär-Öer verbreitete Art nicht ebenso wie eine von Nordfrankreich bis Finmarken verbreitete kaltboreal nennen, weil dieser Unterschied gerade für unsere Küsten sehr wichtig ist. Denn für jene liegen unsere Küsten etwa in der Mitte, für diese an der Südgrenze des Verbreitungsgebietes. Ich habe darum die Arten, die nicht oder nur selten in Südfrankreich und nur ein einziges Mal an den Küsten von Spanien und Portugal oder nur an der Nord- und Nordwestküste Spaniens gefunden wurden, noch zu den

subarktischen und kaltborealen Gruppen, die an den südfranzösischen, spanischen und portugiesischen Küsten mehr gewöhnlichen Arten zu den borealarktischen und warmborealen Gruppen gerechnet. Ferner sind Arten, die später an der afrikanischen Küste oder an den atlantischen Inseln gefunden worden sind, von den subarktischen und kaltborealen Gruppen zu den borealarktischen und warmborealen gebracht worden, was nicht jedesmal bei den gesonderten Arten bemerkt worden ist, weil die Südgrenzen der Verbreitung unserer Arten bis zu den Kapverdischen Inseln aus den Tabellen II und VI ersichtlich und die kosmopolitischen Arten in § 2 dieses Kapitels erörtert worden sind.

Für die Verbreitung im Arktischen Meere bleibt trotz einiger neueren Funde die Einteilung von BORGESSEN und JÓNSSON, wie sie 1905 war; jedoch habe ich die Südgrenzen der Verbreitung, und deshalb die Einteilung in die für uns wichtigsten Gruppen öfters verbessern müssen. Einige südliche von den genannten Verfassern nicht aufgenommene Rhodophyceae und Phaeophyceae nebst einer Zahl der Chlorophyceae konnten nach Angaben der Tabellen ohne Mühe in die betreffenden Gruppen eingereiht werden.

Nur für einige Arten bleibt die Verbreitung noch unsicher. So hat *Ceramium Areschougii* bis jetzt eine mittelboreale Verbreitung von Irland bis Schweden und Westnorwegen, sie wurde jedoch auch vereinzelt bei Grönland gefunden. Weil nun eine nah verwandte Art auf Spitzbergen angetroffen worden ist und die ganze Gruppe der Ceramien mit ausbreitungsfähigen Gürteln eine überwiegend nördliche Verbreitung besitzt, ist es wahrscheinlich, dass auch diese Art noch weiter nordwärts als Westnorwegen vorkommen wird. Für *Enteromorpha erecta* ist die Zugehörigkeit zur ersten oder zur zweiten Untergruppe der warmborealen Arten nur von dem von FOSTER für Finmarken erwähnten Fund abhängig, während *Cladophora fracta marina* und *Cl. crystallina* meistens nicht scharf gesondert, die erstere als *Cl. fracta*, die zweite als *Cl. sericea* (Huds.) Aresch. aufgeführt werden, sodass besonders ihr Vorkommen in Nordeuropa unsicher ist.

Die vier letzteren Arten, deren Verbreitung unsicher ist, sind für die Beurteilung unserer Flora deshalb auch nicht weiter in Betracht gezogen worden.

Die hier durchgeführte Einteilung wird einerseits durch die Vergleichung mit den Angaben der wärmeren Küsten anderer Weltteile und andererseits mit denen aus dem Beringmeer und den Südpolar-gegenden verstärkt. Aus dieser Vergleichung geht hervor, dass sich andernorts nur sehr wenige Abweichungen geltend machen.

Die subarktischen *Hildenbrandtia rosea* und *Lithoderma fatiscens* sind auch an der Küste Brasiliens gefunden worden, was man bei der nördlichen Verbreitung in Europa nicht erwarten konnte. Zweitens ist *Gracilaria confervoides*, die an den europäischen Küsten nicht nördlicher als an den Orkney Inseln und Westschweden gefunden wurde, im Antarktischen Gebiet am Grahamland angetroffen worden. Schliesslich kommt *Cladophora flexuosa*, die an der europäischen Küste nur bis Westnorwegen sich ausdehnt, im Stillen Ozean auch an der Küste von Alaska vor.

Eine Sonderstellung nimmt *Colpomenia sinuosa* ein. Diese Art ist kosmopolitisch verbreitet. Sie wurde im Stillen Ozean an der Küste Alaskas und sogar im Beringmeer an der Insel Unalaska und im Antarktischen Gebiet an der Kergueleninsel gefunden und gehört deshalb zu den verbreitetsten, sogar in kalten Meeren vorkommenden Algen. Sie erstreckte sich jedoch im Atlantischen Ozean nicht nördlicher als Florida und Spanien. Erst in den letzten 15 Jahren hat sie sich wenigstens in Europa nordwärts bis Südengland und sogar bis zu unseren nördlichsten Küsten (Terschelling) ausgebreitet, sodass sie aus der Gruppe WB4 in WB3 übergetreten ist. Die geographische Verbreitung dieser Art, ihr Vorkommen in kalten Gegenden, ist ein Zeichen dafür, dass sie bei uns wohl nicht mehr durch einen kalten Winter ausgerottet werden kann und vielleicht noch weiter gegen Norden sich ausbreiten wird.

In den zweiten Spalten der Tabellen II und VI sind die Gruppen, zu denen die Arten gehören, angegeben worden. Daraus lässt sich dann der Anteil der verschiedenen Gruppen an der Zusammensetzung unserer Algenflora in Prozenten berechnen.

In der Tabelle VIII habe ich diese Prozentsätze zusammengestellt, wobei die ersteren Zahlen sich wieder auf die ganzen Gruppen, die an zweiter Stelle sich nur auf die bei uns gewöhnlicheren Arten beziehen.

Die borealarktische Gruppe kommt für die Beurteilung der nördlichen und südlichen Elemente unserer Flora nicht in Betracht, weil die Arten ebenso in dem wärmeren Atlantischen Ozean wie im Polarmeere verbreitet sind und sogar mehrere kosmopolitische Arten umfassen. Auch die mittelboreale Gruppe und die zur ersteren Untergruppe gehörigen, warmborealen, bis Nordeuropa verbreiteten Arten sind weder nördlich noch südlich. Das nördliche Element unserer Flora bilden die subarktischen und kaltborealen Arten, das südliche Element die zweite und dritte Untergruppe der warmborealen Arten.

Aus dieser Tabelle ergibt sich wieder, dass in unserer Flora viel

mehr südliche als nördliche Arten sich vorfinden, obgleich die südlichen Spezies der Gruppe WB3 sämtlich zu unseren seltenen Arten gehören. Unter den Grünalgen finden sich etwa anderthalb mal soviele südliche als nördliche Arten. Besonders aber die Rot-

TABELLE VIII. Prozentsätze der Spezies unserer Algenflora, die zu den verschiedenen Gruppen der nordatlantischen Flora gehören.

Die Ausführung über die Bedeutung der Gruppen und der Abkürzungen finden sich oben im Text. In übrigen wie in der Tabelle VII.

	Rhodoph.		Phaeoph.		Chloroph.		Zusammen	
	S	G	S	G	S	G	S	G
SA (subarktisch) . . .	4	6	11	10	18	19	11	11
KB (kaltboreal) . . .	4	6	5	5	3	0	4	4
BA (borealarktisch) . .	18	20	30	50	31	37	26	33
MB (mittelboreal) . . .	0	0	5	5	5	4	3	2
WB1 (warmboreal 1) . .	31	37	30	30	8	11	23	27
WB2 (idem 2)	33	31	14	0	26	30	25	23
WB3 (idem 3)	9	0	5	0	10	0	8	0

algenflora ist sehr überwiegend südlich, während unter den Braunalgen nur dann mehr südliche Arten sich vorfinden, wenn wir die ganze Gruppe betrachten, weil auch die zur Gruppe WB2 gehörigen Phaeophyceae bei uns zu den seltenen Arten gehören, sodass unter den gewöhnlichen Braunalgen nicht eine einzige südliche Art sich vorfindet.

Um die Zuverlässigkeit der Gründe dieser Einteilung zu prüfen, habe ich die Prozentsätze der Tabelle VIII noch einmal berechnet für den Fall, dass wir, was jedenfalls weniger richtig wäre, die ganze spanisch-portugiesische Küste und sogar auch die spanische Mittelmeerküste zu den kälteren Gegenden gezogen hätten und auch noch einmal für den ebenfalls weniger richtigen Fall, dass wir dagegen auch die spanische Nord- und Nordwestküste zu dem wärmeren Gebiet gezählt hätten. Im letzteren Falle treten drei Braun- und drei Grünalgen, die nur bis zu der spanischen Nordküste vorkommen, oder in Portugal nur selten gefunden worden sind, aus den Gruppen SA und KB in BA und WB1 über. Dadurch wird der südliche Charakter unserer Algenflora noch verstärkt. Im ersteren ebenfalls weniger richtigen Falle treten vier Rot-, vier Braunalgen und eine Grünalge aus BA und WB1 in die nördlichen Gruppen über. Auch dann noch bleiben die Rotalgen überwiegend südlich.

Auch unter den Grünalgen findet sich noch eine überwiegende Zahl südlicher Arten, während in der Gruppe der Braunalgen, auch wenn wir die ganze Gruppe berücksichtigen, die nördlichen Arten überwiegen. Im ganzen bleibt unserer Algenflora auch dann noch ein mehr südlicher Charakter erhalten.

Schliesslich können wir noch die Prozentsätze unserer Arten, die auch im Arktischen Gebiet und die im Mittelmeer und im wärmeren Atlantischen Ozean sich vorfinden, berechnen. Diese Zahlen habe ich in der Tabelle IX zusammengestellt. Erstens habe ich die Arten zusammengestellt, die an der nordwestafrikanischen Küste, den atlantischen Inseln, an der spanisch-portugiesischen Küste und im Mittelmeer sich vorfinden, habe aber die nur im Schwarzen oder im Adriatischen Meere vorkommenden Arten ausgeschlossen, weil dort auch nördliche Algen sich vorfinden, die dem Mittelmeer im übrigen fehlen. Zweitens habe ich diese Zahlen auch berechnet für dasselbe Gebiet ohne die atlantische Küste von Spanien und Portugal. In der dritten Reihe finden sich die im Arktischen Gebiet vorkommenden Arten. Wieder beziehen sich jedesmal die ersteren Zahlen auf die ganze Gruppe, die Zahlen der zweiten Stelle nur auf die gewöhnlichen Arten.

TABELLE IX. Prozentsätze unserer Arten, die auch an den wärmeren Küsten oder im Arktischen Gebiet sich vorfinden.

Die beiden Zahlen in jeder Spalte wie bei den Tabellen VII und VIII.

	Rhodoph.		Phaeoph.		Chloroph.		Zusammen	
	S	G	S	G	S	G	S	G
Mittelmeer, Afrika, Spanien	89	86	86	90	83	90	86	88
Idem, ohne die spanische atlantische Küste . . .	76	72	70	70	76	79	74	74
Arktisches Gebiet . . .	39	44	54	75	52	59	48	56

Aus dieser Tabelle ergibt sich, dass 80 bis 90 % unserer Arten im Mittelmeer und im wärmeren Atlantischen Ozean mit der spanischen Küste und 70 bis 80 % in diesem Gebiet ohne die spanisch-portugiesische atlantische Küste vorkommen. Im Arktischen Meere hingegen finden sich nur 50 % unserer Arten vor, ja sogar nur 40 % der Rotalgen, jedoch von den bei uns gewöhnlichen Braunalgen nicht weniger als 75 %, was genau mit den Ergebnissen der Tabelle VIII übereinstimmt.

Beachten wir ferner, dass aus der Tabelle VII hervorging, dass bei den Rotalgen 3 bis 4, für die Grünalgen und die ganze Gruppe der Braunalgen etwa 2 bis 3 mal soviel südliche Arten vorkommen, die bei uns ihre Nordgrenze erreichen, als nördliche Arten, die bei uns ihrer Südgrenze sich nähern, so glaube ich, dass wir die hier gewonnenen Ergebnisse als zuverlässig betrachten dürfen. Wir können durch andere Zusammenstellungen nicht zu anderen Ergebnissen gelangen. *Unsere Rotalgenflora zeigt einen sehr überwiegend südlichen Charakter, auch die Grünalgen haben ein mehr südliches Gepräge, dagegen zeigt die Flora unserer gewöhnlicheren Braunalgen bestimmt einen nördlichen Anstrich*¹⁾. Nur wenn wir auch die seltenen Arten der Phaeophyceae in die Betrachtungen aufnehmen, wird auch diese Gruppe mehr südlich.

§ 5. Die mutmassliche Geschichte unserer Algenflora.

Weil unsere Algenflora einen Unterteil der nordatlantischen Flora darstellt, ist auch ihre Entstehungsgeschichte am engsten mit dem Werdegang der nordatlantischen und arktischen Flora verknüpft.

Seit den Untersuchungen KJELLMANS, deren Ergebnisse wohl allgemein anerkannt werden (BØRGESSEN, 1905, S. 804; COTTON, 1912, S. 168), dürfen wir als ziemlich gesichert feststellen, dass die atlantische und die arktische Flora eine gesonderte Herkunft besitzen und wahrscheinlich durch die im Alttertiär vorhandene über Island und Grönland führende Landverbindung zwischen Europa und Amerika getrennt sich entwickelt haben. Nach dem Zusammenbruch dieser nordatlantischen Landverbindung muss eine Mischung der arktischen und atlantischen Arten eingetreten sein, während beim wärmeren tertiären Klima auch die südlicheren Arten sicher eine mehr nördliche Verbreitung aufgewiesen haben. Während der Eiszeiten des Diluviums müssen ferner die die beiden Küsten des Nordatlantischen Ozeans bewohnenden Algen südwärts gedrängt worden sein. Während der Interglazialen Zeiten breiteten sie sich wieder nördwärts aus, wobei die gegen die neuen Umstände widerstandsfähigsten Arten an den neubesiedelten Küsten zurückbleiben konnten. Durch die so entstandene gründliche Mischung der früher getrennten Spezies muss es sehr schwierig erscheinen immer die Arten zu erkennen, die einen arktischen oder die einen atlantischen Ursprung hatten.

¹⁾ Diese Betrachtungen habe ich auch für die Algenflora der Zuidersee gesondert ausgeführt (1922, S. 85—87). Dabei bleiben die südlichen meistens nur in Zeeland gefundenen Arten ausserhalb der Betrachtung. Die Braunalgen haben jedenfalls ein nördliches Gepräge, während die Rot- und die Grünalgen auch dann noch einen südlichen, obgleich weniger stark ausgesprochenen Charakter aufweisen.

Dennoch hat KJELLMAN eine bedeutende Zahl arktischer Arten, die auch jetzt noch grösstenteils im Arktischen Meere leben, angenommen.

Die von REINKE (Algenflora, S. 96 bis 98) gegebene Beweisführung über die Gleichartigkeit der atlantischen Flora an der amerikanischen und an der europäischen Küste, eine Gleichartigkeit, die mit dem Fehlen eines sehr grossen Prozentsatzes der den beiden Küsten gemeinsamen Arten im Polarmeere in Widerspruch zu stehen scheint, gilt auch für unsere Algenflora. Von unseren Rotalgen, die auch an der amerikanischen Küste gefunden worden sind, fehlen nicht weniger als 56 % im Polarmeere; von den Braunalgen fehlen dort 39 % unserer Arten, die den beiden Küsten gemeinsam sind und von den Grünalgen 41 %. Dass diese Algen, die nicht im Polargebiet vorkommen, über den Ozean hinweg von der einen Küste zur anderen sich hätten ausbreiten können, darf man mit REINKE gewiss für unmöglich halten; dass sie im warmen Tertiär an der nordatlantischen Landbrücke sich ausgebreitet haben können, ist dagegen eine sehr natürliche Erklärung.

Die Geschichte der arktisch-atlantischen Flora verliert sich durch das Fehlen von Fossilien in das Ungewisse, dagegen muss das, was wir jetzt unsere holländische Algenflora nennen dürfen, eine noch verhältnismässig junge Bildung sein. Erstens scheint es im Diluvium Zeiten gegeben zu haben, in denen ein grosser Teil der Nordsee Land und England mit dem Festland verbunden war (E. KAYSER, Geologie II, S. 673; VAN BAREN, 1920, S. 522). Doch auch in geschichtlicher Zeit, als beim Anfang unserer Zeitrechnung die Küste durch eine fast zusammenhängende Dünenreihe und gewiss auch mit einem sandigen Strand umgeben war, haben die Algen wahrscheinlich ebenso wenig Gelegenheit zur Entwicklung gefunden wie auch jetzt unsere Strände öde und pflanzenleer erscheinen. Vielleicht waren hier und dort schon Seegraswiesen mit einer Algenflora. Die meisten Algen aber haben wohl erst in geschichtlicher Zeit, als mit Steinen geschützte Deiche angefertigt wurden, bei uns sich ansiedeln können.

Wie die Zusammensetzung unserer Algenflora uns belehrte, müssen die meisten Arten aus dem Süden her unsere Küsten erreicht haben. Viele haben sich wahrscheinlich, als England vom Festland abgeschieden war, in Sporenzustand durch den Kanal immer mehr nördwärts ausgebreitet, andere sind vielleicht als losgerissene Pflanzen bei uns ausgeworfen worden, während ihre befruchteten Eizellen oder Sporen die wenigen günstigen Anheftungsstellen gefunden haben. Später sind auch vielleicht andere Arten durch Schiffe verschleppt worden. Für *Codium mucronatum*, die, wie Herbarexemplare beweisen, wenigstens seit 1839 (COTTON, 1912, S. 116) ohne erkannt zu sein,

in Irland vorkommt und die im Stillen Ozean in mehreren Varietäten einheimisch ist, ist kaum eine andere Erklärung möglich.

Dass die weitere Ansiedelung mehrerer Arten noch immer nicht beendet ist, beweist das Auftreten von *Codium mucronatum*, *Antithamnion cruciatum* und vielleicht auch von anderen erst in den letzten Jahren bei uns aufgefundenen Arten, wie *Gloiosiphonia capillaris*, *Spermothamnion Turneri* und schliesslich von *Colpomenia sinuosa*. Und viele Arten können noch eingeführt werden; denn aus BATTERS' Liste für Grossbritannien und Irland, mit deren Flora die unsere die meiste Übereinstimmung zeigt, ist ersichtlich, wie viele Arten unserer Flora noch fehlen. Doch kann diese Vermehrung der Artenzahl nicht unbegrenzt vor sich gehen, denn viele englische und irische Arten scheinen hier nicht gedeihen zu können. Ebenso wie die atlantische Seite Irlands eine üppiger entwickelte Algenflora aufweist als die Ostseite, so scheinen viele Arten nur der offenen Küste des Ozeans anzugehören und durch den niedrigeren Salzgehalt und das weniger reine Wasser von unseren Küsten zurückgehalten zu werden. Mehrere oft bei uns ausgeworfene Algen, die trotz ihrer reifen Eizellen und Sporen niemals oder nur sehr selten bei uns sich ansiedeln, wie *Cystoseira fibrosa*, *Himanthalia lorea*, *Halidrys siliquosa* u.a. scheinen den Einfluss des weniger reinen Wassers zu empfinden, ebenso wie viele ozeanische Planktonorganismen in der Nähe der Küsten absterben.

Dass die Entwicklung und Bereicherung unserer Meeresalgenflora jedoch ihrem Ende noch nicht genähert ist, wird dadurch bewiesen, dass in den letzten zwanzig Jahren wenigstens drei vielleicht fünf Arten aufgetreten sind, deren Auffindung nicht durch gründlichere Forschung erklärbar ist.

KAPITEL VII.

SCHLÜSSEL ZUR BESTIMMUNG DER GATTUNGEN.

Bei der Hilfe, die ich den Studierenden unserer Universitäten, die bei uns die Meeresalgen kennen lernen wollten, geleistet habe, ist es mir immer aufgefallen, dass grosse Schwierigkeiten entstehen, erstens weil der Farbe nach die Gruppe, zu der eine Alge gehört, öfters nicht ohne weiteres festgestellt werden kann, während in allen mir bekannten Bestimmungstabellen sofort schon die Trennung in Rot-, Braun- und Grünalgen in erster Linie erfolgt und ferner weil die Bestimmung der Genera ohne die Merkmale der öfters nicht vorhandenen Vermehrungsorgane unmöglich ist. Diese Schwierigkeiten haben in mir den Gedanken geweckt, für unsere Meeresalgenflora eine di-trichotomische Tabelle auszuarbeiten, in der diese beiden Schwierigkeiten nicht auftreten, und in der besonders die immer vorhandenen Merkmale der Anatomie zur Bestimmung der Genera ausreichend waren.

Zu diesem Zweck habe ich in erster Linie die äusseren Merkmale der Algen und dann die Anatomie, die jedem der mit dem Rastermesser Längs- und Querschnitte anfertigen kann, immer erreichbar ist, benutzt. Erst später, wenn keine Schwierigkeiten mehr entstehen können, oder für entfärbtes Alkoholmaterial ohne Mühe mehrere gekürzte Wege geprüft werden können, wird die Farbe berücksichtigt. Die Merkmale der Vermehrungsorgane sind ebenfalls erwähnt worden, weil sie die Bestimmung erleichtern und oft grössere Sicherheit herbeiführen können, jedoch ohne die Möglichkeit der Bestimmung von ihrem Vorhandensein abhängig zu machen.

Genau habe ich darauf geachtet, dass immer in zweifelhaften Fällen beide Wege zum Ziel führen und auch, wenn verzeihliche Irrtümer vorliegen, wird die richtige Bestimmung meistens doch noch erreicht.

Diese Tabelle ist durch die fast ausschliessliche Benutzung vegetativer Merkmale selbstverständlich weit vom natürlichen System entfernt; kommen ja die zu ganz verschiedenen Gruppen gehörigen *Gigartina* und *Pelvetia*, weil sie in nicht fruchtendem Zustande einander äusserlich sehr gleichen, neben einander vor, während nahe verwandte Genera oft weit auseinander gerückt worden sind!

Auch ist diese Tabelle nur für die bei uns bis jetzt schon mit Sicherheit gefundenen Algen brauchbar, dagegen wird die Bestimmung auch für unfruchtbare Exemplare ermöglicht. Ferner brauchen Fehler, durch welche z. B. eine cystocarpienlose, braungetrocknete Rotalge als eine Braunalge bestimmt und leider auch veröffentlicht wurde, nicht mehr vorzukommen, während für unsere Flora neue Funde auch sogleich leichter auffallen müssen ¹⁾.

Für die Speziesbestimmungen habe ich gemeint, hier solche Tabellen nicht geben zu müssen, erstens weil obengenannte Schwierigkeiten sich dort weniger fühlbar machen und zweitens weil für einige Genera, wie z. B. *Cladophora* jede dichotomische Tabelle versagen muss, denn bei solchen Arten muss jedesmal die Gesamtsumme aller Merkmale in Betracht gezogen werden, um eine zuverlässige Bestimmung zu erzielen. Bei den mir bekannten Tabellen müssen doch fast immer alle Wege geprüft werden, weil bald dieses bald ein anderes Merkmal versagt.

1. Krustenbildend, über Holz, Stein, Muschelschalen und bisweilen über andere Algen flach ausgebreitet, am Rande weiterwachsend 2

Keine Krusten, höchstens kleine Flecken auf anderen Algen bildend, einfach oder verzweigt, abgerundet oder flach, bisweilen sogar blattartig, oft durch viele kurze aufrechte Fäden polsterbildend 6

2. Thallus hart, zerbrechlich, kalkhaltig, rot oder violett bis weiss. . . . 3

Thallus lederartig bis häutig, ohne Kalk, rot oder schwarzbraun. . . 4

3. Die untere dicke Schicht besteht aus zusammengeschlossenen, etwa horizontalen Fäden, deren Zellen in gleicher Höhe endigend concentrische Querzonen bilden, die mit ihrer gewölbten Seite dem Rande zugekehrt sind. Am Rande nicht angewachsen, anfänglich scheibenförmig, später mit fächerförmigen, teils übereinandergelagerten Auswüchsen, häufig concentrisch gezeichnet. Die die Sporen enthaltenden Höhlungen (Conceptakeln) fast 1 mm im Durchmesser. Rot *Lithophyllum*

Die untere, dünnere Schicht besteht aus horizontalen zusammengedrängten Fäden ohne concentrische Querzonen. Unbestimmt ausgebreitet, mit der ganzen Unterfläche angewachsen. Conceptakeln bis 300 μ im Durchmesser. Rotviolett *Lithothamnion*

4. Rosenrote, festangeheftete Schicht auf Steinen. Sehr kleine Löcher in punktförmigen Vertiefungen führen in die unter der Thallusoberfläche

¹⁾ Ich selbst z. B. habe am 29. September 1901 bei Ymuiden die durch den langgespitzten Fuss und die kräftige Mittelrippe von *Laminaria saccharina* unterscheidbare *Alaria esculenta* ausgeworfen am Strande gefunden, jedoch weil die Wichtigkeit dieses Fundes weder mir noch einem der älteren bekannt war, ist das Exemplar später verloren gegangen und kann ich diesen Fund nicht beweisen.

liegenden Höhlungen (Conceptakeln), in denen Cystocarpien, Antheridien oder Tetrasporen sich vorfinden *Hildenbrandtia*

Oliven- bis schwarzbraune (bisweilen rostrote) Krusten, auf deren Oberfläche uni- und pluriloculäre Sporangien sich entwickeln . . . 5

5. Uniloculäre Sporangien zwischen längeren, gegliederten, ungeteilten Nebenfäden, an deren Basis sie sich entwickeln, zu warzenförmigen, flachen Sori vereinigt. Die pluriloculären Sporangien enthalten eine Reihe Zoosporen und bilden gleichlaufende Zellreihen *Ralfsia*

Uniloculäre und auch die pluriloculären¹⁾ Sporangien unvermittelt aus den Oberflächenzellen entstehend, ohne Nebenfäden, unregelmässig begrenzte Sori bildend. *Lithoderma*

6. In anderen Algen parasitisch lebend oder auf deren Oberfläche flach ausgebreitet oder dort durch aufrechte Fäden sammetartige oder polsterförmige Rasen bildend. 7

Algen, die auf Holz oder Stein wachsen und dort bisweilen Polster bilden, oder die auf anderen Algen sich angesiedelt haben, jedoch nicht in so enge Verbindung mit ihrer Unterlage getreten sind; der geteilte oder ungeteilte Thallus oder die aufrechten Fäden überwiegen jedenfalls deutlich über den bisweilen parasitisch eingebohrten unteren Teil der Pflanze 16

7. Geteilte oder ungeteilte grüne Zellfäden, die in der Rinde oder in den Zellwänden anderer Algen oder zum Teil auf deren Oberfläche wachsen. 8

Zellenflächen, Rasen oder Polster 10

8. Einige Zellen tragen eine offene, farblose, röhrlige Borste aus der ein langes, biegsames Haar hervorsticht, die Haare sind meistens abgebrochen. Bei uns nur in der Rinde von *Chorda filum* gefunden 9

Verästelte Fäden, deren Zellen keine Borsten und Haare tragen, in den Zellwänden verschiedener Algen, wie *Porphyra*, *Elachista*, *Ectocarpus* wachsend. Bisweilen vereinigen sich die Fäden zu einer Zellschicht. *Endoderma*

9. Mehrere Zellen tragen auf dem Rücken oder über den Scheidewänden unten stark angeschwollene, farblose Borstenzellen. Zoosporen in nach oben sackartig auswachsenden Zellen *Bolbocoleon*

Die Zellfäden tragen kurze, wenig verästelte, aufrechte Seitenzweige, deren vegetative Endzellen an ihrer Spitze die Borsten tragen. Zoosporen meistens in den Endzellen der aufrechten Zweige, bisweilen in nach oben auswachsenden Zellen der kriechenden Fäden . . . *Acrochaete*

10. Thallus flach ausgebreitet 11

Polster oder Rasen 13

11. Aus einer sehr kleinen Zellfläche entstehen lange, monosiphone, verzweigte, rosenrote Zellfäden, die meistens ungeteilte Tetrasporen tragen (*Chantransia*) 36

Zellfläche deutlich 12

¹⁾ Vergleiche KUCKUCK (1896), S. 238, Fig. 11—12.

12. Einige mm grosse, rundliche, rosa bis weisse Flecken auf den Blättern der *Zostera marina*, kalkhaltig. Die Cystocarpien, Antheridien oder Tetrasporen in kleine Würzchen bildenden Conceptakeln. . . *Melobesia*

Braune, rundliche Flecken aus einer Zellenlage bestehend, meistens wohl mit einigen aufrechten, farblosen Haaren, später auch mit einzelligen, dickwandigen Fäden und uni- oder pluriloculären Sporangien.

Ascocyclus

Grüne, kleine Zellflächen oder Zellkörper, meistens verzweigte Fäden in der Rinde anderer Algen (*Endoderma*) 8

13. Braune Polster oder sammetartige Rasen. 14

Rote, braune oder grüne, einfache oder verzweigte, gerade oder gewundene Fäden, die bisweilen eine macroscopische Schicht auf anderen Algen bilden können, jedoch überwiegen mehr die höheren Teile der Pflanze. 16

14. Ein deutlich entwickeltes basales Lager vorhanden, aus verzweigten, gleichlaufenden oder radial gestellten Fäden bestehend, die in einer bestimmten Höhe viel stärker verzweigt sind und dort eine Rindenschicht bilden, die aus gleichlangen Nebenfäden und Sporangien (meistens uniloculären) besteht und aus der meistens viele, einige mm bis 2,5 cm lange, vegetative Fäden hervortreten *Elachista*

Basallager nur aus einer Zellenlage oder aus verzweigten, horizontalen Fäden bestehend, aus denen die aufrechten Fäden aufsteigen. . . 15

15. Die Sporangien sitzen an den unteren Gliedern der bisweilen ein wenig verzweigten, 0,5 bis 1,5 mm langen, aufrechten Fäden. Die horizontalen Fäden meistens innerhalb der Rindenschicht der Wirtspflanze. *Herponema*

Die Zellen des basalen Lagers tragen kurze, gleichlaufende, unverzweigte, aufrechte Fäden, die Sporangien entstehen bisweilen am Basalgliede dieser Fäden, meistens jedoch an ihrer Stelle unvermittelt aus den Zellen des Basallagers, sitzend oder kurz gestielt. . . *Myrionema*

Das basale Lager trägt kleine Büschel gegliederter, farbloser Haare und ferner wachsen aus seinen Zellen Sporangien und einzellige, dickwandige, schlauchförmige, farblose Fäden empor (*Ascocyclus*) . . . 12

16. Fäden monosiphon (aus einer einzigen Zellreihe bestehend), einfach oder verzweigt, bisweilen unten mit herablaufenden Fasern bekleidet. 17

Fäden aus mehreren Zellreihen oder einem zelligen Gewebe gebildet, oder der Thallus besteht gar nicht aus Fäden. 43

17. Unverzweigt 18
Verzweigt 25

18. Fäden rot, ziemlich gerade, oft zu Räschen vereinigt auf *Ceramium* und anderen Algen, bis 3 cm lang. Vegetative Zellen etwa ebenso lang als breit, bei einigen besonders im oberen Teil der Fäden gelegenen Zellen wird an der oberen Ecke seitlich eine kleinere Zelle abgegliedert, in der sich eine einzige Spore entwickelt; nach der Entlassung bleibt ein Loch in der Zellwand auf einer kleinen, äusseren Erhebung zurück. *Erythrotrichia*

- Fäden ohne abgegliederte, kleinere Zellen an den Zellecken, meistens braun oder grün, wenn sie rot sind, so sind die Zellen kürzer als breit. 19
19. Fäden purpurbraun oder rot bis gelblich und violett, bis 15 cm lang zu dichten Rasen vereinigt. Zellen kürzer als breit; bei der Sporenbildung teilen sich die Zellen durch Längswände und werden die verdickten Fäden mehrreihig *Bangia*
- Fäden braun oder grün, nicht mehrreihig werdend 20
20. Braune Bündel gleichlaufender Fäden ohne Sporenbildung (von der Unterlage abgerissene, vegetative Fäden von *Elachista*) 14
- Braune sehr kurze, bis 1,5 mm hohe, gleichlaufende aufrechte Fäden, die sammetartige Rasen auf anderen Algen bilden (*Herponema*, *Myri-onema* 15
- Verschieden gebaute grüne Fäden 21
21. Steife, aufrechte, gleichlaufende, bisweilen auch verworrene Fäden, die nach oben meistens dicker werden, unten 40 bis 300, oben 40 bis 700 μ dick; die Zellen sind 1 bis 3 mal so lang, bisweilen etwas kürzer als breit, die oberen Zellen bilden bald Sporen und bleiben leer zurück *Chaetomorpha*
- Schlaffe, schlüpfrige Fäden, die meistens nach oben dicker werden, unten 10 bis 20 μ , oben 15 bis 70 μ dick, nach oben in einander gedreht; die Zellen sind kürzer, sogar bis fünf mal so kurz, bisweilen bis zwei mal länger als breit. Die oberen Zellen bilden bald Sporen und bleiben leer zurück 22
- Fäden über grosse Strecken etwa gleich dick, gerade, gebogen, gewunden oder sogar verworrene Watten bildend 23
22. Chromatophor ein nicht geschlossenes Band an der äusseren cylindrischen Zellwand bildend, sodass ein Längsstreifen unbedeckt bleibt, ein bis mehrere Pyrenoide, jedoch nur ein Kern (erst nach Fixierung und Färbung sichtbar). Zellen 5 mal kürzer bis ein wenig länger als breit. *Ulothrix* (und *Hormiscia*)
- Chromatophor netzförmig oder unregelmässig geteilt mit mehreren Pyrenoiden, in jeder Zelle finden sich zwei bis drei Kerne. Zellen 2 mal kürzer bis zwei mal länger als breit *Urospora*
23. Chromatophor wie unter 22 bei *Ulothrix* beschrieben. . . . *Hormiscia*
- Chromatophor netzförmig oder geteilt oder mehrere Chromatophoren. 24
24. Fäden steif, angewachsen und 40 bis 100 μ dick, gerade oder verworren, oder 200 bis 700 μ dick und freischwimmende, verworrene Watten bildend. Zellen ein halb bis vier mal so lang als breit. . . *Chaetomorpha*
- Fäden schlaff, auf Holz oder Algen kriechende, bisweilen freischwimmende, verworrene Watten bildend, weniger als 30 μ dick. Bei den kriechenden Fäden findet man nach längerem Suchen meistens hier und dort kurze Wurzelästchen. Zellen 1 bis 5 mal so lang als breit. *Rhizoclonium*

- Fäden meistens verzweigt, in der Rinde oder der Zellwand anderer Algen (*Endoderma*, *Bolbocoleon*, *Acrochaete*) 8
25. Nur Wurzelästchen vorhanden (*Rhizoclonium*) 24
- Deutlich verzweigt 26
26. In der Rinde oder wenigstens zum Teil in der Zellwand anderer Algen lebende, kleine, grüne Algen (*Endoderma*, *Bolbocoleon*, *Acrochaete*) . . 8
- Auf anderen Algen, Holz oder Stein festgeheftete oder freilebende Algen 27
27. Einmal bis doppelt gefiedert. Ästchen rund, länglich-linealisch, an der Basis zusammengezogen, jedoch nicht durch eine Scheidewand abgetrennt, sodass die ganze Alge nur aus einer einzigen, vielverzweigten Zelle besteht. Grün *Bryopsis*
- Nicht aus einer einzigen Zelle bestehend 28
28. In der Nähe der Scheidewände zwischen den Zellen findet sich ein Gürtel viel kleinerer Zellen, die bisweilen die ganzen Zellfäden überwachsen. Rot bis gelblich-braun (*Ceramium*) 57
- Keine Gürtel kleinerer Zellen um die Scheidewände vorhanden . . 29
29. Zellen in den verzweigten Fäden auffallend klein, 7—14 μ breit, Fäden viel dicker, 11—83 μ , hyalin, die durchsichtige Substanz dieser Fäden trennt die Zellen weit von einander; selten sind die Zellen längsgeteilt, sodass zwei oder mehrere Reihen neben einander laufen. Rötlich-violett bis grünlich *Goniotrichum*
- Zellen mit gewöhnlichen Zellwänden 30
30. Grün. Sporenbildung in den gewöhnlichen wenig dickeren Zellen, deren Inhalt sich in Sporen verwandelt, die nach ihrer Entlassung meistens an den Gipfeln Reihen leerer Zellen zurücklassen. *Cladophora*
- Braun. Die Äste oft in farblose, langgliedrige Haare auslaufend. In den Fäden oder seitlich an der Stelle von Seitenästen finden sich uni- oder pluriloculäre Sporangien. 31
- Rot. Äusserlich an den Stellen von Seitenzweigen finden sich rundliche oder längliche Zellen, deren Inhalt sich zweimal teilt (Tetrasporen), oder es sind rundliche, längliche oder gelappte, meistens mit einer Wand umgebene Sporenmassen (Cystocarprien) vorhanden, oder es finden sich feingeteilte Büsche kleiner Zellen (Antheridien) 35
31. Aufrechte, sehr kurze, bis 1,5 mm hohe Fäden, die sammetartige Rasen auf der Wirtspflanze bilden und aus horizontalen, innerhalb der Pflanze bisweilen auf deren Oberfläche kriechenden Fäden aufsteigen. Die Sporangien finden sich an den basalen Gliedern der aufrechten Fäden (*Herponema*) 15
- Die Fäden bilden längere bis einige dm hohe Büschel. Sehr junge, kurze Fäden können bisweilen auf anderen Algen kleine, noch nicht 1 mm hohe Büschel bilden, sie wachsen jedoch keinesfalls als sammetartige Rasen 32

32. Sporangien in den Fäden. Mehrere auf einander folgende Zellen vergrößern sich und werden zu kugelrunden uniloculären Sporangien, oder sie bilden in drei Richtungen viele Scheidewände und werden zu etwas verdickten, cylindrischen pluriloculären Sporangien. Ästchen bisweilen gegenständig oder wirtelig *Pylaiella*
 Sporangien seitlich an den Fäden sitzend oder gestielt 33
33. Die pluriloculären Sporangien in traubenartigen Haufen meistens an der Basis der Ästchen sitzend *Sorocarpus*
 Sporangien alleinstehend oder zu zweien 34
34. Ästchen abwechselnd allseitig verzweigt. Uni- oder pluriloculäre Sporangien seitlich an den Fäden an der Stelle von Seitenästchen, lang oder kurz, linealisch bis kugelig *Ectocarpus*
 Äste und Ästchen gegenständig, die ersteren bisweilen sogar wirtelig. Uniloculäre Sporangien kugelrund zu zweien gegenständig oder alleinstehend einem Ästchen gegenüber *Isthmoplea*
35. Die Zellen der regelmässig gabeligen Fäden sind oval (die oberen bisweilen kugelrund), bis länglich oder keulenförmig, an den Gelenken stark eingeschnürt, oder weniger aufgetrieben und länger, dann aber finden sich an den oberen Zellen Wirtel haarförmiger oft verzweigter, farbloser Ästchen, an denen die Tetrasporen sich entwickeln. Tetrasporen im ersteren Fall in Kranzen an dem oberen Ende der Zellen von einem Wirtel kurzer einzelliger Ästchen umgeben. Die feinsten Verzweigungen ausser den farblosen Ästchen der Wirtel sind noch 50 oder 30 μ dick *Griffithsia*
 Zellen nicht aufgetrieben. Ästchen nicht wirtelig (Bei *Antithamnion* bisweilen die Äste zu vieren) 36
36. Pflanze microscopisch, auf anderen Algen wachsend, nur bis einige mm hoch. Hauptstämme nicht dicker als 16 μ , meistens aus einer kleinen Zellfläche emporsteigend. Die Äste tragen längliche Tetrasporen, die meistens ungeteilt bleiben *Chantransia*
 Niedrige bis 1 cm hohe Rasen. Die aufrechten Fäden steigen aus kriechenden, wenig verzweigten empor, sind 10—15 μ dick und bilden nur wenige aufrechte Äste, die unterhalb der Spitze viele gegenständige oder abwechselnde Ästchen tragen, deren Endzellen sich in Tetrasporen umwandeln *Rhodochorton*
 Pflanzen einige cm hoch, Hauptstämme dicker 37
37. An den jüngsten Ästchen finden sich aussitzenden, kugelrunden Tetrasporen an derselben Pflanze auch ovale gestielte Brutzellen. Cystocarpien und Antheridien unbekannt, Reich abwechselnd verzweigt oder in den Ästchen letzter Ordnung fast gabelig, die feinsten Ästchen noch 100 bis 50 μ dick, oft keulenförmig *Monospora*¹⁾

¹⁾ Die bei uns einheimischen *Callithamnion*-Arten und die der verwandten hier folgenden Genera sind leichter durch die Speziesmerkmale als durch die der Genera unterscheidbar.

Keine Brutzellen. Bei gabeligen Arten (*Callithamnion corymbosum* u. s. w.) sind die Ästchen letzter Ordnung viel dünner (15—7 μ), bei dickeren Arten (*C. tetragonum*, *Pleonosporium Borreri*) sind die Verzweigungen letzter Ordnung regelmässig gefiedert 38

38. Verzweigungen fast immer gegenständig, selten zu vieren, bisweilen einige alleinstehend 39

Verzweigungen durchaus alleinstehend oder die letzten Verzweigungen gabelig 40

39. Die spärlichen Hauptverzweigungen meistens alleinstehend, die Ästchen durchaus gegenständig, bisweilen zu vieren, gebogen, an den Spitzen der Äste auffallend pfauenfederähnlich gedrängt, ein wenig innenseitig verzweigt oder einfach. Tetrasporen am Grunde der Ästchen¹⁾.

Antithamnion

Die kleineren Ästchen an den aus kriechenden Fäden einzeln aufsteigenden Hauptästen grösstenteils gegenständig und abstehend, wenig oder nicht verzweigt. Tetrasporen öfters in mehrere (bis 10) unregelmässig gelagerte Sporen geteilt. Cystocarpien ohne Wand, nur aus unter sich freien durch eingekrümmte Ästchen umgebenen Carposporen bestehend.

Spermothamnion

40. Ältere Tetrasporangien in 8 bis 24 strahlig um eine centrale Zelle gestellte Tetrasporen geteilt. Die Verzweigungen letzter Ordnung bilden breit dreieckige, sehr langgestielte Fiedern. Dünnsie Ästchen noch 60 bis 35 μ dick. Tetrasporangien und Antheridien an den Ästchen geteilt. Cystocarpien den Platz ganzer Ästchen einnehmend.

Pleonosporium

Ältere Tetrasporangien immer vierteilig. Bei gefiederten Arten sind die Fiedern nur kurz gestielt oder die Ästchen dünner (am Gipfel bis 12 und 7 oder 8 μ) 41

41. Tetrasporen auf den Spitzen der Ästchen letzter Ordnung. Die Gonimoblasten oder Cystosporenhäufen sind in kleinere Teile verteilt, sodass der Inhalt der Cystocarpien maulbeerförmig erscheint. Fiedern 3 bis 4-fach gefiedert, dem Umfang nach lang-lanzettlich. Ästchen letzter Ordnung kurz, abstehend *Compsothamnion*

Tetrasporen an der Innenseite der Ästchen gereiht. In den Cystocarpien finden sich meistens je zwei ungeteilte Gonimoblasten . . . 42

42. Die vegetativen Zellen enthalten einen einzigen Zellkern. Allseitig abwechselnd verzweigt. Hauptstam 40 bis 80 μ dick. Verzweigungen letzter Ordnung gefiedert bis 8 μ verdünnt *Seirospora*

Die vegetativen Zellen enthalten mehrere Zellkerne. Zweireihig oder allseitig verzweigt, gefiedert oder gabelig²⁾ *Callithamnion*

¹⁾ Cystocarpien scheinen bei *A. cruciatum* an den europäischen Küsten nicht gefunden zu sein.

²⁾ Im Genus *Callithamnion* sensu strictiore finden sich keine Spezies mehr, deren Verzweigungen gegenständig sind.

43. Thallus blasenförmig oder annähernd kugelig 44
 Thallus stielrund oder flach, ungeteilt oder geteilt. 45
44. Blasenförmig, nuss- bis faustgross, unregelmässig kugelig, bisweilen aufgerissen und unregelmässig gelappt. Wand aus zwei Schichten zusammengesetzt, die innere besteht aus wenigen Lagen grösserer nach aussen kleinerer, die Rinde aus einer Lage kleiner Zellen. Die pluriloculären Sporangien mit einzelligen, keulenförmigen Nebenfäden bilden punktförmige Flecken. Olivengelb bis braun *Colpomenia*
 Anfänglich birn- später trichterförmig, während aus der Mitte ein langer, dichotomer Fruchtkörper aufsteigt. Dunkelolivengrün bis gelb (*Himantalia*) 89
 Anfangs sackförmig, bald zerreissend und oft in blattartige Lappen auswachsend, aus einer einzigen Zellenlage bestehend. Grün (*Monostroma*) 82
45. Thallus stielrund, unverzweigt oder verzweigt, bisweilen sehr fein, hohl oder nicht 46
 Thallus flach oder zusammengedrückt, bisweilen rinnenförmig, oder unten stielrund 75
46. Fäden hauptsächlich einreihig, nur unten durch herablaufende Fasern berindet. 17
 Fäden meistens einreihig, verzweigt, bisweilen hin und wieder zwei- oder mehrreihig. Zellen auffallend klein in der breiteren, durchsichtigen Substanz der Fäden (*Goniotrichum*) 29
 Mehrreihige Fäden oder ein zelliges Gewebe 47
47. Unverzweigt 48
 Verzweigt 52
48. Fäden zuerst einreihig, bei der Sporenbildung teilen die Zellen sich durch Längswände und werden die stellenweise aufgetriebenen Fäden mehrreihig (*Bangia*) 19
 Fäden immer mehrreihig, hohl oder röhrig 49
49. Fäden röhrig, die Wand der oben meistens geschlossenen Röhre besteht aus einer einzigen Zellenlage oder es sind nur zwei Zellreihen vorhanden. Grün (*Enteromorpha*) 67
 Die Wand besteht aus mehreren Lagen, die wenigstens zwei Schichten bilden. Olivenbraun 50
50. Die innere Schicht besteht aus einer oder zwei Lagen grösserer, die Rindenschicht aus einer Lage kleinerer Zellen. Auf der Oberfläche finden sich die uniloculären Sporangien mit kurzen, weniggliedrigen Nebenfäden in punkt- oder fleckenförmigen Sori *Asperococcus*
 Fast die ganze Oberfläche des ausgewachsenen Thallus ist mit einer Schicht von Sporangien und Nebenfäden bedeckt 51
51. Die innere Schicht besteht aus wenigen Lagen grösserer, verlängerter, nach aussen kleinerer, die Rindenschicht aus kleinen Zellen. Thallus

meistens stellenweise gliederartig eingeschnürt. Die pluriloculären Sporangien sind dünne, wenigzellige Fäden, die mit wenigen keulenförmigen, etwas längeren, einzelligen Nebenfäden fast die ganze Oberfläche bedecken.

Scytosiphon

Die innerste Schicht besteht aus Längsfäden, die mittlere aus langgestreckten, nach aussen kleineren, die Rindenschicht aus kleinen Zellen. Thallus nicht eingeschnürt, der Innenraum durch Querwände verteilt. Fast die ganze Oberfläche bedeckt sich mit keulenförmigen, einzelligen Nebenfäden, zwischen denen sich uniloculäre Sporangien entwickeln.

Chorda

52. Fäden polysiphon gebaut, d. h. aus länglichen Zellen bestehend, die jedesmal zusammen durch Querwände in gleicher Höhe begrenzt werden, sodass die Stämme und Äste aus Gliedern bestehen und jedes Glied aus einigen gleichlangen Zellen. Oft bildet sich eine dünnere oder dickere Rindenschicht, durch welche der polysiphone Bau verdeckt wird. 53

Fäden nicht polysiphon gebaut, oder dieser Bau ist verwischt und undeutlich 57

53. Um eine centrale Zelle finden sich in jedem Gliede 4 bis viele gleichlange in einen Kranz gestellte Zellen, die Pericentralzellen. Wenn eine Rinde ausgebildet wird, bleibt der polysiphone Bau jedenfalls in den jüngeren Ästchen deutlich. Bei den Arten mit 4 Pericentralzellen sieht man in jedem Gliede selbstverständlich nur 2 oder 3 Zellen. In der Blütezeit finden sich verzweigte Haare an den Gipfeln, an denen bei männlichen Pflanzen die länglichen Antheridien sich entwickeln. Cystocarpien krugförmig oder fast kugelig sitzend oder gestielt, seitlich an den Ästchen, Tetrasporen in den jüngsten Ästchen, eine in jedem Gliede in einer einzigen, spiraligen Längsreihe. Rot bis schwarzviolett. *Polysiphonia*

Ein deutlicher Kranz von Pericentralzellen bildet die Oberfläche der Glieder, jeder Gipfel trägt jedoch eine grosse, ungeteilte, längliche Scheitelzelle, die ebenso breit wie der Ast ist. Die Stämme unten oft mit herablaufenden Wurzelfäden bekleidet. Uni- und pluriloculäre Sporangien und Brutknospen seitlich an den Ästen. Braun *Sphacelaria*

Polysiphoner Bau undeutlich 54

54. Äste mit einem zottigen Überzug von Ästchen überdeckt 55

Äste nicht mit einem Überzug von Ästchen bedeckt, Seitenäste fein verzweigt 56

55. Braun bis olivenfarbig. Feine Ästchen in dicht gedrängten Wirteln, spitz, einen polysiphonen Bau zeigend, der in den Ästen durch die dicke Rinde überdeckt ist. Sporangien an kleinen seitlichen Ästchen . *Cladostephus*

Rot. Feine, monosiphone, gabelig verzweigte Ästchen in grosser Zahl um die polysiphonen, jedoch meistens bis zu den Spitzen dichtberindeten Äste. Cystocarpien krugförmig, seitlich, Antheridien und Tetrasporen an den monosiphonen Ästchen *Dasya*

56. Spitzen eingerollt. Pericentralzellen quergeteilt und dichtberindet (*Bostrychia*) 69

Spitzen nicht eingerollt. Pericentralzellen bald ungleich und längsgeteilt, dicht berindet (*Rhodomela*). 70

57. Das Innere der Fäden besteht aus einer einzigen Zellreihe, deren Zellen so dick als die Fäden selbst sind. An den Scheidewänden finden sich Gürtel kleinerer Zellen, die bisweilen über die Oberfläche sich ausbreiten, oder auch sogleich eine zusammenhängende Rinde bilden. Meistens sind die Astspitzen gabelig und zangenförmig mit eingekrümmten Spitzen. Bei den dichtberindeten Arten sind die Scheidewände bei kräftiger Durchleuchtung noch durch die Rinde sichtbar und bei diesen Arten sind die typischen Gabelzangen der Spitzen immer vorhanden. Tetrasporen meistens in Wirteln in den Gürteln. Cystocarpien rundlich seitlich, meistens von Hüllästchen umgeben. Rot oder gelblich-braun. *Ceramium*

Kein dicker, centraler Faden und keine eingekrümmten Gabelzweige vorhanden, wenn im Inneren eine Fadenachse vorhanden ist, ist diese jedenfalls viel dünner als die Ästchen. 58

58. Hauptstämme und Äste gliederartig eingeschnürt. 59

Nicht eingeschnürt 62

59. Meistens mehrmals wirtelig, pyramidal verzweigt, zwischen den Verzweigungsstellen meistens ein wenig aufgetrieben; oder die Äste sind oben mit ovalen, meistens an einigen wenigen Stellen etwas eingeschnürten Ästchen besetzt. Cystocarpien ohne Öffnung, geschlossen, an den Ästchen zerstreut (*Gastroclonium*) 63

Glieder deutlich eingeschnürt, Cystocarpien oder Conceptakeln oben mit einer Öffnung. 60

60. Hart, stark kalkhaltig, rot bis weiss. Glieder cylindrisch oder keilförmig, bisweilen verkehrt pfeilförmig oder flach. Conceptakeln mit Tetrasporen, Cystocarpien oder Antheridien eiförmig oder cylindrisch, oft aus den die letzten Gabelzweige tragenden Gliedern entwickelt, auch an den Astspitzen oder seitlich *Corallina*

Nicht hart, ohne Kalk. Tetrasporen in der Wand, Cystocarpien seitlich an den jüngeren Gliedern 61

61. Kleine, 1 bis 3 cm hohe, schwärzlich-violette bis bräunlich-rote Rasen. Glieder länglich, stielrund oder zusammengedrückt, im inneren aus dünnen, weit von einander entfernten, mit einander durch Verzweigungen verbundenen Fäden bestehend, die nach aussen durch dichotome Verzweigungen eine zusammenhängende Rinde gleichlaufender, senkrecht zur Oberfläche gerichteter Fäden bilden. Tetrasporen zwischen den Fäden der Rinde. *Catenella*

Rot. Die länglichen, stielrunden Glieder bilden gegenständig oder wirtelig verzweigte, 4 bis 15 cm hohe Pflanzen und sind im Inneren hohl mit häutiger Wand, die aus einigen Lagen grösserer Zellen und einer Lage kleiner Rindenzellen besteht. Tetrasporen aus den inneren Zellen der Wand entwickelt, rundliche Häufchen bildend. *Lomentaria*

62. Äste dicht mit verzweigten, monosiphonen oder spitzen polysiphonen Ästchen besetzt. Diese bilden einen oft zottigen Überzug, jedoch keine zusammengeschlossene Rinde (*Cladostephus*, *Dasya*) 55

Äste nicht durch einen Überzug von Ästchen umgeben, bisweilen besteht die Rinde aus verzweigten oder unverzweigten, gleichlaufenden, zusammengeschlossenen Fäden 63

63. Aufrechter Stamm mit wirteligen abstehenden Zweigen, die in derselben Weise wieder ein oder mehrmals verzweigt sind, an den Verzweigungsstellen meistens eingeschnürt und dazwischen aufgetrieben, oder es sind cylindrische, gabelig oder allseitig abwechselnd verzweigte Stämme, die oben ovale, kurz gestielte, 3 bis 20 mm lange, 1 bis 3 mm dicke Ästchen tragen, die meistens an einer oder zwei Stellen ein wenig eingeschnürt sind. Cystocarprien oben ohne Öffnung, an den Ästchen zerstreut. Tetrasporen in der Wandschicht *Gastroclonium*

Nicht mehrmals wirtelig verzweigt und nicht mit gegliederten, aufgetriebenen Ästchen besetzt 64

64. Stämme rund oder zusammengedrückt, einige Male zweizeilig verzweigt, in den Ästchen vorletzter Ordnung meistens stellenweise blasig aufgetrieben (eine oder mehrere Luftblasen in diesen Ästchen). Ästchen letzter Ordnung rund oder flach, fast dornartig abstehend. Olivengrün bis braun (*Cystoseira*) 99

Ohne dornartige Ästchen und ohne Luftblasen (bisweilen können die Fäden durch die im inneren liegenden Cystocarprien stellenweise verdickt erscheinen) 65

65. Dunkelgrün, mehrmals gabelig verzweigt, Äste cylindrisch, im Inneren aus einem so losen Gewebe dünner, verzweigter, ungegliederter Fäden bestehend, dass es kaum möglich ist, einen Querschnitt zu bekommen. An der Oberfläche entsenden die Fäden dicke, aufgetriebene, kreiselförmige Blasen (Utrikeln), die bis etwa 1 mm lang und bis 350 μ dick sind und die neben einander eine dichte Rindenschicht bilden, jedoch nicht vollkommen abgegliedert werden, sodass die ganze Pflanze aus einer einzigen, verzweigten Zelle besteht. Sporangien seitlich an den Utrikeln. *Codium*

Die Rinde besteht aus einer gewöhnlichen Zellschicht oder aus senkrecht zur Oberfläche gerichteten Fäden, niemals aus aufgetriebenen Utrikeln. Pflanze nicht einzellig 66

66. Stämme und Hauptverzweigungen hohl 67

Stämme und Hauptverzweigungen nicht hohl, obgleich das Innere bisweilen aus von einander entfernten, längsverlaufenden Fäden besteht 69

67. Chlorophyllgrün. Die Wand der Röhre besteht aus einer einzigen Zellenlage, meistens verzweigt, bisweilen unverzweigt, oft zusammengedrückt, in einem Fall ist keine Röhre vorhanden und besteht der Thallus nur aus zwei Zellreihen. Sporenbildung in den gewöhnlichen Zellen, die leer zurückbleiben. Meistens setzt die Sporenbildung an den Spitzen ein und schreitet allmählig nach unten weiter. *Enteromorpha*

Rot, violett, braun oder olivengrün. Die Wand der Röhre besteht aus mehreren Lagen. Sporenbildung nicht in gewöhnlichen Zellen. . . 68

68. Hell olivenfarbig. Die Wand besteht nur aus 2 oder 3 Zellenlagen, deren innere Zellen grösser sind. Verzweigungen nach unten und nach oben

verdünnt, in Haarspitzen ausgehend. Die uniloculäre Sporangien entwickeln sich aus den Rindenzellen und bilden punktförmige, in Querlinien gestellte Gruppen *Striaria*

Rot bis rotbraun oder violett, Hauptstamm bis 6 mm breit, oben und unten verdünnt, mit gleichgestalteten, nicht oder wenig verzweigten Ästen besetzt. Die Wand besteht aus durch Verzweigungen verbundenen, dünnen, längsverlaufenden, die Rindenschicht aus kurzen, gabeligen, senkrecht zur Oberfläche gerichteten Fäden. Schlaff, oft zusammengedrückt oder gedreht. Cystocarprien und Tetrasporen in der Rindenschicht *Dumontia*

Rosa bis rot. Hauptstamm bis 2 mm dick, reichlich verzweigt, mit spitzen, an beiden Enden verdünnten Ästchen. Anfänglich nicht hohl, in der Mitte aus längsverlaufenden Fäden gebildet, die nach aussen erst dickere, bei der Oberfläche mehr verzweigte, dünnere, senkrecht zur Oberfläche gerichtete Fäden entsenden, die eine Rindenschicht bilden. Später hohl. Cystocarprien und Tetrasporen in der Rindenschicht (*Gloiosiphonia*) 74

69. Alle Gipfel eingerollt. Die Hauptverzweigungen sind abwechselnd, fast zweireihig mit abstehenden Ästen besetzt, die wieder 2 bis 3 mal gefiedert sind. Im Querschnitt finden sich umeine centrale Zelle ein Kranz von 6 bis 8 pericentralen und eine dicke Rinde nach aussen kleiner werdender Zellen. Tetrasporen in besonderen Ästchen zwei oder mehrreihig. Purpurbraun bis violett *Bostrychia*

Gipfel nicht eingerollt. 70

70. An den allseitig verzweigten Stämmen finden sich reichverzweigte Äste, die 2 bis 3 mal gefiedert sind. Im Querschnitt liegt um eine centrale Zelle ein Kranz von 6 bis 7 durch Längsteilungen bald verwischten, pericentralen Zellen und eine dicke, aus nach aussen kleiner werdenden Zellen bestehende Rinde. In der Jugend finden sich an den Gipfeln verzweigte Haare. Cystocarprien krugförmig, seitlich an den Ästen, wie bei *Polysiphonia*. Tetrasporen in zwei gegenständigen Längsreihen in etwas angeschwollenen Ästchen. (Bei *Polysiphonia* nur eine Tetraspore in jedem Gliede). Braunrot bis dunkelrot *Rhodomela*

Markschichte zellig oder faserig, jedoch nicht aus pericentralen, in einen Kranz um die Achsenzelle gestellten Zellen bestehend. Keine gestielte, seitlich an den Fäden gestellte Cystocarprien. Tetrasporen nicht zweireihig in den Ästchen. 71

71. Einige Male deutlich gabelig verzweigt, 1 bis 3 mm dick, aus einer dünnen Achse verflochtener Längsfäden und einer dicken Rinde dichotomer, unter sich freier, senkrecht zur Oberfläche gerichteter Fäden bestehend. Cystocarprien zwischen den Fäden der Rinde, Antheridien an den Spitzen dieser Fäden. Purpurbraun *Nemalion*

Selten gabelig, meistens seitlich verzweigt, nicht dicker als bis 2 oder 3 mm. Die Rindenschicht besteht aus kürzeren, dichtgedrängten, senkrecht zur Oberfläche gerichteten Fäden oder aus einer Zellschicht 72

72. Olivenbraun. An oder zwischen den Fäden einer aus dichtgedrängten, oben etwas dickeren Gliederfäden bestehenden Rindenschicht finden

sich längliche uniloculäre Sporangien. Die Rindenschicht ist von der aus dünneren und dickeren, festverbundenen Längsfäden bestehenden Markschicht deutlich abgegrenzt. 73

Rosa, braunrot oder purpurrot. Die Rindenschicht besteht aus Zellen oder aus Fäden, die durch wiederholte, dichotome Teilung allmählich aus den inneren Fäden entstehen, ohne längliche Sporangien, oft mit Cystocarprien oder Tetrasporen. Wenn diese unterhalb der Rindenschicht liegen, so sind sie bei kräftiger Durchleuchtung schon von der Seite sichtbar. 74

73. Hart, knorpelig. Die Fäden der Rindenschicht gleich lang, unverzweigt. Die Sporangien sitzen meistens ebenso wie die Rindenfäden auf den äusseren Fäden der Markschicht. *Chordaria*

Weicher, fast gallertartig. Die Fäden der Rindenschicht unten einige Male gabelig verzweigt, die Sporangien sitzen seitlich an diesen Fäden. Die Fäden sind stellenweise länger oder kürzer, so dass die Schicht ungleich verdickt, wie aus verflossenen Sori entstanden, erscheint.

Stilophora

74. Gabelig und seitlich nicht sehr reichlich verzweigt. Seitenäste meistens lang, oben allmählich verdünnt. Die Markschichte besteht aus sehr grossen, etwa rundlichen, farblosen Zellen, die nach aussen kleiner werden und in die gefärbte Rindenschicht übergehen. Diese besteht aus kleinen Zellen, die bisweilen senkrecht zur Oberfläche gereiht erscheinen. Cystocarprien halbkugelig oder fast kugelig, seitlich an den Ästen. Tetrasporen oder Antheridien unterhalb der Rindenschicht. . . . *Gracilaria*

Stämmchen nach oben durchlaufend, meistens reichlich verzweigt. Ästchen beiderends verdünnt, spitz. Die Markschichte besteht aus längsverlaufenden, verflochtenen Fäden, die äussere Schicht zunächst aus grösseren, nach aussen kleineren, die Oberfläche aus ein bis zwei Lagen kleiner Zellen. Die Cystocarprien bilden in den Ästen aufgetriebene, bis 2 oder 3 mal verdickte, ovale, bis kugelrunde Anschwellungen. Tetrasporen unterhalb der Rindenschicht, nicht tetraedrisch oder kreuzförmig, sondern durch drei gleichlaufende Querwände geteilt. . . . *Cystoclonium*

Stämmchen nach oben durchlaufend, meistens reichlich verzweigt. Ästchen beiderends verdünnt, spitz. Im Inneren findet sich in der Mitte sehr junger Äste nur ein einziger Längsfaden, der nach aussen gabelige Äste entsendet; bald vermehrt sich die Zahl der längsverlaufenden Fäden sehr, und es bildet sich eine Markschicht verflochtener Fäden. Die nach aussen gerichteten, gabeligen Fäden sind zunächst dick, nach aussen bald dünner; die Rindenschicht besteht aus dünnen, dichtgedrängten, dichotomen, senkrecht zur Oberfläche gerichteten Fäden. Später verschwinden die Markfäden in der Mitte, sodass die älteren Stämme und Verzweigungen hohl erscheinen. Cystocarprien viel kleiner als in den beiden vorigen Genera, ebenso wie die Tetrasporen unterhalb der Rindenschicht entwickelt. *Gloiosiphonia*

75. Stämme und Verzweigungen gliederartig eingeschnürt. 76
- Nicht gliederartig eingeschnürt. 78

76. Reichlich verzweigte, nicht gegliederte Pflanze mit länglichen, gestielten, durch Scheidewände im Inneren und oft auch äusserlich gegliederten Luftblasen. (*Halidrys*) 98
 Die ganze Pflanze gegliedert 77
77. Hart, kalkhaltig, rot bis weiss, Glieder cylindrisch bis verkehrt pfeilförmig, rund oder flach (*Corallina*) 60
 Weich, kleine, 1 bis 3 cm hohe, violette bis bräunlich-rote Rasen. Glieder länglich, rund oder zusammengedrückt (*Catenella*) 61
78. Der Thallus besteht nur aus dünnen Fäden, die aus zwei Zellreihen gebildet werden, grün (*Enteromorpha*) 67
 Keine zweireihigen Fäden 79
79. Thallus flach, blattartig, ohne Mittelrippe, ungeteilt, unregelmässig eingerissen oder handförmig geteilt. 80
 Thallus gabelig verzweigt 87
 Thallus seitlich zweizeilig oder allseitig verzweigt bis fiederig. . . 94
80. Blattfläche länglich, ungeteilt oder handförmig geteilt, mit einem deutlichen runden, oben zusammengedrückten, wenigstens einige cm langen Stiel und Wurzelgeflecht. Uniloculäre Sporangien und keulenförmige Nebenfäden bilden ein wenig erhabene Flecken. Braun bis olivengrün.
Laminaria
 Kein deutlicher runder Stiel vorhanden, höchstens kurzgestielt oder unten verschmälert. 81
81. Thallus sehr dünn, aus einer einzigen Zellenlage bestehend . . . 82
 Zwei oder mehrere Zellenlagen 83
82. Thallus anfangs sackförmig, bald zerreissend und trichterförmig in blattartige Lappen auswachsend. Sporenbildung in gewöhnlichen Zellen. Grün.
Monostroma
 Thallus blattartig, linealisch bis breit, unregelmässig gelappt, bald sehr kurz gestielt, bald auch um den Fuss herum zusammengezogen. Oogonien, Antheridien oder Tetrasporen werden durch Teilungen aus den gewöhnlichen Zellen gebildet *Porphyra*
83. Chlorophyllgrün. Zwei Zellenlagen 84
 Olivenfarbig, braun oder rot 85
84. Die zwei Zellenlagen sind fest verwachsen. Thallus breit, oft gelappt, oder wellenfaltig, bisweilen schmal lanzettlich. *Ulva*
 Die zwei Zellenlagen sind frei oder in der Mitte ein wenig, jedoch leicht trennbar verwachsen, am Rande gehen sie bogenförmig in einander über. Thallus lanzettlich oder linealisch, unten allmählich in einen kürzeren oder längeren Stiel verdünnt (*Enteromorpha*) 67
85. Steif aufrechte, derbhäutige, kalkhaltige, unten stielförmig schmale, oben stark verbreiterte, dort oft eingeschnittene, tutenförmig umgebogene Fächer mit dunkleren und weissen, concentrischen Zonen. Im Inneren eine bis mehrere Lagen farbloser, grösserer, an der Oberfläche eine

einzig. Lage kleinerer, gefärbter Zellen. Die Oogonien und Antheridien oder die Tetrasporen zonenartig auf dem Thallus verteilt . . . *Padina*

Nicht steif aufrecht oder kalkhaltig und ohne concentrische Bänder 86

86. Olivenfarbig bis braun. Thallus länglich, breitoval oder lanzettlich, unten verschmälert, kurz gestielt. Die Zellen sind in Flächenansicht auffallend fast regelmässig quadratisch, und bilden 2 bis 6 gleichförmige Lagen. Bei kleinen Exemplaren oft einige Zellen ungeteilt, sodass sie beide Oberflächen erreichen. Uni- und pluriloculäre Sporangien entstehen aus gewöhnlichen Zellen. Zarte, farblose Haare in Büscheln . . . *Punctaria*

Olivenfarbig bis braun. Thallus länglich oder bandförmig, unten verschmälert und kurz gestielt. Die Markschrift besteht aus ungleich grossen, in der Mitte meistens fadenförmigen, die Rindenschicht aus kleinen Zellen. Die pluriloculären Sporangien bilden eine zusammenhängende Schicht auf dem Thallus ohne Nebenfäden . . . *Phyllitis*

Rosa oder rot bis bräunlich. Thallus nieren- bis keilförmig oder unregelmässig bis gabelig geteilt (*Rhodophyllis*, *Rhodymenia*) . . . 93

87. Aufrecht, der Länge nach rinnenförmig zusammengebogen, unten stielrund . . . 88

Nicht rinnenförmig . . . 89

88. Braun bis rotbraun, in jungem Zustande olivengrün. Die Gabelspitzen tragen eine tief geteilte oder zwei längliche, spitze Auftreibungen, die Receptakeln, in denen in rundlichen, nach aussen mit einer Öffnung ausmündenden Höhlungen (Conceptakeln), die Oogonien und Antheridien, sich entwickeln . . . *Pelvetia*

Purpurviolett bis purpurbraun. Auf dem Thallus finden sich viele zapfen- oder zungenförmige Auswüchse, die die Cystocarprien beherbergen.

Gigartina

89. Thallus einige cm hoch, becherförmig, aus der Mitte steigt ein langer, gabeliger, riemenförmiger, die Conceptakeln mit den Oogonien oder Antheridien enthaltender, oft mehr als ein Meter langer Fruchtkörper empor. Dunkel olivenfarbig bis gelb . . . *Himanthalia*

Kein riemenförmiger Fruchtkörper aus einem becherförmigen Thallus emporsteigend . . . 90

90. Thallusverzweigungen immer mit Mittelrippe . . . 91

Thallus ohne Rippen . . . 92

91. Olivenbraun bis grün. Thallus gabelig oder seitlich verzweigt, lederartig, bisweilen mit Luftblasen. An den Spitzen finden sich flache oder aufgetriebene Fruchtkörper, die Receptakeln, die Oogonien oder Antheridien in mit einer Öffnung ausmündenden Höhlungen enthalten . . . *Fucus*

Rosa bis karminrot. Thallus besonders in den Endverzweigungen gabelig verzweigt, zart, mit Mittelrippe und Querrippen. In den Endverzweigungen oder in achselständigen Blättchen finden sich Cystocarprien in der Mittelrippe oder Tetrasporen unregelmässig zu beiden Seiten der Mittelrippe . . . *Pteridium*

92. Olivenbraun bis grünlich. Regelmässig gabelig, zarthäutig mit fast gleich

breiten (2 bis 8 mm) Abschnitten. Thallus aus drei Zellenlagen zusammengesetzt, die mittlere aus grossen, fast quadratischen, die beiden oberflächlichen Schichten aus einer Lage kleiner in Längsreihen angeordneter Zellen bestehend. Tetrasporen, Oogonien oder Antheridien und auch monosiphone Fadenbüschel über die beiden Seiten des Thallus in Gruppen verbreitet *Dictyota*

Rot bis purpurbraun. Aus mehreren Zellenlagen, wenigstens nicht aus einer grosszelligen und zwei kleinzelligen bestehend. Tetrasporen und Cystocarprien im Inneren des Thallus entwickelt, bisweilen zu beiden Seiten die Oberfläche auftreibend. Oft finden sich am Rande neue Auswüchse (Prolificationen) 93

93. Nieren- bis fächerförmig, unten meistens stielförmig verschmälert, oft unregelmässig, meistens gabelig geteilt. Thallus dünnhäutig, aus wenigen Lagen rundlich-eckiger Zellen bestehend. Cystocarprien meistens nahe am Rande beiderseits hervorragend. Tetrasporen im Thallus eingesenkt, durch drei gleichlaufende Querwände in vier Teile geteilt, in den oberen Thallusabschnitten unregelmässig verteilt. Rosa bis dunkelrot.

. *Rhodophyllis*

Keilförmig, unten spitzwinkelig verschmälert, einfach, unregelmässig handförmig oder gabelig geteilt. Thallus häutig, im Inneren aus grösseren, länglichen oder rundlich-eckigen, nach aussen kleineren, die Rindenschicht aus kleinen, rundlichen, meistens in zur Oberfläche senkrechte Reihen angeordneten Zellen bestehend. Cystocarprien unbekannt. Tetrasporen zwischen den Rindenzellen, nicht durch gleichlaufende Wände, sondern kreuzförmig geteilt, in Gruppen vereinigt. Dunkelrot bis bräunlich.

. *Rhodymenia*

Fächerförmig und gabelig eingeschnitten bis regelmässig gabelig geteilt, unten stielförmig verschmälert. Thallus etwas dicker, fleischig, im Inneren aus einer dicken Schicht cylindrischer durch Verzweigungen verbundener Fadenzellen, die Rindenschicht aus dünnen, senkrecht zur Oberfläche gerichteten, gabeligen Fäden bestehend. Cystocarprien im Inneren der Thallusabschnitte, rundlich, beiderseits flach warzenförmig hervortretend. Tetrasporen in grosser Zahl im Inneren des Thallus beisammenliegend, mehr unregelmässige, wenig erhabene Flecken bildend. Purpurrot bis purpurbraun. *Chondrus*

94. Thallus hohl, meistens rund. Die Röhre ist oft zusammengedrückt, die zwei Lagen bisweilen einigermassen verwachsen, jedoch immer leicht trennbar 95

Thallus nicht röhrig und nicht aus zwei trennbaren Zellenlagen bestehend 96

95. Grün. Die Wand der Röhre besteht aus einer Zellenlage (*Enteromorpha*) 67

Rot bis rotbraun oder violett. Die Wand besteht aus mehreren Lagen (*Dumontia*) 68

96. Mit gestielten, hohlen Luftblasen oder mit luftblasenartigen Auftreibungen in den Verzweigungen oder in der Thallusfläche. Meistens sind auch bestimmte Abschnitte des Thallus besonders an den Spitzen zu

- Fruchtkörpern (Receptakeln) aufgetrieben, in denen Höhlungen (Conceptakeln) sich vorfinden, die Oogonien oder Antheridien oder beide enthalten und die mit einer Öffnung nach aussen münden. Olivenbraun bis grünlich. 97
- Ohne Luftblasen 100
97. Luftblasen gestielt 98
- Luftblasen als rundliche oder längliche, axiale Auftreibungen in den Verzweigungen oder in den Stämmen 99
- Luftblasen nur als längliche oder unregelmässige Auftreibungen neben den Mittelrippen des meistens gabelig oder auch seitlich verzweigten, flachen Thallus (*Fucus*) 91
98. Die Verzweigungen letzter Ordnung sind blattartig, flach, linealisch, an beiden Enden zugespitzt mit deutlicher Mittelrippe, meistens gezahnt. In den Achseln dieser Blätter stehen gestielte, kugelfunde Luftblasen, mit oder ohne Spitze am Gipfel *Sargassum*
- Mehrere Seitenäste sind in längliche, gegliederte Luftblasen umgewandelt, die höheren Äste sind oft zu Fruchtkörper aufgetrieben. *Halidrys*
99. In den Hauptverzweigungen finden sich stellenweise grosse ovale Auftreibungen (Luftblasen). Die Fruchtkörper an kurzen, später abfallenden Seitenästchen *Ascophyllum*
- Stamm oft rund. Verzweigungen meistens wiederholt zweizeilig gefiedert. Meistens sind in den letzten Verzweigungen eine oder mehrere Auftreibungen (Luftblasen) vorhanden, während ihre höheren Teile sich zu Fruchtkörpern umbilden, bisweilen sind sie noch mit flachen bis rundlichen, kurzen, dornartig abstehenden Ästchen besetzt. Olivenbraun bis grün oder gelblich *Cystoseira*
100. Meistens sind in den Ästen vorletzter Ordnung eine oder mehrere Luftblasen vorhanden, während ihre oberen Teile sich in Conceptakeln enthaltende Fruchtkörper umgebildet haben. Stamm rundlich und meistens allseitig verzweigt, die Hauptverzweigungen mehrmals zweizeilig abwechselnd gefiedert. Ästchen letzter Ordnung flach und mittelrippig oder stielrund, dornartig allseitig abstehend. Olivengrün bis braun oder gelblich (*Cystoseira*) 99
- Ohne dornartig abstehende Ästchen 101
101. Äste und Verzweigungen lang. Die Äste letzter Ordnung zeigen eine zarte Mittelrippe, sind schmal, linealisch, flach, an beiden Enden zugespitzt, tragen anfangs am Rande Haarbüschel und sind später durch pfriemige Dornästchen gezahnt. Das Innere besteht aus einer von grösseren, nach aussen kleiner werdenden Zellen umgebenen Fadenachse, die Rindenschicht aus kleinen Zellen. Uniloculäre Sporangien klein, aus gewöhnlichen, wenig veränderten Oberflächenzellen durch tangentielle Teilung entstanden. Olivenbraun. *Desmarestia*
- Die Äste letzter Ordnung sind nicht linealisch mit Haarbüscheln oder pfriemig gezahnten Rändern 102

102. Drei bis vierfach gefiedert. Verzweigungen flach, zweischneidig, im Inneren mit einer deutlichen, monosiphonen Achse, die bis in die äussersten Verzweigungen von einer innen aus grösseren, nach aussen aus kleineren Zellen bestehenden Rinde umgeben ist. Zwischen den grösseren, mehr verzweigten Ästen finden sich regelmässig kleinere in gleicher Zahl als die Zellen der Achse. Die Ästchen letzter Ordnung fast kammartig. Cystocarpien an den Spitzen grösserer Äste mit klauenförmig gebogenen Hülläschen. Tetrasporen an den Spitzen der Ästchen letzter Ordnung. Dunkelrot *Ptilota*
- Keine monosiphone Fadenachse und wenn der Thallus reichlich verzweigt ist, die Ästchen letzter Ordnung nicht kammartig oder gleich lang dicht neben einander stehend 103
103. Thallusabschnitte flach mit deutlicher Mittelrippe. 104
- Keine Mittelrippe. 107
104. Olivenbraun bis grün- oder gelblich. Lederartig 105
- Rosa bis karminrot. Zarthäutig 106
105. Stamm rundlich und meistens allseitig verzweigt, die Hauptäste mehrmals seitlich zweizeilig verzweigt. Meistens sind einige Endverzweigungen durch eine oder mehrere länglich-runde Luftblasen aufgetrieben, während ihre oberen Teile sich zu Conceptakeln enthaltenden Fruchtkörpern umgebildet haben (*Cystoseira*). 99
- Thallus gabelig, oder seitlich verzweigt, flach, bisweilen mit länglichen oder unregelmässigen Luftblasen seitlich von der Mittelrippe. Manche Gipfel bilden sich in flache oder aufgetriebene die Conceptakeln enthaltende Fruchtkörper um (*Fucus*) 91
106. Hauptstamm und Verzweigungen gleich gestaltet, lanzettlich mit Mittelrippe ohne Querrippen. Die Verzweigungen entstehen einzeln oder mehrere zusammen aus der Mittelrippe. Cystocarpien in der Mittelrippe. Tetrasporen zu beiden Seiten der Mittelrippe in der Blattfläche zerstreut. *Hypoglossum*
- Hauptsächlich gabelig geteilt. Mittelrippe mit Querrippen (*Pteridium*). 91
107. Chlorophyllgrün. Ästchen rund, länglich-linealisch, an der Basis zusammengezogen, jedoch nicht durch eine Scheidewand abgetrennt, sodass die ganze Alge aus einer einzigen Zelle besteht (*Bryopsis*) . . . 27
- Rot, braunrot, violett bis grünlich. Nicht aus einer einzigen Zelle bestehend 108
108. Bandförmig, an beiden Enden verschmälert. Äste seitlich, gegenständig oder abwechselnd, bisweilen in derselben Weise einige Äste tragend. Im Inneren aus verworrenen Fäden, die Rindenschicht aus senkrecht zur Oberfläche gerichteten Fäden bestehend. Cystocarpien im Inneren, Tetrasporen in der Rindenschicht. Braunrot oder purpurviolett bis grünlich *Grateloupia*
- Unten fast rund, oben flach, zwei bis fünffach zweizeilig abwechselnd verzweigt. Ästchen kurz und geteilt, an der Spitze abgestutzt oder ver-

breitert. Im Inneren aus länglichen, nach aussen kleineren, die Rindenschicht meistens aus einer Zellenlage bestehend. Cystocarprien kugelig bis eiförmig, äusserlich, seitlich. Tetrasporen in den Endverzweigungen. Dunkelrot bis gelblich-grün *Laurencia*

Zusammengedrückt, wiederholt gefiedert. Ästchen in einseitigen, meistens innenseitigen Reihen, öfters leicht eingekrümmt. Im Inneren aus länglichen, grossen, nach aussen kleineren, die Rindenschicht aus kleinen Zellen bestehend. Cystocarprien seitlich am Rande fast kugelig. Tetrasporen in besonderen, meistens gespreizt verzweigten Ästchen, nicht kreuzförmig oder tetraedrisch, sondern durch drei gleichlaufende Querwände geteilt. Karminrot. *Plocamium*

EINIGE TOPOGRAPHISCHE BEMERKUNGEN.

Hier darf die Erklärung einiger topographischen Namen folgen, die in Andrees Allgemeiner Handatlas nicht gefunden werden:

Durgerdam = Dorf, etwa 1 Stunde nordöstlich von Amsterdam.

Harsens = Das östliche Hafenhaupt des Hafens von Nieuwediep.

Laaxum = Kleines Dorf an der Südküste Frieslands, 5 km südöstlich von Stavoren.

Leidam = Östlicher Hafendamm des Hafens von Nieuwediep, gleichlaufend mit der Küste, schützt den Hafen an der Ostseite.

Mirns = Dorf an der Südküste Frieslands, 7 km östlich von Stavoren.

Mok = Seichte Bucht der Südküste Texels.

Nieuwediep = Hafen von Helder und Umgebung.

Riepel = Seichte Stelle im Wattenmeere, 4 km südlich von Terschelling.

Rotes Klif (Roode Klif) = Steile Höhe, etwa 10 m, an der Südküste Frieslands, 3 km östlich von Stavoren.

Schans = Alte Verstärkung an der Südostküste Texels, in der Nähe des Dorfes Oude Schild.

Stompe = Ausgedehnte seichte Stelle in der Mitte des Wattenmeeres, 5 Stunden nordöstlich von Helder.

Vangdam = Etwa 3 km langer, niedriger Querdeich, vom östlichen Hafendamm von Nieuwediep in östlicher Richtung.

Volendam = Fischerdorf an der Zuidersee, 5 km nordöstlich von Monnikendam.

Wierbalg = Tiefe Rinne, nördlich von der Insel Wieringen.

Wierhoofd = Kurzer vorspringender Deich, das westliche Hafenhaupt des Hafeneingangs von Nieuwediep.

Zeeburg = Der am nächsten bei Amsterdam liegende Teil der Zuiderseeküste.

Zuiderwoude = Dorf, 4 km südlich von Monnikendam.

Zuidwal = Seichte, bei Ebbe trocken liegende, aus Sand und Schlamm bestehende Bucht zwischen dem östlichen Hafendamm von Nieuwediep und dem Vangdam.

INDEX DER ARTEN UND SYNONYME

Die Synonyme sind kursiv gedruckt.

	Seite		Seite
<i>Acanthocodium fragile</i> . . .	134	<i>Callithamnion tetricum</i> . . .	140
<i>Acrochaete repens</i>	106	„ <i>thuyoides</i> . . .	41
<i>Acrochaetium Daviesii</i> . . .	21	„ <i>tripinnatum</i> . . .	38
„ <i>secundatum</i> . . .	20	„ <i>Turneri</i> . . .	37
„ <i>virgatulum</i> . . .	22	„ <i>virgatulum</i> . . .	22
<i>Acrosiphonia setacea</i> . . .	129	<i>Castagnea tuberculosa</i> . . .	72
<i>Antithamnion cruciatum</i> . . .	42	<i>Catenella opuntia</i>	25
<i>Ascocyclus orbicularis</i> . . .	89	„ <i>repens</i>	25
<i>Ascophyllum nodosum</i> . . .	66	<i>Ceramium arachnoideum</i> . . .	44
<i>Asperococcus echinatus</i> . . .	79	„ <i>Areschougii</i> . . .	45
<i>Bangia ceramicola</i>	18	„ <i>Deslongchampsii</i> . . .	44
„ „ <i>f. investiens</i> . . .	18	„ <i>diaphanum</i> . . .	50
„ <i>elegans</i>	19	„ <i>nodosum</i>	43
„ <i>fuscopurpurea</i> . . .	15	„ <i>pedicellatum</i> . . .	40
„ <i>investiens</i>	19	„ <i>rubriforme</i> . . .	48
<i>Bohobocoleon piliferum</i> . . .	106	„ <i>rubrum</i>	47
<i>Bostrychia scorpioides</i> . . .	36	„ „ <i>var. decurrens</i> . . .	45
<i>Bryopsis abietina</i>	131	„ <i>strictum</i>	49
„ <i>hypnoides</i>	131, 141	„ <i>tenuissimum</i> . . .	43
„ „ <i>f. prolongata</i> . . .	131	„ „ <i>var. arach-</i>	
„ <i>plumosa</i>	131	„ <i>noideum</i> . . .	44
„ „ <i>var. adriatica</i> . . .	131	<i>Chaetomorpha aerea</i> . . .	110
„ „ <i>var. hypnoides</i> . . .	131	„ „ <i>f. linum</i> . . .	109
<i>Callithamnion Borreri</i> . . .	38	„ <i>alternata</i> . . .	139
„ <i>byssoides</i> . . .	40	„ <i>brachyarthra</i> . . .	108
„ <i>byssoidesum</i> . . .	40	„ <i>breviarticu-</i>	
„ <i>clavatum</i> . . .	38	„ <i>lata</i> . . .	141
„ <i>corymbosum</i> . . .	40	„ <i>callithrix</i> . . .	108
„ <i>cruciatum</i> . . .	42	„ <i>chlorotica</i> . . .	108
„ <i>Daviesii</i> . . .	21, 22	„ <i>crassa</i> . . .	110
„ <i>Lenormandii</i> . . .	20	„ <i>dalmatica</i> . . .	108
„ <i>pedicellatum</i> . . .	38	„ <i>Dubyana</i> . . .	110
„ <i>plumosum</i> . . .	41	„ <i>gallica</i> . . .	110
„ <i>polyspermum</i> . . .	39, 140	„ <i>herbacea</i> . . .	110
„ <i>ramellosum</i> . . .	20	„ <i>implexa</i> . . .	139
„ <i>rigidulum</i> . . .	37	„ <i>ligustica</i> . . .	108
„ <i>roseum</i> . . .	39	„ <i>linum</i> . . .	108
„ <i>Rothii</i> . . .	51	„ <i>melagonium</i> . . .	111
„ <i>secundatum</i> . . .	20	„ <i>princeps</i> . . .	110
„ <i>subverticillatum</i> . . .	37	„ <i>rigida</i> . . .	108
„ <i>tetragonum</i> . . .	39	„ <i>setacea</i> . . .	108

	Seite		Seite
<i>Chaetomorpha tortuosa</i> . . .	108	<i>Cladophora hormocladia</i> . . .	120
„ <i>torulosa</i> . . .	110	„ <i>Hutchinsiae</i> . . .	120, 141
„ <i>urbica</i> . . .	110	„ „ var. <i>distans</i> . . .	120
„ <i>variabilis</i> . . .	110	„ <i>laetevirens</i> . . .	119, 127
„ <i>vasta</i> . . .	110	„ <i>lanosa</i> . . .	131
<i>Chantransia Daviesii</i> . . .	21	„ <i>longiarticulata</i> . . .	119
„ <i>secundata</i> . . .	20	„ <i>longicoma</i> . . .	123
„ <i>virgatula</i> . . .	21	„ <i>lutescens</i> var. . .	
„ „ var. <i>luxurians</i> . . .	22	„ <i>longiarticularia</i> . . .	121
„ „ var. <i>secundatæ</i> . . .	20	„ <i>Macallana</i> . . .	120
<i>Chondrus crispus</i> . . .	23	„ <i>marina</i> . . .	113
<i>Chorda filum</i> . . .	70	„ <i>nitida</i> . . .	123
„ „ var. <i>fistulosa</i> . . .	77	„ <i>nitidissima</i> . . .	121
„ „ var. <i>lomentaria</i> . . .	77	„ <i>patens</i> . . .	113
„ <i>lomentaria</i> . . .	77	„ „ var. <i>prolifera</i> . . .	113
<i>Chordaria flagelliformis</i> . . .	74	„ <i>penicillata</i> var. . .	
<i>Chylocladia articulata</i> . . .	27	„ <i>lutescens</i> f. . .	
„ <i>kaliformis</i> . . .	27	„ <i>longiarticulata</i> . . .	120
„ <i>ovalis</i> . . .	28	„ <i>plumosa</i> . . .	123
„ <i>ovata</i> . . .	28	„ <i>pumila</i> . . .	126
<i>Cladophora albida</i> . . .	125, 126	„ <i>ramellosa</i> . . .	126
„ „ var. <i>refracta</i> . . .	125, 126	„ <i>refracta</i> . . .	125, 141
„ <i>alyssoidea</i> . . .	120	„ <i>reticulata</i> . . .	126
„ <i>arcta</i> . . .	129	„ <i>Ruchingeri</i> . . .	123
„ <i>Bertolonii</i> . . .	125, 141	„ <i>rupestris</i> . . .	128
„ <i>Bruzellii</i> . . .	123	„ <i>sacculifera</i> . . .	129
„ <i>chlorothrix</i> . . .	126	„ <i>Sandii</i> . . .	140
„ <i>crispata</i> . . .	138	„ <i>sericea</i> . . .	121
„ <i>cristata</i> . . .	123, 124	„ <i>sirocladia</i> . . .	118
„ <i>crystallina</i> . . .	121	„ <i>subpectinata</i> . . .	140
„ „ var. <i>Bahu-</i> . . .		„ <i>tenerrima</i> . . .	121
„ <i>siensis</i> . . .	122	„ <i>tenuis</i> . . .	126
„ <i>diffusa</i> . . .	120	„ <i>Thoreana</i> . . .	124
„ <i>divaricata</i> . . .	140	„ <i>trichocoma</i> . . .	123
„ <i>flavescens</i> . . .	113, 121	„ <i>utriculosa</i> . . .	119, 127
„ <i>flavida</i> . . .	138	„ „ var. <i>lon-</i> . . .	
„ <i>flexuosa</i> . . .	118	„ <i>giarticulata</i> . . .	119
„ <i>fracta</i> f. <i>marina</i> . . .	113	„ <i>vadorum</i> . . .	124
„ <i>glaucescens</i> . . .	123	„ <i>Vaucheriaeformis</i> . . .	129
„ <i>glomerata</i> var. . .		„ <i>viridula</i> . . .	123
„ <i>genuina</i> f. . .		<i>Cladostephus spongiosus</i> . . .	80
„ <i>flavescens</i> . . .	138	<i>Codium fragile</i> . . .	134
„ <i>glomerata</i> f. <i>fla-</i> . . .		„ <i>mucronatum</i> . . .	134
„ <i>vescens</i> . . .	120	„ „ var. <i>atlanticum</i> . . .	134
„ <i>gracilis</i> . . .	124	„ „ var. <i>californicum</i> . . .	134
„ <i>gracillima</i> . . .	126	„ „ var. <i>Novae Ze-</i> . . .	
„ <i>hamosa</i> . . .	125	„ <i>landiae</i> . . .	134
„ <i>hirta</i> . . .	129	„ „ var. <i>tasmanicum</i> . . .	134

	Seite		Seite
<i>Codium mucronatum</i> var.		<i>Ectocarpus ceratoides</i> . . .	84
<i>tomentosoides</i> . . .	134	<i>compactus</i> . . .	81
<i>tomentosum</i> . . .	133, 141	<i>confervoides</i> . . .	85
<i>Colpomenia sinuosa</i> . . .	78	" var. <i>arcta</i> . . .	86
<i>Compsothamnion thuyoides</i> . . .	41	" var. <i>typica</i> . . .	85
<i>Conferva aerea</i>	110	" var. <i>silicu-</i>	
<i>arenicola</i>	112	<i>losus</i> . . .	84
<i>arenosa</i>	111	" var. <i>subu-</i>	
<i>filiformis</i>	52	<i>latus</i> . . .	84
<i>linum</i>	109, 110	<i>corymbosus</i> . . .	84
<i>melagonium</i>	111	<i>cruciatum</i> . . .	88
<i>polymorpha</i>	34	<i>fasciculatus</i> . . .	87
<i>setacea</i>	109	<i>ferrugineus</i> . . .	139
<i>sutoria</i>	108	<i>gracillimus</i> . . .	84
<i>Corallina cupressina</i>	55	<i>granulosus</i> . . .	87
<i>nana</i>	55	<i>intermedius</i> . . .	86
<i>officinalis</i>	55	<i>irregularis</i> . . .	82
<i>rubens</i>	54	<i>littoralis</i> . . .	80
<i>spathulifera</i>	55	" var. <i>diva-</i>	
<i>squamata</i>	55	<i>ricatus</i> . . .	81
<i>Corticularia arcta</i>	86	" var. <i>firmus</i> . . .	81
<i>brachiata</i>	87	" var. <i>oppo-</i>	
<i>fuscata</i>	86	<i>situs</i> . . .	80
<i>verminosa</i>	86	<i>ochraceus</i> . . .	82
<i>Cystoclonium purpurascens</i> . . .	24	<i>ochroleucus</i> . . .	86
<i>purpureum</i>	24	<i>paradoxus</i> . . .	84
<i>Cystoseira discors</i>	57	<i>patens</i>	84
<i>ericoides</i>	57	<i>polycarpus</i> . . .	86
<i>fibrosa</i>	57	<i>rigidus</i>	86
<i>foeniculacea</i>	57	<i>rufulus</i>	86
<i>Dasya elegans</i>	36	<i>rufus</i>	139
<i>Delesseria alata</i>	29	<i>siliculosus</i> . . .	84
<i>hypoglossum</i>	28	" var. <i>arcta</i> . . .	86
" var. <i>Wood-</i>		" var. <i>typica</i> . . .	84
<i>wardi</i>	28	<i>simpliciusculus</i> . . .	82
<i>Desmarestia aculeata</i>	75	<i>spalatinus</i> . . .	84
<i>Desmotrichum plumosum</i>	100	<i>sphaerophorus</i> . . .	88
<i>Dictyosiphon hippuroides</i>	140	<i>spinosus</i>	86
<i>Dictyota dichotoma</i>	68	<i>subulatus</i>	84
<i>Diplonema confervoides</i>	97	<i>subverticillatus</i> . . .	81
<i>percursum</i>	97	<i>tomentosus</i> . . .	88
<i>Dumontia filiformis</i>	52	<i>velutinus</i>	73
<i>incrassata</i>	52	" var. <i>verminosus</i> . . .	86
<i>Ectocarpus acanthoides</i>	139	<i>Elachista flaccida</i>	74
<i>amphibius</i>	84	" <i>fucicola</i>	75
<i>approximatus</i>	84	" <i>scutulata</i>	74
<i>arctus</i>	86	" <i>velutina</i>	73
<i>caespitulus</i>	84	<i>Endoderma viride</i>	106

	Seite		Seite
Endoderma Wittrockii . . .	106	Gastroclonium ovale . . .	28
Enteromorpha clathrata . . .	102, 103	Gigartina mamillosa . . .	24
„ complanata . . .	96	„ stellata . . .	24
„ compressa . . .	96	Gloeotila chlorosira . . .	138
„ corniculata . . .	139	Gloiosiphonia capillaris . . .	51
„ erecta . . .	102, 103	Gongrocera Agardhianum . . .	44
„ flexuosa . . .	91	„ Deslongchampii . . .	44
„ fulvescens . . .	91	„ nodiferum . . .	43
„ Hopkirkii . . .	100	„ pellucidum . . .	43
„ intestinalis . . .	91	„ strictum . . .	44, 49
„ „ var. . .		„ tenuissimum . . .	44
„ spermatoidea . . .	92	Goniotrichum ceramicola . . .	18, 19
„ Jürgensii . . .	91	„ dichotomum . . .	19
„ linza . . .	93	„ elegans . . .	18, 19
„ micrococca . . .	91, 94	Gracilaria confervoides . . .	25
„ minima . . .	94	Grateloupia filicina . . .	52
„ paradoxa . . .	100, 102	Griffithsia barbata . . .	38
„ percursa . . .	97, 98	„ corallina . . .	37
„ „ var. ramosa . . .	98	„ corallinoides . . .	37
„ plumosa . . .	100	„ pogonoides . . .	38
„ prolifera . . .	140	Halerica ericoides . . .	57
„ ramulosa . . .	103, 104	Halorrhiza vaga . . .	72
„ spermatoidea . . .	92	Halidrys siliquosa . . .	56
„ spinescens . . .	104	Helicothamnion scorpioides . . .	36
„ torta . . .	98, 99	Herponema velutinum . . .	73
Entocladia viridis . . .	106	Hildenbrandtia prototypus . . .	
„ Wittrockii . . .	106	„ var. rosea . . .	52
Erythrotrichia carnea . . .	18	„ rosea . . .	52
„ ceramicola . . .	18	„ rubra . . .	52
„ investiens . . .	18, 141	Himanthalia lorea . . .	68
Fucus Areschougii . . .	58	Hormiscia implexa . . .	104
„ canaliculatus . . .	67	„ Kochii . . .	138
„ ceranoides . . .	61	„ Lenormandi . . .	139
„ fascia . . .	78	„ subtilis var. tener-	
„ filum . . .	70	„ rima . . .	138
„ intermedius . . .	62	Hormoceras diaphanum . . .	49, 50
„ nodosus . . .	66	„ gracillimum . . .	49
„ platycarpus . . .	58	„ moniliforme . . .	49
„ „ var. spiralis . . .	58	Hormotrichum penicilliforme . . .	107
„ saccharinus . . .	71	Hydroclathrus sinuosus . . .	78
„ scorpioides . . .	25	Hypnaea purpurascens . . .	24
„ serratus . . .	65	Hypoglossum alatum . . .	29
„ siliquosus . . .	56	„ Woodwardii . . .	28
„ spiralis . . .	58	Isthmoplea sphaerophora . . .	88
„ „ var. platycarpa . . .	58	Jania rubens . . .	54
„ vesiculosus . . .	60	Laminaria digitata . . .	70
„ virsoides . . .	58	„ „ var. flexi-	
Gastroclonium kaliforme . . .	27	„ caulis . . .	70

	Seite		Seite
<i>Laminaria digitata</i> var.		<i>Phycoseris gigantea</i> . . .	90
<i>stenophylla</i> . . .	70	<i>lanceolata</i> . . .	94
<i>fascia</i>	78	<i>lapathifolia</i> . . .	90
<i>phyllitis</i>	71	<i>linza</i>	90
<i>saccharina</i>	71	<i>olivacea</i>	94
" var. <i>phyllitis</i>	71	<i>planifolia</i>	94
<i>Laurencia pinnatifida</i> . .	29	<i>plicata</i>	139
<i>Lithoderma fatiscens</i> . . .	69	" <i>smaragdina</i> . . .	94
<i>Lithophyllum Lenormandii</i>	53	<i>Phyllacantha fibrosa</i> . . .	57
<i>lichenoides</i>	53	<i>Phyllitis caespitosa</i> . . .	78
<i>Lithothamnion Lenormandii</i>	53	<i>fascia</i>	78
<i>lichenoides</i>	53	" var. <i>caespitosa</i>	78
<i>Lomentaria articulata</i> . . .	27	" var. <i>fascia</i> . . .	78
<i>kaliformis</i>	27	<i>Pleonosporium Borreri</i> . . .	38
<i>ovalis</i>	28	<i>Plocamium coccineum</i> . . .	28
<i>Lophura gracilis</i>	35	<i>Polysiphonia aculeata</i> . . .	30
<i>Lyngbya Carmichaelii</i> . . .	105	<i>aculeifera</i>	30
<i>flacca</i>	105	<i>affinis</i>	34
<i>Mastocarpus mamillosus</i> . .	24	<i>Agardhiana</i>	33
<i>Melobesia farinosa</i>	54	<i>amethystea</i>	30
<i>Lejolisii</i>	54	<i>arborescens</i>	32
<i>lichenoides</i>	53	<i>atrorubescens</i> . . .	33
<i>membranacea</i>	54, 140	<i>chalarophylaea</i> . . .	32
<i>Monospora pedicellata</i> . . .	38	<i>clavigera</i>	32
<i>Monostroma Wittrockii</i> . . .	89	<i>denudata</i>	33
<i>Myrionema orbiculare</i> . . .	89	<i>dichocephala</i>	33
<i>strangulans</i>	74	<i>divaricata</i>	30
<i>vulgare</i>	74	<i>elongata</i>	32
<i>Nemalion multifidum</i>	23	<i>fastigiata</i>	34
<i>Ozothallia vulgaris</i>	66	<i>formosa</i>	29
<i>Padina pavonia</i>	68	<i>laxa</i>	32
<i>Pelvetia canaliculata</i> . . .	67	<i>leptura</i>	33
<i>Percursaria percursa</i>	97	<i>lophura</i>	33
<i>Phlebothamnion byssoides</i> .	40	<i>lusitanica</i>	33
<i>corymbosum</i>	40	<i>macroclonia</i>	32
<i>roseum</i>	39	<i>nigra</i>	33
<i>spinescens</i>	139	<i>nigrescens</i>	33
<i>tetragonum</i>	39	<i>patens</i>	29
<i>tetricum</i>	140	<i>patula</i>	30
<i>tripinnatum</i>	38	<i>regularis</i>	33
<i>versicolor</i>	40	<i>robusta</i>	32
<i>Phycolapathum plantagineum</i>	76	<i>Ruchingeri</i>	32
<i>Phycophila ferruginea</i> . . .	75	<i>rugulosa</i>	30
<i>flaccida</i>	75	<i>secundata</i>	33
<i>fucorum</i>	75	<i>sentosa</i>	33
<i>vulpina</i>	75	<i>squarrosa</i>	33
<i>Phycoseris cornucopiae</i> . . .	139	<i>stenocarpa</i>	32
<i>crispata</i>	94	<i>stricta</i>	29

	Seite		Seite
<i>Polysiphonia strictoides</i> . . .	32	<i>Sargassum natans</i> . . .	55
„ <i>trichodes</i> . . .	32	<i>Schizogonium contortum</i> . . .	98
„ <i>variegata</i> . . .	32	„ „ <i>var.</i>	
„ <i>violacea</i> . . .	30	„ <i>ramulosum</i> . . .	99
„ <i>violascens</i> . . .	34	„ <i>laetevirens</i> . . .	105
„ <i>urceolata</i> . . .	29	„ <i>nodosum</i> . . .	98
<i>Porphyra laciniata</i> . . .	16	„ <i>pallidum</i> . . .	98
„ <i>linearis</i> . . .	16	„ <i>percursum</i> . . .	98
„ <i>umbilicalis</i> . . .	16	„ <i>tortum</i> . . .	98
„ „ <i>f. laciniata</i> . . .	16	„ <i>virescens</i> . . .	98
„ „ <i>f. linearis</i> . . .	16	<i>Scytosiphon lomentarius</i> . . .	77
„ „ <i>f. vulgaris</i> . . .	16	<i>Seiropsora byssoides</i> . . .	40
„ <i>vulgaris</i> . . .	16	„ „ <i>var. plumosa</i> . . .	41
<i>Pteridium alatum</i> . . .	28	<i>Sorocarpus uvaeformis</i> . . .	88
<i>Ptilota plumosa</i> . . .	41	<i>Spermothamnion Turneri</i> . . .	36
<i>Punctaria hiemalis</i> . . .	77	<i>Sphacelaria cervicornis</i> . . .	80
„ <i>latifolia</i> . . .	76	„ <i>cirrhusa</i> . . .	79
„ <i>plantaginea</i> . . .	76	„ <i>irregularis</i> . . .	80
<i>Pylaiella littoralis</i> . . .	80	„ <i>pennata</i> . . .	80
„ „ <i>f. compacta</i> . . .	81	„ <i>rhizophora</i> . . .	80
„ „ <i>f. firma</i> . . .	81	<i>Sphaerococcus confervoides</i> . . .	25
„ „ <i>f. ramellosa</i> . . .	81	„ <i>palmatus</i> . . .	27
„ „ <i>var. divaricata</i> . . .	81	<i>Spirogyra subsalsa</i> . . .	139
„ „ <i>var. firma</i> . . .	81	<i>Spongomorpha arcta</i> . . .	129
„ „ <i>var. opposita</i> . . .	81	„ <i>lanosa</i> . . .	131
<i>Ralfsia deusta</i> . . .	69	<i>Spongonema castaneum</i> . . .	81
„ <i>verrucosa</i> . . .	69	„ <i>ferrugineum</i> . . .	139
<i>Rhizoclonium albicans</i> . . .	112	„ <i>tomentosum</i> . . .	88
„ <i>arenosum</i> . . .	111	<i>Spongopsis mediterranea</i> . . .	108
„ <i>biforme</i> . . .	111	<i>Stilophora tuberculosa</i> . . .	72
„ <i>bombycinum</i> . . .	111	<i>Striaria attenuata</i> . . .	76
„ <i>flavicans</i> . . .	112	<i>Trentepohlia Daviesii</i> . . .	21
„ <i>interruptum</i> . . .	111	„ <i>virgatula</i> . . .	22
„ <i>Jürgensii</i> . . .	111	<i>Trichoceras villosum</i> . . .	47
„ <i>Kochianum</i> . . .	112	<i>Ulothrix flacca</i> . . .	105
„ <i>littoreum</i> . . .	111	„ <i>implexa</i> . . .	104
„ <i>Martensii</i> . . .	111	„ <i>Kochii</i> . . .	138
„ <i>pamosum</i> . . .	111	„ <i>Lenormandi</i> . . .	139
„ <i>riparium</i> . . .	111	„ <i>tenerrima</i> . . .	138
„ <i>salinum</i> . . .	111	<i>Ulva clathrata</i> <i>var. uncinata</i> . . .	104
„ <i>setaceum</i> . . .	140	„ <i>cornucopiae</i> . . .	139
<i>Rhodochorton Rothii</i> . . .	51	„ <i>enteromorpha</i> <i>var.</i>	
<i>Rhodomela lycopodioides</i> . . .	35	„ <i>compressa</i> . . .	96
„ <i>subfusca</i> . . .	35	„ „ <i>var.</i> „ <i>f.</i>	
<i>Rhodophyllis bifida</i> . . .	25	„ <i>nana</i> . . .	94
<i>Rhodymenia bifida</i> . . .	25	„ „ <i>var. intesti-</i>	
„ <i>palmata</i> . . .	27	„ <i>nalis</i> . . .	92
<i>Sargassum bacciferum</i> . . .	56	„ „ „ <i>f. mi-</i>	

	Seite		Seite
<i>crocoeca</i>	91	<i>Vaucheria</i> De Baryana	138
<i>Ulva enteromorpha</i> var. <i>lan-</i>		„ <i>dichotoma</i>	138
<i>ceolata</i>	94	„ <i>Dillwynii</i>	138
„ <i>lactuca</i>	89	„ <i>pachyderma</i>	138
„ „ f. <i>genuina</i>	89	„ <i>synandra</i>	138
„ „ f. <i>lapathifolia</i>	90	„ <i>terrestris</i> var.	
„ „ var. <i>latissima</i>	90	<i>circinata</i>	138
„ <i>lapathifolia</i>	90	<i>Wildemania laciniata</i>	16
„ <i>latissima</i>	89	„ <i>linearis</i>	16
„ <i>linza</i>	93	„ <i>umbilicalis</i>	16
„ <i>percursa</i>	98	<i>Zonaria pavonia</i>	68
„ <i>plicata</i>	139	<i>Zygnema pectinatum</i> var.	
<i>Urospora mirabilis</i>	107	<i>anomalum</i>	138
„ <i>penicilliformis</i>	105, 107	<i>Zygogonium anomalum</i>	139

LITERATURVERZEICHNIS

Dieses Verzeichnis soll nicht eine vollständige Angabe der Algenliteratur der letzten 30 Jahre sein. Mehrere Arbeiten, die ich gelesen oder durchgesehen habe, die jedoch keinen direkten Einfluss auf diese Arbeit ausgeübt haben, sind fortgelassen worden, es fehlen dadurch einige Arbeiten, die mir von den Verfassern selbst zugeschickt wurden. Einige Arbeiten, deren Berücksichtigung notwendig gewesen wäre, und die mir jedoch trotz aller Bemühungen unzugänglich geblieben sind, habe ich dagegen mit einem * aufgeführt.

- ADAMS, J. (1908). Synopsis of the Irish Algae. Proc. Roy. Irish Acad. Vol. 27.
 — (1910). List of synonyms of the Irish Algae. Ibidem, 28.
- AGARDH, J. G. (1848—1863). Species, Genera et Ordines Algarum, I—II. Lundae, Gleerup, 1848—1863.
 — (1876). Epicrisis systematis Floridearum (= Vol. III der Species). Lipsiae, Weigel, 1876.
 — (1882). Till Algernes Systematik, VI, Ulvaceae. Acta Univ. Lundensis, T. 19.
 — (1887). Idem, VIII, Siphonaceae. Ibidem, T. 23.
 — (1894). Analecta Algologica, Cont. II, De Typis Ceramiorum. Lundae, 1894.
- ANDREES Allgemeiner Handatlas. Vierte Auflage, Bielefeld und Leipzig, 1904.
- ARDISSONE, F. (1901). Revista delle alghe mediterranee, I, Rhodophyceae. Rend. Real. Ist. Lombardo, (2) Vol. 34.
 — (1906). Idem, II, Melanophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae. Ibidem, Vol. 39.
- ARESCHOUG, J. E. (1875). De Urospora mirabili. Nova Acta Reg. Soc. Sc. Upsaliensis, (3) Vol. 9, Nr. 1.
- ASKENASY, E. (1888). Algen der Forschungsreise S. M. S. Gazelle, Bd. 4, Botanik. Berlin, 1888.
 — (1894). Über einige australische Meeresalgen. Flora, Bd. 78.
 — (1896). Enumération des Algues des Iles du Cap Vert. Bol. Soc. Broteriana, Coimbra, T. 13.
- BAKER, S. M. (1912). On the brown seaweeds of the Salt Marsh, Norfolk. Journ. Linn. Soc. Bot. London, Vol. 40.
 — and M. H. BOHLING (1916). Idem. Ibidem, Vol. 43.
- BAREN, J. VAN (1920). De bodem van Nederland, II, Het kwartair, 1—4. Amsterdam, Van Looy, 1920.
- BARNOLA, J. M. DE (1913). Algunas Algas marinas de las cercanias de Alicante. Bol. Soc. Aragonesa Cienc. Nat. Zaragoza, T. 12.
- BARTON, E. S. (1893). A provisional list of the marine algae of the Cape of Good Hope. Journ. of Bot. London, Vol. 31.
 — (1896). Cape Algae. Ibidem, Vol. 34.
 — (1897). Welwitsch's African Marine Algae, Angola. Ibidem, Vol. 35.
 — (1903). List of Marine Algae collected at the Maldive and Laccadive Islands. Journ. Linn. Soc. Bot., Vol. 35.
- BATTERS, E. A. L. (1896). Some new British marine Algae. Journ. of Bot. Vol. 34.

- BATTERS, E. A. L. (1902). Catalogue of the British marine Algae. Ibidem, Vol. 40, Suppl.
- BAŽENOV, B. W. (1909). Sur la végétation des Algues dans la mer Noire dans la baie de Sebastopol. Bull. Acad. Imp. Sc. St. Petersburg, (6), T. 3.
- BERTHOLD, G. (1882). Über die Verteilung der Algen im Golf von Neapel. Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 3.
- BESSIL, J. (1907). Une excursion algologique aux environs de St Vaast la Hougue et de Barfleur. Bull. Soc. Bot. France, T. 54.
- BØRGESSEN, F. (1902). The marine Algae of the Faerøes. Botany of the Faerøes, Vol. 2. København, 1902.
- (1903). The marine Algae of the Shetlands. Journ. of Bot. Vol. 41.
- (1905). The Algae Vegetation of the Faerøese Coasts. Botany of the Faerøes, Vol. 3. København, 1905.
- (1909). *Fucus spiralis* L. or *F. platycarpus* Thur. A question of Nomenclature. Journ. Linn. Soc. Bot. Vol. 39.
- (1913–1920). The marine Algae of the Danish West-Indies, I, Chloroph. Phaeoph. II. Rhodoph. Dansk Botan. Arkiv, Bd. 1—3. Copenhagen, Bianco Luno.
- (1914). The species of *Sargassum* found along the coasts of the Danish West-Indies. Mindeskrift for Japetus Steenstrup, Copenhagen, 1914.
- and H. JÓNSSON (1905). The distribution of the marine Algae of the Arctic Sea and of the northernmost part of the Atlantic. Botany of the Faerøes, Vol. 3. App. København, 1905.
- BORNET, E. et CH. FLAHAULT (1886–'88). Revision des Nostocacées hétérocystées, I–IV. Ann. Sc. Nat. Bot. (7) T. 3, 4, 5 et 7.
- BORNET, E. et G. THURET (1876). Notes algologiques, I. Paris, Masson, 1876.
- BOSCH, R. B. VAN DEN (1846). Enumeratio plantarum Zeelandiae Belgicae indigenarum, IV. Nederl. Kruidk. Arch. (1) Dl. 1.
- (1847). Bijdrage tot de Algologische Flora van Nederland. Ibidem.
- (1851). Tweede Bijdrage enz. Ibidem (1) Dl. 2.
- BOYE, P. (1895). Bidrag til Kundskaben om Algevegetationen ved Norges vestkyst. Bergens Mus. Aarb. 1895, Nr. 16.
- BRAND, F. (1899). Cladophorastudien. Bot. Centralbl. Bd. 79.
- Bulletin trimesteriel. Cons. Perm. Int. Expl. Mer, Copenhague, Année 1906–'07, Partie supplémentaire.
- CAMMERLOHER, H. (1911). Ein Beitrag zur Algenflora der Inseln Pelagosa und Pomo. Östr. Bot. Zeitschr. Bd. 61.
- CASPARY, R. (1871). Die Seealgen von Neukuhren an der samländischen Küste. Schr. Phys. Ökon. Ges. Königsberg, Bd. 12.
- CHALON, J. (1904). Quelques Algues de mer récoltées à Roscoff (Finistère) en 1903. La Nuova Notarisia, Vol. 15.
- (1905). Liste des Algues marines entre l'embouchure de l'Escaut et La Corogne. Anvers, 1905.
- (1909a). Liste des algues marines récoltées dans les environs de Roscoff. Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique, T. 46.
- (1909b). Additions à la florule algologique de Roscoff. Ibidem.
- CHAMBERS, C. O. (1913). Some littoral Algae of Puget Sound. The Amer. Midland Naturalist, Vol. 3.

- CHEMIN, E. (1914). Quelques Algues nouvelles du littoral du Calvados. Bull. Soc. Linn. Normandie, Caen, (6) T. 7.
- COLLINS, F. S. (1900a). Preliminary list of New England plants, V, Marine Algae. Rhodora, Vol. 2.
- (1900b). The marine flora of Great Duck Island. Ibidem.
- (1902). The Algae of Jamaica. Proc. Amer. Acad. Arts Sc. Boston, Vol. 37.
- (1903). Notes on Algae, VI, Rhodora, Vol. 5.
- (1904). A sailors collection of Algae. Ibidem, Vol. 6.
- (1905). Notes on Algae, VII. Ibidem. Vol. 7.
- (1906a). Idem, VIII. Ibidem, Vol. 8.
- (1906b). Acrochaetium and Chantrelle. Ibidem.
- (1909). The Green Algae of North America. Tuft's Coll. Studies, Mass. Vol. 2, Nr. 3.
- (1912 und 1918). First and Second Supplement. Ibidem, Vol. 3, Nr. 2 and Vol. 4, Nr. 7.
- (1911). The Marine Algae of Casco Bay. Proc. Portland Soc. Nat. Hist. Vol. 2.
- (1913). The Marine Algae of Vancouver Island. Canad. Vict. Mem. Mus. Ottawa, Bull. Nr. 1.
- (1915). Algae from the Chincha Islands. Rhodora, Vol. 17. (mihi excerptum a Dr. HOWE).
- and A. B. HERVEY (1917). Algae of the Bermudas. Proc. Amer. Acad. Arts Sc. Boston, Vol. 53.
- CORBIÈRE, L. (1907). Sur l'apparition à Cherbourg du Colpomenia sinuosa. Bull. Soc. Bot. France. T. 54.
- (1913). Algues marines, in: C. J. PITARD, Expl. Sc. du Maroc, Bot. Paris, 1913.
- COTTON, A. D. (1906). Marine Algae from Corea. Kew Bull. 1906.
- (1907). New or little-known Marine Algae from the East. Ibidem, 1907.
- (1909). Notes on New Zealand Marine Algae. Ibidem, 1909.
- (1911). On the Increase of Colpomenia sinuosa in Britain. Ibidem, 1911.
- (1912). Marine Algae of Clare Island. Proc. Roy. Irish Acad. Vol. 31, Pt. 15.
- (1913). Marine Algae of Saltees. Irish Naturalist, Vol. 22.
- (1914). Distribution of certain British Algae. Journ. of Bot. Vol. 52.
- (1915a). On Cryptogams from the Falkland Islands. Journ. Linn. Soc. Bot. Vol. 43.
- (1915b). Some Chinese marine Algae. Kew Bull. 1915.
- DARBISHIRE, O. V. (1898). Über *Bangia pumila*, eine endemische Alge der östlichen Ostsee. Wiss. Meeresunters. N. F. Kiel, Bd. 3.
- DAVIS, B. M. (1911). A Catalogue of the marine Flora of Woods Hole and vicinity. Bull. Bur. Fisheries, Washington, Vol. 31.
- DEBRAY, F. (1893). Liste des algues marines et d'eau douce recoltées en Algérie. Bull. Sc. France Belgique, T. 25.
- (1899). Florule des Algues marines du Nord de la France. Ibidem, T. 32.
- DECKENBACH, C. VON (1893). Über die Algen der Bucht von Balaklava. Scripta Botan. Horti Univ. Imp. Petropol. T. 4.
- (1911). Zur Kenntnis der Algenflora des Schwarzen Meeres. Beih. Bot. Centralbl. Bd. 28, Abt. 2.

- DETONI, G. B. (1888). Manipolo di Alghe Portoghesi. Notarisia, Vol. 3.
- (1889). Segundo Manipulo de Algas Portuguesas. Bol. Soc. Broteriana, Coimbra, T. 6. (mihi excerptum ab auctore ipso).
- (1889—1907). Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum, Vol. I—V. Padua, 1889—1907.
- (1890—'92). Meeresalgen des Adriatischen Meeres. Ber. deutschen Bot. Ges. Bd. 8—10.
- (1892). Secondo pugillo di alghe tripolitane. Atti Real. Accad. Lincei Roma, Rend. (5) Vol. 1, Sem. 2.
- (1895a). Terzo pugillo di alghe tripolitane. Ibidem, (5) Vol. 4, Sem. 1.
- (1895b). Phyceae Japonicae. Mem. Real. Ist. Veneto, Vol. 25, Nr. 5.
- (1896). Pugillo di alghe australiane raccolte all' isola di Flinders. Bull. Soc. Bot. Ital. 1896.
- (1906). Alghe, in: Cortesi, Illustrazione dell' Erbario Borgia. Annali di Botan. Vol. 4.
- (1917). La flora marina dell' isola d'Elba. La Nuova Notarisia. Vol. 28.
- (1920). Alghe della Somalia. Bull. Soc. Africana d'Italia, Vol. 39.
- e A. Forti (1913). Contribution à la flore algologique de la Tripolitaine et de la Cyrénaïque. Ann. Inst. Océanogr. T. 5.
- (1914). Seconda Contribuzione alla flora algologica della Libia italiana. R. Comit. Talass. Ital. Venezia, Mem. 41.
- (1916). Alghe di Bengasi. Nuovo Giornale Bot. Ital. N. S. Vol. 23, Nr. 2.
- (1920). Contributo alla conoscenza della flora marina del Chili. Atti Real. Ist. Venet. Vol. 79.
- e D. LEVI (1885). Flora Algologica della Venezia, I, Floridae. Ibidem, (6) Vol. 3.
- (1886). Idem, II, Melanoficee. Ibidem, (6) Vol. 4.
- (1888a). Idem, III, Chloroficee. Ibidem, (6) Vol. 6.
- (1888b). Pugillo di alghe tripolitane. Atti Real. Accad. Lincei, Roma, Rend. (4) Vol. 4, Sem. 1.
- DUKE, B. E. (1915). Some marine Algae of County Cork. Irish Naturalist, Vol. 24.
- ENGLER, A. und K. PRANTL (1897). Die Natürlichen Pflanzenfamilien, Tl. 1, Abt. 2. Leipzig, Engelmann, 1897.
- EVERDINGEN, E. VAN, en C. H. WIND (1904). Oberflächentemperaturmessungen in der Nordsee. Cons. Perm. Int. Expl. Mer, Publ. de Circonst. Nr. 14.
- FALKENBERG, P. (1901). Die Rhodomelaceen. Zool. Stat. Neapel, Monogr. 25.
- FARLOW, W. G. (1882). The marine Algae of New England and adjacent coasts. U. St. Fish Comm. Rep. for 1879, Pt. 7, Washington, 1882.
- (1889). On some new or imperfectly known algae of the United States. Bull. Torrey Bot. Club, Vol. 16.
- (1897). Marine Algae, in: W. TRELEASE, Botanical Observations on the Azores Algae. 8e Ann. Rep. Missouri Botan. Garden, 1897.
- (1902). Thallophtyes, in: B. L. ROBINSON, Flora of the Galapagos Islands. Proc. Amer. Acad. Arts Sc. Boston, Vol. 38.
- (1914). The Vegetation of the Sargasso Sea. Proc. Amer. Phil. Soc. Philadelphia, Vol. 53.
- Flora Danica, Fasc. 1—51. Hafniae, 1766—1883.

- FORTI, A. (1907). *Sylloge Myxophycearum* (Vol. 5 von DETONI, *Sylloge Algarum*) Padua, 1907.
- e A. MAZZA (1910). Alghe, in: S. SOMMIER, *La Flora dell' isola di Pianosa nel mar Tirreno*. Nuov. Giorn. Bot. Ital. N. S. Vol. 17.
- FOSLIE, M. (1890). Contribution to Knowledge of the marine Algae of Norway, I, East Finmarken. Tromsø Mus. Aarsh. Bd. 13.
- (1891). Idem, II, Species from different tracts. Ibidem, Bd. 14.
- (1893). The norwegian forms of *Ceramium*. Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter, Thronhjelm, 1893.
- (1894). The norwegian forms of *Lithothamnion*. Ibidem. 1894.
- (1905). Remarks on Northern *Lithothamnion*. Ibidem, 1905.
- (1906). Die *Lithothamnien* des Adriatischen Meeres und Marokkos, Wiss. Meeresunters. N. F. Helgoland, Bd. 7.
- FULTON, T. W. (1896). The currents of the North Sea and their relation to fisheries. Ann. Rep. Fishery Board for Scotland, Vol. 15, Pt. 3, Scient. Invest.
- GAIN, L. (1922). La Flore Algologique des régions antarctiques et subantarctiques. Deuxième Exp. Antarct. Française, 1908—'10. Paris, Masson, 1912.
- (1914). Algues provenant des Campagnes de l'Hirondelle II, 1911—'12. Bull. Inst. Océanogr. Monaco, Nr. 279.
- et R. MIRANDE (1912). Note sur les Algues recueillies aux îles Salvages et Canaries. Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, T. 18.
- GAY, F. (1891). Le Genre *Rhizoclonium*. Journ. de Bot. T. 5.
- GEPP, E. S. (1904). Chinese Marine Algae. Journ. of Bot. Vol. 42.
- GEPP, A. and E. S. (1905). Some Cryptogams from Christmas Island. Ibidem, Vol. 43.
- (1906). Marine Algae from New South Wales. Ibidem. Vol. 44.
- (1908). Marine Algae (*Chlorophyceae* and *Phaeophyceae*) and Marine Phanerogams of the Sealark Expedition. Trans. Linn. Soc. Bot. (2) Vol. 7.
- (1911a). The *Codiaceae* of the Siboga Expedition. Siboga Exp. MAX WEBER, Mon. 62, Livr. 56.
- (1911b). Marine Algae from the Kermadecs. Journ. of Bot. Vol. 49.
- (1912). Marine Algae of the Scottish national Antarctic Expedition. Scottish Nat. Antarct. Exp. 1902—'04, Vol. 3, Botany.
- and P. LEMOINE (1917). Marine Algae. British Antarct. (Terra nova) Exp. 1910, Nat. Hist. Rep. Bot. Pt. 2. London, 1917.
- GIBERT I OLIVÉ, A. M. (1918). Flora algològica marina de les aigües i costes occidentals de Catalunya. Publ. de l'agrup. excurs. Reus, 1918.
- GÖBI, C. (1874). Die Brauntange des finnischen Meerbusens. Mém. Acad. Imp. Sc. St. Pétersbourg, (7) T. 21, Nr. 9.
- (1877). Die Rothtange des finnischen Meerbusens. Ibidem, T. 24, Nr. 7.
- (1879). Die Algenflora des Weissen Meeres. Ibidem, T. 26, Nr. 1.
- GOMONT, M. (1893). Monographie des *Oscillariées*. Paris, Masson, 1893.
- (1908). Les algues marines de la Lorraine. Bull. Soc. Bot. France, T. 55.
- GOOR, A. C. J. VAN (1919). Bijdrage tot de Kennis der Blauwwieren. Verh. Rapp. Rijksinst. Biol. Hydr. Visscherijond. Dl. 1, Afl. 1.
- (1920). Naamlijst der Wieren in het Herbarium van het Zool. Station, Helder, 2te Aufl. Helder, De Boer, 1920.

- GOOR, A. C. J. VAN (1921). Die Zostera-Assoziation des holländischen Wattenmeeres. Rec. Trav. Bot. Néerland. Vol. 18.
- (1922). De Algenflora, in: Flora en Fauna der Zuiderzee, een Brakwatermonographie. Uitgegeven door de Nederlandsche Dierk. Ver. ter gelegenheid van haar Vijftigjarig bestaan. Helder, De Boer, 1922.
- GRAN, H. H. (1893). Algevegetationen i Tønsbergfjorden. Vidensk. Selsk. Forhandl. Kristiania, (2) Nr. 7.
- (1897). Kristianiafjordens algeflora, I. Rhodophyceae og Phaeophyceae. Vidensk. Selsk. Skrifter, I, Math. Naturv. Klasse, 1896, Nr. 2. Kristiania, 1897.
- GREVILLE, R. K. (1830). Algae Britannicae. Edinburgh and London, 1830.
- GRIEVE, S. (1909). Note upon some Seaweeds from the Island of Dominica. Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh, Vol. 24.
- HANSTEEN, B. (1892). Algeregioner og Algeformationer ved den norske Vestkyst. Nyt Mag. Naturv. Kristiania, Bd. 32.
- HARIOT, P. (1889). Algues, in: Mission Scientifique du Cap Horn, 1882—'83, Vol. 5, Bot. Paris, 1889.
- (1891a). Contribution à la flore cryptogamique de la Terre du Feu. Bull. Soc. Bot. France, T. 38.
- (1891b). Liste des Algues marines rapportées de Yokoska. Mém. Soc. Nat. Sc. Nat. Math. Cherbourg, T. 27.
- (1892). Complément à la flore algologique de la Terre du Feu. Notarisia, Vol. 7.
- (1893). Contribution à la flore cryptogamique de l'île Jan Mayen. Journ. de Bot. T. 7.
- (1895a). Nouvelle contribution à l'étude des Algues de la région magellanique. Ibidem, T. 9.
- (1895b). Liste des Algues recueillies au Congo. Ibidem.
- (1902). Quelques Algues de Madagascar. Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, T. 8.
- (1907a). Algues, in: Exp. antarct. Française, 1903—'05, Sc. Nat. Doc. Scient. Paris, Masson, 1907.
- (1907b). Excursion algologique du Laboratoire de Cryptogamie de Tatihou. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris, T. 13.
- (1908). Les Algues de San Thomé. Journ. de Bot. T. 21.
- (1909). Sur une collection d'Algues recueillies au Maroc. Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, T. 15.
- (1911). Algues de Mauritanie. Bull. Soc. Bot. France, T. 58.
- (1912). Flore Algologique de la Hougue et de Tatihou. Ann. Inst. Océanogr. de Monaco, Paris, T. 4, Fasc. 5.
- (1914). La flore marine de l'île de Tatihou et de St. Vaast La Hougue. C. R. Acad. Sc. Paris, T. 159.
- HARVEY, W. H. (1846—'51). Phycologia Britannica. London, Reeve, 1871.
- HARVEY—GIBSON, R. J. (1893). On some marine Algae from New Zealand. Journ. of Bot. Vol. 31.
- (1908). Algae, in: Reports Marine Biology Sudanese Red Sea. Journ. Linn. Soc. Bot. Vol. 38.
- and M. KNIGHT (1913). Idem. Ibidem, Vol. 41.
- HAUCK, F. (1885). Die Meeresalgen Deutschlands und Österreichs. Rabenhorst, Kryptogamenflora, Bd. 2. Leipzig, Kummer, 1885.

- HAUCK, F. (1886—'89). Über einige im Rothen Meere und im Indischen Ozean gesammelte Algen. Hedwigia, Bd. 25—28.
- (1888). Meeresalgen von Puerto Rico. Englers Bot. Jahrb. Bd. 9.
- (1889). Algas do Norte de Portugal. Bol. Soc. Broteriana, T. 7, (mihi excerptum a Prof. DETONI).
- HÄYRÉN, E. (1909). Algologische Notizen aus der Gegend von Björneborg. Medd. Soc. Fauna Flora Fennica, Bd. 35.
- (1921). Studier över föroreningens inflytande på strändernas vegetation i Helsingfors hamnområde. Bidr. Känned. Finlands Nat. Folk, Finska Vet. Soc. Helsingfors, H. 80, Nr. 3.
- HEURCK, H. VAN (1908). Prodrome de la flore des algues marines des îles anglo-normandes. Soc. Jersiaise, St. Helier, 1908.
- HEYDRICH, F. (1892). Beiträge zur Kenntnis der Algenflora von Kaiser Wilhelmsland. Ber. deutschen Bot. Ges. Bd. 10.
- (1894). Beiträge zur Kenntnis der Algenflora von Ostasien. Hedwigia, Bd. 33.
- (1897a). Corallinaceae insbesondere Melobesieae. Ber. deutschen Bot. Ges. Bd. 15.
- (1897b). Melobesiae. Ibidem.
- (1900). Die Lithothamnien von Helgoland. Wiss. Meeresunters. N. F. Helgoland, Bd. 4.
- (1907). Einige Algen von den Loochoo oder Liu-Kiu Inseln. Ber. deutschen Bot. Ges. Bd. 25.
- (1911). Die Lithothamnien von Roscoff. Ibidem, Bd. 29.
- HOLMES, E. M. and E. BATTERS (1891). A Revised List of the British Marine Algae. Ann. of Bot. Vol. 5, (and appendix).
- HOWE, M. A. (1905). Phycological Studies II. Bull. Torrey Bot. Club, Vol. 32.
- (1911). Some Algae of lower California, Mexico. Ibidem, Vol. 38.
- (1914). The marine Algae of Peru. Mem. Torrey Bot. Club, New-York, Vol. 15.
- (1918). The marine Algae and marine Spermatophytes of the T. Barrera Expedition to Cuba. Smiths. Miscell. Collect. Washington, Vol. 68, Nr. 11.
- HYLMÖ, D. E. (1916). Studien über die marinen Grünalgen der Gegend von Malmö. Ark. för Bot. Bd. 14, Nr. 15.
- (1919). Chlorophyceen. Wiss. Ergebn. Schwed. Südpolarexp. 1901—'03, Bd. 4, Lief. 16, Stockholm, 1919.
- *JOHNSON, F. (1896). Estudios sobre la flora de las Islas de Juan Fernandez. Santiago de Chili, Cervantes, 1896.
- JÓNSSON, H. (1902—'03). The marine Algae of Iceland. Bot. Tidsskr. København, Bd. 24—25.
- (1904). The Marine Algae of East Greenland. Medd. om Grönland, Bd. 30.
- (1912). The marine algal Vegetation, in: K. ROSENVINGE und WARMING, The Botany of Iceland, Pt. 1. Copenhagen and London, 1912.
- KAISER, P. E. (1911). *Enteromorpha percursa*. Hedwigia, Bd. 50.
- KAYSER, E. (1913). Lehrbuch der Geologie, II, Ste Aufl. Stuttgart, Enke, 1913.
- KJELLMAN, F. R. (1875—'77). Om Spetsbergens marina klorofyllförande thallophyter, I—II. Bih. Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 3, Nr. 7 und Bd. 4, Nr. 6.

- KJELLMAN, F. R. (1875). Végétation hivernale des Algues à Mosselbay. C. R. Acad. Sc. Paris, T. 80.
- (1877a) Über die Algenvegetation des Murmanschen Meeres an der Westküste von Nowaja Semlja und Wajgatsch. Nova Acta Reg. Soc. Sc. Upsaliensis, Vol. extra ord. edit. Nr. 12.
- (1877b). Bidrag till Kännedomen af Kariska hafvet Algvegetation. Öfvers. Kgl. Svenska Vet. Akad. Förh. 1877, Nr. 2.
- (1878). Über Algenregionen und Algenformationen im östlichen Skagerrack. Bih. Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 5, Nr. 6.
- (1879). Om Algvegetationen i det Sibiriska Ishafvet. Öfvers. Kgl. Svenska Vet. Akad. Förh. 1879, Nr. 9.
- (1883). The Algae of the Arctic Sea. Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 20, Nr. 5.
- (1886). Växtlifvet under vintern i hafvet vid Sveriges vestra kust. Botaniska Notis. 1886.
- (1889). Om Beringshafvets Algflora. Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 23. Nr. 8.
- (1890). Handbok i Skandinaviens Halfsalgflora, I, Fucoideae. Stockholm, 1890.
- (1891). En för Skandinaviens Flora ny Fucoidé, *Sorocarpus uvae-formis*. Botaniska Notis. 1891.
- (1893). Studier öfver Chlorophycéslägtet *Acrosiphonia* och dess skandinaviska Arter. Bih. Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 18, Afd. 3, Nr. 5.
- (1897). Marina Chlorophyceer från Japan. Ibidem, Bd. 23, Afd. 3, Nr. 11.
- (1903). Über die Meeresalgenvegetation von Beeren Eiland. Ark. för Bot. Bd. 1.
- (1906a). Zur Kenntnis der marinen Algen von Jan Mayen. Ibidem, Bd. 5.
- (1906b). Om främmande alger ilanddrifna vid Sveriges västkust. Ibidem.
- KLEEN, E. (1874). Om Nordlandens högre hafsalger. Öfvers. Kgl. Svenska Vet. Akad. Förh. Bd. 31, Nr. 9.
- KUCKUCK, P. (1891). Beiträge zur Kenntnis der Ectocarpus-Arten der Kieler Förde. Bot. Centralbl. Bd. 48.
- (1892). *Ectocarpus siliculosus* f. *varians*, ein Beispiel für ausserordentliche Schwankungen der pluriloculären Sporangienform. Ber. deutschen Bot. Ges. Bd. 10.
- (1895). Über einige neue Phaeosporeen der westlichen Ostsee. Bot. Zeitung, Bd. 53.
- (1896—'97). Bemerkungen zur marinen Algenvegetation von Helgoland. Wiss. Meeresunters. N. F. Helgoland, Bd 1—2.
- (1897a). Notizen über die Algenvegetation von Helgoland. Verh. K. K. Zool. Bot. Ges. Wien, Bd. 47.
- (1897b). Meeresalgen vom Sermitdlet und Kleinen Karajakfjord. Bibl. Bot. Bd. 42.
- KUROIWA, H. (1899). Provisional List of marine algae collected in Loochoo Islands. Bot. Mag. Tokyo, Vol. 13.
- KÜTZING, F. T. (1843). Phycologia generalis. Leipzig, Brockhaus, 1843.
- (1845). Phycologia germanica. Nordhausen, 1845.

- KÜTZING, F. T. (1849). *Species Algarum*. Lipsiae, Brockhaus, 1849.
- (1845—'69). *Tabulae Phycologicae*, Bd. 1—19. Nordhausen, 1845—'69.
- KYLIN, H. (1906). Nytt fynd af *Polysiphonia fastigiata* vid Svenska västkusten, *Botaniska Notis*. 1906.
- (1907). Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste. Upsala, 1907.
- (1908). Zur Kenntnis der Algenflora der schwedischen Westküste. *Ark. för Bot.* Bd. 7.
- (1909). Studier öfver några svenska *Ceramium*-former. *Svensk Bot. Tidsk.* Bd. 3.
- (1910). Zur Kenntnis der Algenflora der norwegischen Westküste. *Ark. för Bot.* Bd. 10.
- (1912). Über einige Meeresalgen bei Kristineberg in Bohuslän. *Ibidem*, Bd. 12.
- (1916a). Über *Callithamnion furcellariae* und *C. hiemale*. *Botaniska Notis*. 1916.
- (1916b). Über *Spermothamnion roseolum* und *Trailiella intricata*. *Ibidem*.
- (1918). Svenska västkustens algregioner. *Svensk Bot. Tidskr.* Bd. 12.
- und C. SKOTTSBERG. (1919). Rhodophyceen. *Wiss. Ergebn. Schwed. Südpolar Exp. 1901—'03.* Bd. 4, Lief. 15.
- LAING, R. M. (1899). Revised List of New Zealand Seaweeds. *Trans. Proc. New Zealand Inst. Wellington*, Vol. 32.
- (1901). *Idem*, II. *Ibidem*, Vol. 34.
- (1904a). *Idem*, Appendix. *Ibidem*, Vol. 37.
- (1904b). On the New Zealand Species of *Ceramiaceae*. *Ibidem*.
- (1905). Appendix to the List of Seaweeds of Norfolk Island. *Ibidem*, Vol. 38.
- (1907). Note on the Occurrence of *Phyllitis fascia* in New Zealand. *Ibidem*, Vol. 39.
- (1909). The marine Algae of the subantarctic Islands of New Zealand, in: CHILTON, *The Subantarctic Islands of New Zealand*, Wellington N. Z. Art. 22.
- LAKOWITZ (1907). Die Algenflora der Danziger Bucht. Danzig, 1907.
- LÁZARO E IBIZA, B. (1920). *Compendio de la Flora Española*, T. 1. Madrid, Suarez, 1920.
- LE JOLIS, A. (1864). Liste des Algues Marines de Cherbourg. *Mém. Soc. Imp. Sc. Nat. Cherbourg*, T. 10.
- LEMMERMANN, E. (1905). Die Algenflora der Sandwich-Inseln. *Englers Bot. Jahrb.* Bd. 34.
- (1907). Die Algenflora der Chatham Inseln. *Ibidem*, Bd. 38.
- LEMOINE, P. (1909). Sur la distinction anatomique des genres *Lithothamnion* et *Lithophyllum*. *C. R. Acad. Sc. Paris*, T. 148.
- (1911). Structure anatomique des Mélobésiées. *Ann. Inst. Océanogr.* T. 2, Fasc. 2.
- (1913). Revision des Mélobésiées antarctiques. *Deuxième Exp. Antarct. Française, 1908—'10*, *Sc. Nat. Paris*, Masson, 1913.
- (1915). Rep. Danish Ocean. Exp. 1908—'10 to the Mediterranean, II, *Biol. Copenhagen*, 1915. (Ref. in: *La Nuova Notarisia*, Vol. 28, 1917).

- LIEBERT, F. (1911). Proefnemingen met drijfflesschen in de Zuidelijke Noord-zee. Jaarb. Rijksinst. Onderz. Zee, 1911, Helder.
- LUCAS, A. H. S. (1903). Algae, in: Maiden, The flora of Norfolk Island. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, Sydney, Vol. 28.
- (1909). Revised List of the Fucoideae and Florideae of Australia. Ibidem, Vol. 34.
- (1912). Supplementary List of the marine Algae of Australia. Ibidem, Vol. 37.
- (1913). Notes on Australian Marine Algae. Ibidem, Vol. 38 (mihi excerptum a Prof. DETONI).
- *— (1919a). Idem, Ibidem, Vol. 44.
- (1919b). The Algae of Commonwealth Bay. Australian Antarct. Exp. 1911—'14. Scient. Rep. Ser. C. Vol. 7, Pt. 2 (mihi excerptum a Prof. DETONI).
- LYLE, L. (1920). Marine Algae of Guernsey. Journ. of Bot. Vol. 58, Suppl. 2.
- MAC CAUGHEY, V. (1918). Algae of the Hawaiian Archipelago. Bot. Gazette, Vol. 65.
- MAGNUS, P. (1873). Die Botanischen Ergebnisse der Expedition von 16 Juni bis 2 August 1871 (Pommerania Expedition). Jahresber. Comm. Wiss. Unters. deutschen Meere, Kiel, I. Berlin, 1873.
- (1875). Die Botanischen Ergebnisse der Nordseefahrt vom 21 Juli bis 9 September 1872. Ibidem, II, 1875.
- MANGIN, L. (1907). A propos du *Colpomenia sinuosa*. Bull. Soc. Bot. France, T. 54.
- MARQUAND, E. D. (1901). The Flora of Guernsey and the lesser Channel Islands. London, 1901. (mihi excerptum a Sir B. T. ROWSWELL).
- (1902). Flora of Alderney. Rep. Guernsey Soc. Nat. Sc. 1902—'03 (Idem).
- (1903). Further Additions to the Flora of Alderney. Ibidem. 1903—'04 (Idem).
- MAZZA, A. (1902—'03). Flora marina del Golfo di Napoli. La Nuova Notarisia, Vol. 13—14.
- (1904). Un manipolo di Alghe marine della Sicilia. Ibidem, Vol. 15.
- (1905). Noticine algologiche. Ibidem, Vol. 16.
- (1905—'22). Saggio di algologia oceanica, e Aggiunte. Ibidem, Vol. 16—33.
- MIGULA, W. (1907—'09). Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, Bd. 2, Tl. 1—2. Gera, Von Zezschwitz, 1907—'09.
- MIRANDE, R. (1912). Excursion algologique du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum aux environs de Saint Vaast La Hougue. Bull. Soc. Bot. France, T. 59.
- MÖBIUS, M. (1889). Bearbeitung der von H. SCHENK in Brasilien gesammelten Algen. Hedwigia, Bd. 28.
- (1890). Algae Brasilienses. Notarisia, Vol. 5.
- (1892). Über einige brasilianische Algen. Ber. deutschen Bot. Ges. Bd. 10.
- (1893). Beitrag zur Kenntnis der Algenflora Javas. Ibidem, Bd. 11.
- (1895). Über einige brasilianische Algen. Hedwigia, Bd. 34.
- MUENSCHER, W. L. C. (1915). Algal Associations of San Juan Island. Puget Sound Mar. Stat. Publ. Vol. 1, Nr. 9.
- (1916). Distribution of shore algae of Shaw Island. Ibidem. Vol. 1, Nr. 19.
- MURRAY, G. (1888—'89). Catalogue of the marine algae of the West-Indian Region. Journ. of Bot. Vol. 26—27.

- MUSCHLER, R. (1908). Enumération des algues marines et d'eau douce en Égypte. Mém. présent. Inst. Egypt. T. 5, Fasc. 3. Cairo, 1908.
- Naamlijst der wieren aanwezig in het herbarium van het Zool. Station Helder. 1te Aufl. Helder, De Boer, 1910.
- NARITA, S. (1914). Notulae ad algas Japoniae. Journ. of Bot. Vol. 52.
- (1915). Idem, II. Ibidem, Vol. 53.
- (1918). Enumeratio Specierum Nemalionis et Helminthocladiae Japonicae. Bot. Mag. Tokyo, Vol. 32.
- NORUM, E. (1913). Brunalger fra Haugesund og omegn. Nyt Mag. Naturv. Kristiania, Bd. 51.
- OKAMURA, K. (1891). Remarks on some Algae from Hokkaido. Bot. Mag. Tokyo, Vol. 5. (Japanisch, Ref. in: La Nuova Notarisia, Vol. 4).
- (1897). On the algae from Ogasawara-jima (Bonin Islands). Ibidem, Vol. 11.
- (1904). List of Marine Algae collected in the Caroline Islands and Australia. Ibidem, Vol. 18.
- (1907—'16). Icones of Japanese Algae, Vol. 1—3 und 4, Lief. 1. Tokyo, 1907—'16.
- (1913). On the Marine Algae of Chosen. Rep. Imp. Bureau Fisheries. Tokyo, Sc. Invest. Vol. 2.
- (1915). List of Marine Algae collected in Caroline and Mariana Islands. Bot. Mag. Tokyo, Vol. 30.
- OLTMANN, F. (1894). Über einige parasitische Meeresalgen. Bot. Zeitung, 1894.
- PETERSEN, H. E. (1908). Danske Arter af Slaegten *Ceramium*. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 7e Raekke, Naturv. og Math. Afd. Bd. 5, Nr. 2.
- (1911). *Ceramium* Studies, I—II, Bot. Tidsskr. Bd. 31.
- (1918). Algae. Rep. Danish Oceanogr. Exp. 1908—'10 to the Mediterranean, Vol. 2, Biol.
- PETKOFF, S. (1905). Quelques algues marines et saumâtres sur le littoral Bulgare de la Mer Noire. Annuaire Univ. Sofia, Bd. 1 (Bulgarisch; mihi excerptum ab auctore ipso).
- (1919). Matériaux pour la flore algologique du littoral Bulgare de la Mer Noire. Revue Acad. Bulgare Sc. T. 17 (Idem).
- PICCONE, A. (1889). Alghe della Crociera del Corsaro alle Azzorre. Nuovo Giorn. Bot. Ital. Vol. 21.
- (1890). Frammenti algologici per l'isola di Caprera. La Nuova Notarisia. Vol. 1.
- (1891). Nuovi dati intorno alla questione se il *Fucus vesiculosus* cresce in Liguria. Ibidem, Vol. 2.
- (1892). Alghe della Cirenaica. Annuario R. Ist. Bot. Roma, Vol. 5.
- (1896). Alghe della Secco di Amendolara nel Golfo di Taranto. Atti Soc. Ligust. Sc. Nat. Geogr. Genova, Vol. 7 (mihi excerptum a Prof. De Toni).
- (1901). Nuove Contribuzioni alla flora marina del Mar Rosso. Ibidem, Vol. 11. (Idem).
- (1902a). Alghe galleggianti nel Mar Rosso tra Raheita ed Assab. Annuario R. Ist. Bot. Roma, Vol. 9.
- (1902b). Alghe raccolte nel Mar Rosso e sulla costa della Somalia. Ibidem.

- PICQUENARD, C. A. (1911). Etudes sur les collections botaniques des frères Crouan, II, Fucaceae. Trav. Sc. Lab. Zool. Phys. Marit. Concarneau, T. 3.
- PILGER, R. (1909). Algae of Peru, Chile und Südwestafrika. Hedwigia, Bd. 48.
- (1912). Die Meeresalgen von Kamerun. Englers Bot. Jahrb. Bd. 46.
- (1920). Algae Mildbraedianae Annobonenses. Ibidem, Bd. 57.
- PRAIN (1905). The vegetation of the Districts of Hughli-Howrah and the 24 Pergunnahs. Records Bot. Survey of India, Vol. 3, Nr. 2.
- PREDA, A. (1897). Catalogue des Algues marines de Livourne. Bull. Herb. Boissier, T. 5, Nr. 11.
- (1903). Primo contributo alla flora algologica del Golfo della Spezia. Malpighia, Vol. 18.
- (1917). Flora Algologica del Golfo della Spezia, II. La Nuova Notarisia, Vol. 28.
- PRINGSHEIM, N. (1862). Beiträge zur Morphologie der Meeresalgen. Abh. Kgl. Acad. Wiss. Berlin, 1862.
- Prodromus florae batavae in sociorum imprimis usum edendum curavit societas promovendo florae batavae studio. Vol. II. Pars 2, 1853.
- RABENHORST, L. (1864—'68). Flora Europaea Algarum. Leipzig, 1864—'68.
- RAINERI, R. (1921). Corallinaceae del litorale tripolitano. La Nuova Notarisia, Vol. 32.
- REDEKE, H. C. (1909). Eenige aantekeningen over de bepaling van het zoutgehalte in zeewater van de Zuidelijke Noordzee. Jaarb. Rijksinst. Onderz. Zee, Helder, 1908.
- REINOLD, TH. (1889). Die Chlorophyceen der Kieler Förde. Schr. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein, Bd. 8.
- (1892a). Die Rhodophyceen u. s. w. Ibidem, Bd. 9.
- (1892b). Beiträge zur Algenvegetation des östlichen Theiles der Nordsee. Ibidem.
- (1893a). Untersuchung des Borkum-Riffgrundes. Jahresber. Comm. Wiss. Unters. deutschen Meere, Kiel, VI, Berlin, 1893.
- (1893b). Bericht über die im Juni 1892 ausgeführte botanische Untersuchung einiger Distrikte der Schleswig-Holsteinischen Nordseeküste. Ibidem.
- (1895). Die Phaeophyceen der Kieler Förde. Schr. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein, Bd. 10.
- (1897a). Algen, in: F. REINECKE, Die Flora der Samoa-Inseln. Englers Bot. Jahrb. Bd. 23.
- (1897b). Die Algen der Lacépède und Guichen Bay, I. La Nuova Notarisia, Vol. 8.
- (1898a). Idem, II. Ibidem, Vol. 9.
- (1898b). Algen in: K. SCHUMANN, Die Flora von Neupommern. Notizbl. K. Bot. Gart. Mus. Berlin, Bd. 2, Nr. 13.
- (1898c). Meeresalgen von der Insel Rhodos. Hedwigia Bd. 37, Beibl. 3—4.
- (1900a). Meeresalgen von den Norfolk Inseln: La Nuova Notarisia, Vol. 11.
- (1900b). Algen, in: K. FRITSCH, Beitrag zur Flora von Constantinopel. Denkschr. Math. Nat. Kl. Kais. Akad. Wiss. Wien, Bd. 68.
- (1900c). Meeresalgen, in: SCHÄUINSLAND, Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific, 1896—'97. Abh. Naturw. Ver. Bremen, Bd. 16.
- (1901a). Meeresalgen von den Carolinen. Hedwigia, Bd. 40.

- REINBOLD, TH. (1901*b*). Marine Algae, in: J. SCHMIDT, Flora of Koh-Chang. Bot. Tidsskr. Bd. 24.
- (1903). Meeresalgen von Tor (Rotes Meer). Hedwigia, Bd. 42, Beibl.
- (1907). Die Meeresalgen der deutschen Tiefsee Expedition, 1898—'99. Wiss. Ergebn. deutschen Tiefsee Exp. Valdivia, Bd. 2, Tl. 2, Lief. 4.
- (1908*a*). Meeresalgen, in: K. RECHINGER, Bot. Zool. Ergeb. Wiss. Forschungsreise Samoa und Salomons Inseln. Denkschr. Math. Nat. Kl. Kais. Akad. Wiss. Wien, Bd. 81.
- (1908*b*). Die Meeresalgen der deutschen Südpolarexpedition, 1901—'03. Deutsche Südpolar Exp. Botanik, Bd. 8.
- (1912). Meeresalgen, in: B. SCHROEDER, Zellpflanzen Ostafrikas. Hedwigia, Bd. 52.
- REINKE, J. (1879). Zwei parasitische Algen. Bot. Zeitung, Bd. 37.
- (1889*a*). Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Anteils. Jahresber. Comm. Wiss. Unters. deutschen Meere; Kiel, VI, Berlin, 1893.
- (1889*b*). Notiz über die Vegetationsverhältnisse in der deutschen Bucht der Nordsee. Ber. deutschen Bot. Ges. Bd. 7.
- (1889—'92). Atlas Deutscher Meeresalgen, I und II. Berlin, 1889—'92.
- (1890). Übersicht der bisher bekannten Sphacelariaceen. Ber. deutschen Bot. Ges. Bd. 8.
- (1890—'92). Meeresalgen der Nord- und Ostsee. Ibidem, Bd. 8—10.
- (1891*a*). Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Morphologie der Sphacelariaceen. Bibl. Botan. Hft. 23. Cassel, Fischer, 1891.
- (1891*b*). Die Braunen und Rothen Algen von Helgoland. Ber. deutschen Bot. Ges. Bd. 9.
- (1892). Über Gäste der Ostseeflora. Ibidem, Bd. 10.
- (1893*a*). Eine botanische Expedition in der Nordsee. Jahresber. Comm. Wiss. Unters. deutschen Meere, Kiel, VI, Berlin, 1893.
- (1893*b*). Verzeichnis der heraufbeförderten Algen. Exp. Küsten- und Hochseefischerei in der östlichen Ostsee. Ibidem.
- (1896). Zur Algenflora der Westlichen Ostsee. Wiss. Meeresunters. N. F. Kiel, Bd. 1.
- (1897—1901). Untersuchungen über die Pflanzenwuchs in der östlichen Ostsee, I, III und IV. Ibidem, Bd. 2, 4 und 5.
- und O. V. DARBISHIRE (1898). Idem, II. Ibidem, Bd. 3.
- REINSCH, P. F. (1890). Zur Meeresalgenflora von Süd-Georgien. Ergebn. deutschen Polarexpeditionen. Allgem. Tl. Bd. 2, Nr. 15.
- RICHARD, J. (1911). Sur les formes stationnelles chez les Fucus au Nord et près de l'embouchure de la Loire, C. R. Soc. Biol. Paris, T. 71.
- ROBINSON, C. B. (1903). The distribution of *Fucus serratus* in America. Torrey, Bd. 3.
- RODRIGUEZ J. J. y G. FEMENÍAS (1888—'89). Algas de las Baleares. Anales Soc. Española Hist. Nat. Madrid, T. 17—18.
- ROSENVINGE, L. KOLDERUP (1893). Grønlands Havalger. Medd. om Grønland, Bd. 3. København, Bianco Luno, 1893.
- (1894). Les Algues marines du Groenland. Ann. Sc. Nat. Bot. Paris, T. 19.
- (1898). Deuxième Mémoire sur les Algues marines du Groenland. Medd. om Grønland, Bd. 20.

- *ROSENVINGE, L. KOLDERUP (1899). Om Algevegetationen ved Grønlands Kyster. Ibidem.
- (1904). Alger, in: E. ROSTRUP, Vejledning i den Danske Flora, II, Blomsterløse Planter. København, Gyldendal, 1904.
- (1905). Om fremmede Alger ilanddrevne paa Jyllands Vestkyst. Bot. Tidsskr. Bd. 27.
- (1909 og 1917). The Marine Algae of Denmark, Rhodophyceae I—II. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 7e Raekke, Naturv. og Math. Afd. Bd. 7, Nr. 1—2.
- (1910). On the marine Algae from North East Greenland. Medd. om Grönland, Bd. 43.
- (1920). Om nogle i nyere Tid indvandrede Havalger i de Danske Farvande. Bot. Tidsskr. København, Bd. 37.
- SANDE LACOSTE, C. M. VAN DER, en W. F. R. SURINGAR (1861). Nieuw beschrevene en voor onze flora nieuwe Zoetwaterwieren verzameld in Drente, 9—20 Juli 1859. Nederl. Kruidk. Arch. (1) Dl. 5.
- SAUNDERS, D. A. (1904). The Algae of the Alaska Expedition. Harriman Alaska Exp. Vol. 5, Crypt. New-York, 1904.
- SAUVAGEAU, C. (1897). Note préliminaire sur les Algues marines du Golfe de Gascogne. Journ. de Bot. T. 11.
- (1899). Algues récoltées sur les Araignées de Mer du Golfe de Gascogne. C. R. Acad. Sc. Paris, T. 128.
- (1902). *Sphacelaria cirrosa* et espèces voisines. Journ. de Bot. T. 16.
- (1903). Sur les variations du *Sphacelaria cirrosa* et sur les espèces de son groupe. Mém. Soc. Sc. Phys. Nat. Bordeaux, (6) T. 3.
- (1906). A propos du *Colpomenia sinuosa* signalé dans les huitrières de la rivière de Vannes. Bull. Stat. Biol. Arcachon, T. 9.
- (1907). Sur deux *Fucus* vivant sur le sable. Sur un *Fucus* qui vit sur la vase. C. R. Soc. Biol. Bordeaux, 1907.
- (1908). Sur deux *Fucus* recoltés à Arcachon (*Fucus platycarpus* et *F. lutarius*). Bull. Stat. Biol. Arcachon, T. 11.
- (1909a). Une question de Nomenclature botanique. Ibidem, T. 12.
- (1909b). Sur l'existence probable d'un courant marin venant du sud. Sur le *Cystoseira granulata* et la difficulté de la naturalisation. Sur l'hybride des *Fucus vesiculosus* et *F. serratus*. C. R. Soc. Biol. Bordeaux, 1909.
- (1912). Sur l'apparition du *Colpomenia sinuosa* dans le Golfe de Gascogne. Ibidem, 1912.
- (1913). Sur les Fucacées du détroit de Gibraltar. C. R. Acad. Sc. Paris, T. 157.
- (1918a). Sur la dissémination et la naturalisation de quelques algues marines. Bull. Inst. Océanogr. Monaco, Nr. 342.
- (1918b). Recherches sur les Laminaires des Côtes de France. Mém. Acad. Sc. Paris, T. 56.
- (1919). Sur le parasitisme d'une Algue rouge. C. R. Acad. Sc. Paris. T. 169.
- (1921). Observations biologiques sur le *Polysiphonia fastigiata*. Rec. Trav. Bot. Néerl. Vol. 18.
- SCHIFFNER, V. (1916). Studien über Algen des Adriatischen Meeres. Wiss. Meeresunters. N. F. Helgoland, Bd. 11.

- SCHILLER, J. (1909). Über Algentransport und Migrationsformen im Meere. Int. Rev. Hydrob. Hydrogr. Bd. 2.
- (1912). Bericht über die botanischen Untersuchungen und deren vorläufige Ergebnisse der Kreuzung S. M. S. *Najade* im Sommer 1911. Östr. Bot. Zeitschr. Bd. 62.
- (1913). Über Bau, Entwicklung, Keimung und Bedeutung der Parasporen der Ceramiaceen. Ibidem, Bd. 63.
- SCHMITZ, F. (1882). Die Chromatophoren der Algen. Bonn, 1882.
- SCHUSSNIG, B. (1915). Über einige neue und seltene Chlorophyceen der Adria. Sitzber. Kais. Akad. Wiss. Math. Naturw. Kl. Wien, Bd. 124.
- SERNANDER, R. (1917). De nordeuropeiska Hafvens Växtregioner. Svensk Bot. Tidskr. Bd. 11.
- SETCHELL, W. A. and F. S. COLLINS (1908). Some Algae from Hudson Bay. Rhodora, Boston, Vol. 10.
- and N. L. GARDNER (1903). Algae of Northwestern America. Univ. Californ. Publ. Bot. Vol. 1.
- (1920). Marine Algae of the Pacific Coast of North America, Chlorophyceae. Ibidem, Vol. 8.
- SIMMONS, H. G. (1898). Einige Algenfunde bei Dröbak. Botaniska Notis. 1898.
- (1905). Remarks about the Relations of the Floras of the Northern Atlantic, the Polar Sea and the Northern Pacific.
- SINOVA (1912). Algae Murmanicae. Trav. Soc. Imp. Nat. St. Petersbourg, T. 43 (mihi excerptum a Prof. DeTONI).
- SJÖSTEDT, G. (1920). Algologiska Studier vid Skånes södra och östra Kust. Acta Univ. Lundens. N. F. Avd. 2, Bd. 16, Nr. 7.
- SKOTTSBERG, C. (1907). Zur Kenntnis der subantarktischen und antarktischen Meeresalgen, I, Phaeophyceen. Wiss. Ergebn. Schwed. Südpolar Exp. 1901—'03. Bd. 4, Lief. 6.
- (1911). Beobachtungen über einige Meeresalgen aus der Gegend von Tvärminne im südwestlichen Finnland. Acta Soc. Fauna Flora Fennica, Bd. 34.
- (1921). Marine Algen, I, Phaeophyceae. Botanische Ergebnisse der Schwedischen Expedition nach Patagonien und dem Feuerlande, 1907—'09. Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 61.
- SLUITER, C. P. (1908). List of the Algae collected by the Fishery Inspection Curaçao. Rec. Trav. Bot. Néerl. Vol. 4.
- SPINELLI, V. (1903). Primo contributo all' algologia della Sicilia. Rend. Mem. R. Accad. Sc. Zelanti, Acireale, (3) Vol. 1.
- (1905). Le Alghe marine della Sicilia Orientale. Atti Accad. Gioenia Sc. Nat. Catania, Vol. 18, Mem. 13.
- STOCKMAYER, S. (1890). Über die Algengattung *Rhizoclonium*. Verh. K. K. Zool. Bot. Ges. Wien, 1890.
- (1909). Algae, in: Ergebnisse einer Botanischen Reise in das Pontische Randgebirge im Sandschak, Trapezunt. Ann. K. K. Naturk. Hofmuseums, Wien, Bd. 23.
- STOMPS, TH. J. (1911). Etudes topographiques sur la variabilité de *Fucus vesiculosus*, *platycarpus* et *ceranoides*. Rec. Inst. Bot. Léo Errera, T. 8.
- SURINGAR, W. F. R. (1855). Nieuwe inlandsche Algen. Nederl. Kruidk. Arch. Versl. Verg. 20 Juli '55, (1) Dl. 4.

- SURINGAR, W. F. R. (1857). *Observationes phycologicae in Floram Batavam: Leovardiaae, Suringar, 1857.*
- (1858). Verslag over de algen van Boxmeer en uit het Herbarium Buse. Nederl. Kruidk. Arch. (1) Dl. 4.
- (1870a). Lijst van Algen in: *Algemeene Statistiek van Nederland*, Dl. 1. Leiden, Sijthoff, 1870.
- (1870b). *Algae Japonicae*, Haarlem, 1870.
- (1871). Algen verzameld op de excursie naar Den Helder. Nederl. Kruidk. Arch. (2) Dl. 1.
- (1873). Mededeeling omtrent *Fucus vesiculosus*, Ibidem.
- (1881). *Fucus platycarpus* te Katwijk. Versl. Verg. 24 Juli 1880. Nederl. Kruidk. Arch. (2) Dl. 3.
- SVEDELIUS, N. (1900). Algen aus den Ländern der Magellanstrasse und Westpatagonien, I, Chlorophyceae. Svenska Exp. Magellansländerna, Bd. 3, Nr. 8.
- (1901). Studier öfver Östersjöns Hafsalgflora. Upsala, 1901.
- (1902). Hafsalger fran Dagö. Botaniska Notis. 1902.
- TECHET, C. (1906). Über die marine Vegetation des Triester Golfes. Abh. K.K. Zool. Bot. Ges. Wien, Bd. 3, H. 3.
- TEODORESCO, E. (1907). Matériaux pour la flore algologique de la Roumanie. Ann. Sc. Nat. Bot. (9) T. 5.
- TESCH, P. (1920—'22). Duinstudies, I—VII. Tijdschr. K. Ned. Aandr. Genootsch. (2), Dl. 37—39.
- THURET, G. et E. BORNET (1878). *Etudes Phycologiques*. Paris, Masson, 1878.
- VICKERS, A. (1898). Contributions à la flore algologique des Canaries. Ann. Sc. Nat. Bot. (8) T. 4.
- (1905). Liste des algues marines de la Barbade. Ibidem, (9) T. 1.
- VILG, O. B. (1919). Brunalger og rødalger fra omegnen av Aalesund. Nyt Mag. Naturv. Bd. 56.
- VINASSA, P. E. (1891). Contributione alla Ficologia Ligustica, I—II. Proc. Verb. Soc. Toscana Sc. Nat. Vol. 7—8.
- (1892). Coralline mediterranee raccolte dal Prof. MENECHINI. Ibidem, Vol. 8.
- VOUK, V. (1914—'15). Die Untersuchungen über Phytobenthos im Quarnerögebiet. Bull. Trav. Math. Nat. Acad. Sc. Arts Slaves du Sud, Zagreb (Agram), Sv. 2—3.
- (1915). Die marine Vegetation des Golfes von Bakar. Ibidem, Sv. 4.
- WEBER-VAN BOSSE, A. (1886). Bijdrage tot de Algenflora van Nederland. Nederl. Kruidk. Arch. (2) Dl. 4.
- (1887). Tweede Bijdrage enz. Ibidem, (2) Dl. 5.
- (1921). Liste des Algues du Siboga, II, Rhodophyceae. Pt. 1. Siboga Exp. Max Weber, Mon. 59b, Livr. 89.
- and M. FOSLIE (1904). The Corallinaceae of the Siboga Expedition. Ibidem, Mon. 61, Livr. 18.
- et TH. REINOLD (1913). Liste des Algues du Siboga, I. Ibidem, Mon. 59a, Livr. 68.
- WILDEMAN, E. DE (1896). *Flore des Algues de Belgique*. Bruxelles et Paris, 1896.
- (1897). Observations sur les Algues rapportées par M. J. MASSART d'un voyage aux Indes néerlandaises. Ann. Jard. Bot. Buitenzorg, Dl. 1, Suppl.
- WILLE, N. (1880). Om en ny endophytisk Alge. Vidensk. Selsk. Forh. Kristiania, 1880, Nr. 4.

- WILLE, N. (1901). Einige Beobachtungen über *Ulothrix flacca*. Über einige neue marine Arten von *Ulothrix*. Vidensk. Skr. Math. Naturv. Kl. 1900, Nr. 6, Kristiania, 1901.
- (1906). Litorale Myxophyceen und Chlorophyceen aus der Umgebung Drontheims. Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter, Thronhjelm. 1906, Nr. 3.
- WILLIAMS, J. L. (1899). New *Fucus* hybrids. Ann. of Bot. Vol. 13.
- WORONICHIN, N. (1908a). Die Chlorophyceen des Schwarzen Meeres (Russ.). Journ. Botanique, Sect. Bot. Soc. Imp. Natur. St. Pétersbourg, T. 3, Nr. 6.
- (1908b). Die Phaeophyceen des Schwarzen Meeres (Russ.). Journ. Russe de Botanique, 1908.
- (1908c). Idem. Trav. Soc. Imp. Natur. St. Pétersbourg, T. 39, C. R. séances, 1908.
- (1908d). Über die Verteilung der Algen im Schwarzen Meere bei Sebastopol (Russ.). Journ. Botanique, Sect. Bot. Soc. Imp. Natur. St. Pétersbourg, T. 3, Nr. 7 (mihi excerptum a Prof. DeTONI).
- 1909). Die Rhodophyceen des Schwarzen Meeres (Russ.). Trav. Soc. Nat. St. Pétersbourg, Vol. 40.
- (1910). Einige Ergänzungen zur Braunalgenflora des Schwarzen Meeres (Russ.). Bull. Jard. Imp. Bot. St. Pétersbourg, T. 10. (mihi excerptum a Prof. DeTONI).
- YENDO, K. (1902). Corallinae verae Japonicae. Journ. Coll. Sc. Imp. Univ. Tokyo, Vol. 16.
- (1909—'18). Notes on Algae new to Japan, I—VIII. Bot. Mag. Tokyo, Vol. 23—32.
- ZODDA, G. (1909). Le Laminarie indigene del Mediterraneo. La Nuova Notarisa, Vol. 20.
-

TABELLE II. Die Verbreitung unserer Algenspezies in dem nördlichen Atlantischen Ozean und im Nordpolarmeere.

Die bei uns seltenen Arten sind mit * gekennzeichnet. Die Abkürzungen über den Spalten geben die Küstenabschnitte an (S. 164), innerhalb der Spalten finden sich die Abkürzungen der Namen der Verfasser (S. 164/5). Die zwei ersten Spalten beziehen sich auf § 4. *Ceramium rubriforme* und *Fucus intermedius* sind hier nicht aufgenommen worden.

[illegible]

³⁾ Var. *intescens* f. *longiarticulata*.

TABELLE IV. Die Verbreitung unserer Algenspezies in den verschiedenen Weltmeeren.

Die Abkürzungen über den Spalten geben die Küsten- und Meeresabschnitte an (S. 171/2), im übrigen wie Tabelle II.

	KHr	OSA	WIn	VSt	NPl	WEu	Mit	Waf	KGH	Rot	InO	OIn	JuC	BrM	Ala	CVM	WSA	OzI	NSA	SPI
*Bangia fuscopurpurea	—	—	Co	Co	Bj	Lz J	T	—	Br	—	—	—	—	Sg	Sg	SgCo	—	—	—	—
Porphyra umbilicalis	C Sk	Mb	Mu?	Co	Bj	Lz J	T	CbAs	Br	—	Br	—	Y	Sg	SgSa	Co	Tf	—	LuG	Sk G
Erythrotrichia ceramicola	Hr	—	Ho	Co	—	S Kl	T	Ts As	—	—	—	WbR	—	—	Sg	Co	—	—	—	—
Goniotrichum elegans	—	—	Ho	Co	—	S K	Fo	Fo	—	R	R	WbHd	Y Hd	—	—	—	Ho	R	—	—
Chantransia secundata	—	Mb	—	Co	Bj	Lz J	T	—	Br	—	—	Hd	T Hd	—	—	Sg?	—	—	—	—
„ virgatula	Hr	—	—	Co	Bj	Hr J	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nemalion multifidum	—	—	—	Co	—	Lz Bo	—	—	—	—	—	—	N	—	—	—	—	—	—	—
Chondrus crispus	C?Hr?	—	Mu?	Co	Si	Lz J	—	Hr As	Br	—	—	—	T N	Sg	Sg	Co	—	—	—	Ga
Gigartina mamilliosa	—	—	—	Co	J	Lz J	—	—	—	—	—	—	Y	Sg	Sg	CoMe	—	—	—	—
Cystoclonium purpurascens	—	—	—	Co	Bj	Lz J	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*Catenella opuntia	C K	—	Ho	—	—	Lz Bo	T	—	—	—	Pr R	Wb	T O	—	—	—	Ts	—	LaLu	—
Gracilaria confervoides	—	Mb	Ho	Co	—	Lz K	T	Hr Br	Br	HaM	—	WbR	T C	—	—	Sg Co	Co	R G	La	Hr
*Hypoglossum Woodwardii	Hr?	—	Co	—	—	Lz Ba	T	Cb V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Polysiphonia urceolata	Hr	—	—	Co	Bj	HaJ	T	—	Br	—	—	—	Y	—	—	Sg Co	Tf	—	—	—
„ violacea	—	Mb	Mu?	Co	—	He Kl	—	—	—	—	—	—	Y	—	—	—	—	—	—	—
„ elongata	—	Ts	Mu?	Co	Bj	Lz Bj	T	Ts Br	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
* „ variegata	—	—	B	Co	—	Lz Ba	T	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ atrorubescens	Hr?	—	—	Co	—	Lz B	—	Ts	Br	—	—	—	—	—	—	Sg Me	—	—	—	—
„ nigrescens	—	—	Mu?	Co	Bj	Lz J	—	Ts	—	—	—	—	—	—	Sg?	Co?	—	—	Hv?	—
„ fastigiata	—	—	—	Co	Si	Lz J	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*Bostrychia scorpioides	—	—	Mu?	—	—	Lz Ba	—	Ts	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spermothamnion Turneri	—	—	Mu?	Co	—	Lz Kj	T	GaV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Hv?	—
Griffithsia corallina	—	—	Si	Hv?	—	Lz K	—	—	Br?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
* „ barbata	—	—	B	—	—	Hr Ba	T	V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*Monospora pedicellata	—	—	—	—	—	Lz Bo	T	Ts V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Callithamnion trippinatum	—	—	—	—	—	Ch Vi	T	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ roseum	—	—	Co	Co	—	Ha Kl	T	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ corymbosum	—	—	Co	Co	—	S Kl	T	V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Lu	—
Seirospora byssoides	—	—	B	Co	—	Ts Ba	T	Ts	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	LaLu	—
*Compsothamnion thuyoides	—	—	—	—	—	Lz Bo	T	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Antithamnion cruciatum	—	—	Ho	Co	—	Ch K	T	Ts As	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ceramium tenuissimum	—	Mb	Ho	Co	—	Lz K	T	—	—	Ms	Ha	Wb	T C	—	—	Sg Co	—	—	Lu	—
„ Deslongchampsii	—	—	—	—	—	Hr J	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Hv?	—
„ Areschougii	—	—	—	—	P	GoK	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ rubrum	C K	—	Mu?	Co	Bj	Lz J	P	CbGa	Br	Ms	Br	—	Y C	SgKj	SgSa	Sg Co	Tf Ho	—	LaHg	Rs R
„ strictum	P Hr	Mb	B	Co	—	Ha F	T	—	Br	—	—	—	—	—	—	Co	—	—	—	—
„ diaphanum	P K	—	Mu?	Bj	—	Lz Kl	T	GaBr	Br	—	—	—	—	—	—	—	Tf	—	La	GaK
Rhodochorton Rothii	Hr	—	—	Co	Bj	T J	T	Ts	—	—	—	—	Y	Sg	SgSa	Sg Co	—	—	La	Ga
Gloiosiphonia capillaris	—	—	Mu?	Co	—	Ts Bo	—	—	—	—	—	—	T C	—	—	Co	—	—	—	—
*Dumontia filiformis	Hr?	—	—	Ho	Bj	Lz J	—	—	—	—	—	—	O Ts	Sg	SgSa	—	—	—	Ts?	La?
Hildenbrandtia rosea	—	Mb	—	Bj?	Bj	Hr J	—	Hr?	Br	—	—	—	Y	SgKj	SgSa	Sg	—	—	—	—
*Lithophyllum lichenoides	Hr	—	—	Co	—	S Ba	T	F	Br	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Lu	—
Lithothamnion Lenormandii	HrM	Mb	Co?	Co	Bj	Lz J	T	F	—	—	—	Hd	—	—	—	—	—	—	Lu	L
Melobesia Lejolisii	—	Mb	Co	Co	—	Lz Bj	T	—	—	—	Hr	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Corallina rubens	—	Mb	Ho	—	—	Lz Bj	T	CbPi	—	R Pc	Br Ha	WbAs	—	—	—	—	—	—	LuR	—
„ officinalis	Hr	—	Mu	Co	Bj	Lz J	T	GaBr	Br	—	Br	—	Y N	—	Sg	Sg Co	—	R G	LaLu	—
*Halidrys siliquosa	—	—	—	Bj?	—	HaKj	—	Ts	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fucus platycarpus	—	—	—	Co	J	Lz J	—	CbGa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ vesiculosus	—	Ts?	—	Co	Bj	Lz J	—	Ts Fa	Br	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
* „ ceranoides	—	—	Mu?	Co	Bj	Lz Kl	—	GaFa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ serratus	—	—	—	Rb	Bj	Lz J	—	—	Br	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ascophyllum nodosum	—	Ts	—	Co	Bj	Lz J	—	Ga	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pelvetia canaliculata	—	—	—	—	Bj	Lz J	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*Dictyota dichotoma	—	Mb	Co	Co	—	Lz N	T	CbBr	Br	HgPc	BrR	Hd R	T G	SgKj	—	—	Ho	Ts Mc	LuG	—
*Lithoderma fatiscens	—	Mb	—	Co	Bj	Hr J	—	—	—	—	—	—	Y	Sg	—	Sg Me	—	—	—	—
*Ralfsia verrucosa	—	—	—	Co	Bj	Hr J	T	—	Br	—	Br	—	T O	Sg	SgSa	Sg Co	—	—	—	—
Chorda filum	—	—	—	Co	Bj	Lz J	—	—	—	—	—	—	O	—	—	—	—	—	—	—
Laminaria digitata	—	—	—	Co	Bj	Lz J	—	Ga	—	—	—	—	Hr?	—	—	—	—	—	—	—
„ saccharina	—	—	—	Co	Bj	Lz J	—	—	—	—	—	—	O	—	SgSa	Sg Co	—	—	—	—
*Stilophora tuberculosa	—	—	—	—	—	Ch K	—	—	—	—	—	—	—	—	SgSa	Sg Co	—	—	C	—
*Myrionema strangulans	Sk	—	B	Co	J	Lz J	T	Ga	—	—	—	—	T O	SgKj	SgSa	—	—	—	—	La?
*Chordaria flagelliformis	HrSk	—	—	Co	Bj	Lz J	—	—	Br	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ga?
*Elachista flaccida	—	—	—	—	—	S Ba	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ fucicola	—	—	—	Co	Bj	Lz J	—	—	—	—	—	—	—	—	Sg?	Sg	—	—	—	—

¹⁾, ²⁾ und ³⁾ wie in der Tabelle II.

TABELLE VI. Die nordatlantische Verbreitung der bei uns ausgeworfenen Arten.

Abkürzungen wie in der Tabelle II.

			Swz	Mit	NAf	SuP	Frr	Eng	Nds	Hlg	Dän	Wos	ÖOs	WSd	WNw	SuF	Ndl	Fnm	Mrm	Isl	JBS	Grl	VSt	WIn
Chantransia Daviesii	m	KB	—	Be?	—	Lz S	S Hr	A Ba	Re	Re	Ro	—	—	K Gr	BoK	B	Kl	F	—	—	—	—	FaCo	—
Rhodophyllis bifida	s	WB2	—	HaT Gi	Ga	HaLz	S Hr	C Ba	—	—	Ro	—	—	K	Bj	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhodymenia palmata	m	BA	—	—	—	HaLz	ChHr	C Ba	Re	Ha	Ro	Re	Re	K Gr	BoK	B	Kl	F	Kj	J	Kj	J Ro	FaCo	Mu?
Lomentaria articulata?	m	WB1	W	T M Gi	Ts V	HaS	S Hr	C Ba	Ch	Ha	—	—	—	—	Bo	B	Kl	—	—	—	—	—	—	—
Gastroclonium kaliforme	s	WB2	—	HaT Lz	Ts	HaLz	S Hr	C Ba	—	—	Ro	—	—	K Gr	BoK	B	—	—	—	—	—	—	—	Ts?
„ ovale	s	WB2	—	— Gi	—	HaS	S Hr	C Ba	—	Ha	Ro	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Plocamium coccineum	m	WB1	—	ScT Lz	CbV	T S	S Hr	C Ba	Ha	Re	Ro	Re?	—	K Gr	BoK	B	Kl	—	—	J	—	—	Fa?	Mu?
Pteridium alatum	m	KB	—	Ms? —	—	Lz	ChHr	C Ba	ChHa	Re	Ro	Re	ReSj	K Gr	BoK	B	Kl	F	—	J	—	Ts Bj	Bj	—
Laurencia pinnatifida	m	WB1	W Pe	HaT Gi	Cb Ga	HaS	S Hr	C Ba	—	Re	Ro	—	—	K Gr	BoK	B	—	—	—	—	—	—	—	Mu?
Rhomomela lycopodioides	n	SA	—	—	—	—	ChHr	C Ba	Ha	Re	Ro	Re	GoSv	K Gr	BoK	B	Kl	F	Kj	J	Kj	J Ro	FaCo	—
Dasya elegans	s	WB4	W Pe	HaT Gi	Ts	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	FaCo	Co Ho
Pleonosporium Borreri	s	WB2	—	HaT Lz	Ts	HaS	S Hr	A Ba	—	—	—	—	—	—	Bo	—	—	—	—	—	—	—	FaCo	—
Callithamnion tetragonum	s	WB2	—	T MsA	GaAs	HaLz	S Hr	C Ba	Ha	—	Ro	—	—	K	Bj	—	—	—	—	—	—	—	FaCo	—
Ptilota plumosa	n	SA	—	— Lz?	—	Lz?	—	C Ba	—	Ha	Ro	—	—	K Gr	BoK	B	Kl	F	Kj	J	Kj	Kj?	—	—
Grateloupia filicina	s	WB3	—	HaT Lz	Ts Ga	T S	S Ch	— Ba	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	V Co
Corallina squamata?	s	WB3	—	—	Ts	HaS	S Hr	C Ba	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sargassum natans	s	WB4	—	—	(AsGa)	(Lz)	(LjD)	(Hv)	(WiPr)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(FaCo)	(MuHo)
Halidrys siliquosa	m	WB1	—	—	Ts	HaLz	ChHr	C Ba	Pr Ha	Re	Ro	Re	Re	K Gr	N K	B	Kl	Kj	—	—	—	—	Bj?	—
Cystoseira ericoides?	s	WB2	—	FmS Gi	HrAs	Lz S	S Hr	C Ba	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ discors?	s	WB3	—	HaT Gi	HrV	Lz S	S Hr	A Ba	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ fibrosa	s	WB3	—	Ms? —	TsHr	HaS	S Ch	C Ba	Ha	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ts?
Himanthalia lorea	m	WB1	—	—	—	HaS	ChLj	C Ba	—	—	—	—	—	—	N K	B	Kl	—	—	—	—	—	Hv?	—
Padina pavonia	s	WB3	W B	HaT Gi	HrGa	HaS	S Hr	A Ba	Ch	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fa?	Mu? Co?
Herponema velutinum	m	KB	—	Be?	—	Lz S	ChD	C Ba	—	Ha?	—	—	—	—	N	Bj	—	—	—	—	—	—	—	—
Elachista scutulata	m	KB	—	—	—	Lz S	ChLj	C Ba	Ha?	—	—	—	—	—	N Vi	B	—	—	—	—	—	—	—	—
Desmarestia aculeata	m	BA	Ts W	— B	—	HaLz	ChD	C Ba	Ha	Ku	Ro	Re	Re	K Gr	N K	B	Kl	F	Kj	J	Kj	J Ro	FaCo	—
Punctaria latifolia	m	WB1	W Td	HaT M	—	—	Lj Ch	C Ba	—	Ku	—	—	—	—	BoN	B	—	—	—	—	—	—	FaCo	—
„ plantaginea	n	SA	Pe	— Lz	—	—	Lj Hr	C Ba	Ha	Re	Ro	Re	—	K Gr	BoN	B	Kl	F	Kj	J	Kj	Ro	FaCo	—
„ hiemalis	m	MB	—	—	—	—	—	—	(Go)	—	—	—	—	K	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cladophora glaucescens	m	WB1	—	—	—	Ts Ch	Lj Hr	C Ba	HaRe	—	—	R	ReLk	H K	Bo	—	Kj	F	—	J	—	Bj	FaCo	MuSl
„ lanosa	m	SA	—	—	—	Lz	Lj Hr	C Ba	HaR	Ku	Ro	R	ReSv	H K	Bo	B	Kl	F	Kj	—	—	Kj	FaCo	—