



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000302781

x  
1273

1111

1111

1111

M. 21252  
93

Lv.

# Sechster Bericht

der

## Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere,

in Kiel

für die Jahre 1887 bis 1891.

Im Auftrage des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten

herausgegeben von

Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen. Dr. J. Reinke. Dr. K. Brandt.

XVII. bis XXI. Jahrgang.

*F. Nr. 16634*



Mit 14 Holzschnitten, 1 Tafel, 1 Vegetationskarte, 1 Karte und 1 Photolithographie.

Berlin.

Paul Parey.

1893.

*M. A. 1.*

*120.*

*H. 2 d 2*

*1273*



IV 35228

Akc. Nr. 1995 / 52

# Inhalt.

---

	Seite
I. Heft. J. REINKE. Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Antheils . . . . .	I—XII und 1
II. Heft. Die Expedition der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei in der östlichen Ostsee.	
HENSEN. Das Plankton der östlichen Ostsee . . . . .	104
REINKE. Verzeichniss der heraufbeförderten Algen . . . . .	139
K. BRANDT. Die auf der Expedition gesammelten Thiere . . . . .	141
III. Heft. F. DAHL. Untersuchung über die Thierwelt der Unterelbe . . . . .	149
J. REINKE. Eine botanische Expedition in der Nordsee . . . . .	187
TH. REINBOLD. Untersuchung des Borkum-Riffgrundes . . . . .	189
H. LOHMANN. Bemerkungen zu den auf der Holsatiafahrt 1887 gesammelten <i>Halacarinen</i> . . . . .	199
L. BÖHMIG. Ueber <i>Turbellarien</i> der östlichen Ostsee . . . . .	205
G. KARSTEN. Die Beobachtungen an den Ostseestationen 1887—1890. . . . .	207
Verzeichniss der Bücher und Karten in der Bibliothek der Kommission . . . . .	229
TH. REINBOLD. Bericht über die im Juni 1892 ausgeführte botanische Untersuchung einiger Distrikte der Schleswig-Holsteinischen Nordseeküste . . . . .	251
G. KARSTEN. Dr. HEINRICH ADOLPH MEYER . . . . .	253

---





# Sechster Bericht

der

## Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere,

in Kiel

für die Jahre 1887 bis 1889.

---

Im Auftrage des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten

herausgegeben von

Dr. H. A. Meyer. Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen. Dr. J. Reinke. Dr. K. Brandt.

---

XVII. bis XIX. Jahrgang.

---

I. Heft.

---

Mit 8 Holzschnitten und einer Vegetationskarte.

---

Berlin.

Paul Parey.

1889.



# ALGENFLORA

DER

## WESTLICHEN OSTSEE DEUTSCHEN ANTHEILS.

---

Eine

systematisch-pflanzengeographische Studie

von

J. REINKE.

---

Mit 8 Holzschnitten und einer Vegetationskarte.

---



# Inhalt.

	Seite
<b>Erster Abschnitt. Allgemeines</b> . . . . .	1
A. Das Gebiet . . . . .	1
B. Literatur . . . . .	2
C. Quellen und Hilfsmittel der Arbeit . . . . .	5
D. Mittheilungen aus den Ergebnissen der Excursionen . . . . .	6
E. Die Lebensbedingungen der Algen in der westlichen Ostsee und die Ursachen ihrer Anordnung . . . . .	11
1. Bodenbeschaffenheit . . . . .	11
2. Tiefenregionen . . . . .	13
3. Chemische Zusammensetzung des Wassers . . . . .	14
4. Wasserdruck . . . . .	15
5. Wasserbewegung . . . . .	16
a. Wellenbewegung . . . . .	16
b. Strömungen . . . . .	16
6. Niveauschwankungen . . . . .	16
7. Temperaturverhältnisse . . . . .	17
8. Einfluss des Eises . . . . .	17
9. Licht . . . . .	17
10. Verkümmern der Formen . . . . .	18
<b>Zweiter Abschnitt. Specielle Aufzählung der im Gebiete beobachteten Algen</b> . . . . .	19
Erste Reihe: <i>Rhodophyceae</i> . Rothtange . . . . .	20
Familie <i>Bangiaceae</i> . . . . .	20
Genus <i>Erythrotrichia</i> . . . . .	20
<i>E. ceramicola.</i>	
Familie <i>Squamariaceae</i> . . . . .	21
Genus <i>Actinococcus</i> . . . . .	21
<i>A. roseus.</i>	
Genus <i>Cruoria</i> . . . . .	21
<i>Cr. pellita.</i>	
Genus <i>Petrocelis</i> . . . . .	21
<i>P. cruenta.</i>	
Familie <i>Hildenbrandtiaceae</i> . . . . .	21
Genus <i>Hildenbrandtia</i> . . . . .	21
<i>H. rosea.</i>	
Familie <i>Wrangeliaceae</i> . . . . .	21
Genus <i>Chantransia</i> . . . . .	21
<i>Ch. virgatula.</i>	
<i>Ch. secundata.</i>	
<i>Ch. efflorescens.</i>	
Genus <i>Spermothamnion</i> . . . . .	22
<i>Sp. roseolum.</i>	
Familie <i>Helminthocladiaceae</i> . . . . .	22
Genus <i>Nemalion</i> . . . . .	22
<i>N. multifidum.</i>	
Familie <i>Ceramiaceae</i> . . . . .	22
Genus <i>Rhodochorton</i> . . . . .	22
<i>R. Rothii.</i>	
<i>R. membranaceum.</i>	
<i>R. chantransioides.</i>	

	Seite
Genus <i>Antithamnion</i> . . . . .	23
<i>A. Plumula.</i>	
<i>A. boreale.</i>	
Genus <i>Callithamnion</i> . . . . .	24
<i>C. roseum.</i>	
<i>C. byssoideum.</i>	
<i>C. corymbosum.</i>	
Genus <i>Ceramium</i> . . . . .	24
<i>C. tenuissimum.</i>	
<i>C. arachnoideum.</i>	
<i>C. divaricatum.</i>	
<i>C. Deslongchampi.</i>	
<i>C. strictum.</i>	
<i>C. diaphanum.</i>	
<i>C. circinatum.</i>	
<i>C. rubrum.</i>	
Familie <i>Fastigiariaceae</i> . . . . .	26
Genus <i>Fastigiaria</i> . . . . .	26
<i>F. furcellata.</i>	
Familie <i>Dumontiaceae</i> . . . . .	26
Genus <i>Dumontia</i> . . . . .	26
<i>D. filiformis.</i>	
Familie <i>Gigartinaceae</i> . . . . .	26
Genus <i>Chondrus</i> . . . . .	26
<i>Ch. crispus.</i>	
Genus <i>Gymnogongrus</i> . . . . .	26
<i>G. plicatus.</i>	
Genus <i>Phyllophora</i> . . . . .	27
<i>Ph. Brodiaei.</i>	
<i>Ph. rubens.</i>	
<i>Ph. membranifolia.</i>	
<i>Ph. Bangii.</i>	
Genus <i>Cystoclonium</i> . . . . .	27
<i>C. purpurascens.</i>	
Familie <i>Rhodymeniaceae</i> . . . . .	27
Genus <i>Hydrolapathum</i> . . . . .	27
<i>H. sanguineum.</i>	
Genus <i>Rhodymenia</i> . . . . .	28
<i>Rh. palmata.</i>	
Familie <i>Delesseriaceae</i> . . . . .	28
Genus <i>Delesseria</i> . . . . .	28
<i>D. alata.</i>	
<i>D. sinuosa.</i>	
Familie <i>Sphaerococcaceae</i> . . . . .	28
Genus <i>Gracilaria</i> . . . . .	28
<i>Gr. confervoides.</i>	
Familie <i>Gelidiaceae</i> . . . . .	28
Genus <i>Harveyella</i> . . . . .	28
<i>H. mirabilis.</i>	
Familie <i>Spongiocarpeae</i> . . . . .	29
Genus <i>Polyides</i> . . . . .	29
<i>P. rotundas.</i>	
Familie <i>Rhodomelaceae</i> . . . . .	29
Genus <i>Rhodomela</i> . . . . .	29
<i>Rh. virgata.</i>	
<i>Rh. subfusca.</i>	
Genus <i>Polysiphonia</i> . . . . .	30
<i>P. urceolata.</i>	
<i>P. violacea.</i>	
<i>P. elongata.</i>	
<i>P. fibrillosa.</i>	
<i>P. byssoides.</i>	
<i>P. nigrescens.</i>	

	Seite
Familie <i>Corallinaceae</i> . . . . .	31
Genus <i>Melobesia</i> . . . . .	31
<i>M. Corallinae.</i>	
<i>M. Laminariae.</i>	
<i>M. membranacea.</i>	
<i>M. Lejolisii.</i>	
<i>M. farinosa.</i>	
Genus <i>Lithophyllum</i> . . . . .	32
<i>L. Lenormandi.</i>	
Genus <i>Corallina</i> . . . . .	32
<i>C. officinalis.</i>	
Zweite Reihe: <i>Phaeophyceae</i> . Brauntange . . . . .	32
1. Ordnung: <i>Fucaceae</i> . . . . .	32
Familie <i>Fucaceae</i> . . . . .	32
Genus <i>Fucus</i> . . . . .	32
<i>F. vesiculosus.</i>	
<i>F. ceranoides.</i>	
<i>F. serratus.</i>	
Genus <i>Ascophyllum</i> . . . . .	33
<i>A. nodosum.</i>	
Genus <i>Halidrys</i> . . . . .	34
<i>H. siliquosa.</i>	
2. Ordnung: <i>Tilopterideae</i> . . . . .	34
Familie <i>Tilopteridaceae</i> . . . . .	34
Genus <i>Haplospora</i> . . . . .	34
<i>H. globosa.</i>	
Genus <i>Scaphospora</i> . . . . .	35
<i>Sc. speciosa.</i>	
3. Ordnung: <i>Phaeosporeae</i> . . . . .	35
Familie <i>Ectocarpaceae</i> . . . . .	38
Gruppe <i>Sphacelariae</i> . . . . .	39
Genus <i>Sphacelaria</i> . . . . .	39
<i>Sph. cirrhosa.</i>	
<i>Sph. olivacea.</i>	
<i>Sph. racemosa.</i>	
<i>Sph. spinulosa.</i>	
Genus <i>Chaetopterus</i> . . . . .	41
<i>Ch. plumosa.</i>	
Gruppe <i>Ectocarpeae</i> . . . . .	41
Genus <i>Ectocarpus</i> . . . . .	41
<i>E. sphaericus.</i>	
<i>E. Pringsheimii.</i>	
<i>E. Stilophorae.</i>	
<i>E. repens.</i>	
<i>E. terminalis.</i>	
<i>E. ovatus.</i>	
<i>E. Sandriamus.</i>	
<i>E. tomentosus.</i>	
<i>E. confervoides.</i>	
<i>E. varius.</i>	
<i>E. litoralis.</i>	
Genus <i>Sorocarpus</i> . . . . .	44
<i>S. uvaeformis.</i>	
Gruppe <i>Myrionemeae</i> . . . . .	44
Genus <i>Ascocyclus</i> . . . . .	44
<i>A. reptans.</i>	
<i>A. ocellatus.</i>	
<i>A. balticus.</i>	
<i>A. foecundus.</i>	
<i>A. globosus.</i>	

VIII

	Seite
Genus <i>Microspongium</i> . . . . .	46
<i>M. gelatinosum.</i>	
Genus <i>Myrionema</i> . . . . .	47
(?) <i>M. strangulans.</i>	
Genus <i>Ralfsia</i> . . . . .	48
<i>R. verrucosa.</i>	
<i>R. clavata.</i>	
Genus <i>Lithoderma</i> . . . . .	49
<i>L. fatiscens.</i>	
Gruppe <i>Elachistae</i> . . . . .	49
Genus <i>Giraudia</i> . . . . .	49
<i>G. sphaclarioides.</i>	
Genus <i>Halothrix</i> . . . . .	49
<i>H. lumbricalis.</i>	
Genus <i>Leptonema</i> . . . . .	50
<i>L. fasciculatum.</i>	
Genus <i>Elachista</i> . . . . .	52
<i>E. fucicola.</i>	
Genus <i>Symphoricoccus</i> . . . . .	52
<i>S. radians.</i>	
Gruppe <i>Asperococcae</i> . . . . .	53
Genus <i>Asperococcus</i> . . . . .	53
<i>A. echinatus.</i>	
Gruppe <i>Punctariae</i> . . . . .	54
Genus <i>Striaria</i> . . . . .	54
<i>Str. attenuata.</i>	
Genus <i>Stictyosiphon</i> . . . . .	54
<i>St. subarticulatus.</i>	
<i>St. tortilis.</i>	
Genus <i>Punctaria</i> . . . . .	55
<i>P. plantaginea.</i>	
Genus <i>Desmotrichum</i> . . . . .	55
<i>D. undulatum.</i>	
<i>D. balticum.</i>	
<i>D. scopulorum.</i>	
Genus <i>Kjellmania</i> . . . . .	59
<i>Kj. sorifera.</i>	
Gruppe <i>Scytosiphoneae</i> . . . . .	60
Genus <i>Scytosiphon</i> . . . . .	60
<i>Sc. lomentarius.</i>	
<i>Sc. pygmaeus.</i>	
Genus <i>Phyllitis</i> . . . . .	61
<i>Ph. Fascia.</i>	
<i>Ph. zosterifolia.</i>	
Gruppe <i>Chordeae</i> . . . . .	62
Genus <i>Chorda</i> . . . . .	62
<i>Ch. Filum.</i>	
<i>Ch. tomentosa.</i>	
Gruppe <i>Dictyosiphoneae</i> . . . . .	63
Genus <i>Dictyosiphon</i> . . . . .	63
<i>D. hippuroides.</i>	
<i>D. foeniculaceus.</i>	
<i>D. Chordaria.</i>	
<i>D. Mesogloia.</i>	
Genus <i>Gobia</i> . . . . .	65
<i>G. baltica.</i>	
Gruppe <i>Desmarestiae</i> . . . . .	66
Genus <i>Desmarestia</i> . . . . .	66
<i>D. viridis.</i>	
<i>D. aculeata.</i>	
Gruppe <i>Chordarieae</i> . . . . .	66
Genus <i>Spermatochmus</i> . . . . .	66
<i>Sp. paradoxus.</i>	



## IX

	Seite
Genus <i>Stilophora</i> . . . . .	70
<i>St. rhizodes.</i>	
<i>St. tuberculosa.</i>	
Genus <i>Halorhiza</i> . . . . .	73
<i>H. vaga.</i>	
Genus <i>Chordaria</i> . . . . .	74
<i>Ch. flagelliformis.</i>	
<i>Ch. divaricata.</i>	
Genus <i>Castagnea</i> . . . . .	76
<i>C. virescens.</i>	
Familie <i>Laminariaceae</i> . . . . .	77
Genus <i>Laminaria</i> . . . . .	77
<i>L. saccharina.</i>	
<i>L. flexicaulis.</i>	
Dritte Reihe: <i>Chorophyceae</i> . Grüntange . . . . .	77
Familie <i>Characeae</i> . . . . .	77
Genus <i>Tolyrella</i> . . . . .	77
<i>T. nidifica.</i>	
Genus <i>Lamprothamnus</i> . . . . .	77
<i>L. aloperuroides.</i>	
Genus <i>Chara</i> . . . . .	77
<i>Ch. crinita.</i>	
<i>Ch. baltica.</i>	
<i>Gh. aspera.</i>	
Familie <i>Ulvaceae</i> . . . . .	78
Genus <i>Capsosiphon</i> . . . . .	78
<i>C. aureolus.</i>	
Genus <i>Enteromorpha</i> . . . . .	78
<i>E. marginata.</i>	
<i>E. percursa.</i>	
<i>E. erecta.</i>	
<i>E. ramulosa.</i>	
<i>E. clathrata.</i>	
<i>E. minima.</i>	
<i>E. micrococca.</i>	
<i>E. intestinalis.</i>	
<i>E. compressa.</i>	
<i>E. Linza.</i>	
Genus <i>Ulva</i> . . . . .	79
<i>U. Lactuca.</i>	
Genus <i>Monostroma</i> . . . . .	79
<i>M. fuscum.</i>	
<i>M. Grevillei.</i>	
<i>M. Lactuca.</i>	
<i>M. latissimum.</i>	
<i>M. quaternarium.</i>	
<i>M. Wittrockii.</i>	
Genus <i>Diplonema</i> . . . . .	80
<i>D. confervoideum.</i>	
Genus <i>Ulvella</i> . . . . .	81
<i>U. Lens.</i>	
Genus <i>Protoderma</i> . . . . .	81
<i>Pr. marimum.</i>	
Genus <i>Pringsheimia</i> . . . . .	81
<i>Pr. scutata.</i>	
Familie <i>Blastosporeae</i> . . . . .	82
Genus <i>Prasiota</i> . . . . .	82
<i>Pr. stipitata.</i>	
Genus <i>Schizogonium</i> . . . . .	82
<i>Sch. lactevirens.</i>	
Familie <i>Confervaceae</i> . . . . .	82
Genus <i>Urospora</i> . . . . .	83
<i>U. penicilliformis.</i>	

	Seite
Genus <i>Ulothrix</i> . . . . .	83
<i>U. implexa.</i>	
Genus <i>Chaetomorpha</i> . . . . .	83
<i>Ch. Melagonium.</i>	
<i>Ch. aerea.</i>	
<i>Ch. Linum.</i>	
<i>Ch. chlorotica.</i>	
<i>Ch. tortuosa.</i>	
<i>Ch. gracilis.</i>	
Genus <i>Rhizoclonium</i> . . . . .	84
<i>Rh. riparium.</i>	
<i>R. Kochianum.</i>	
Genus <i>Cladophora</i> . . . . .	84
<i>Cl. arcta.</i>	
<i>Cl. lanosa.</i>	
<i>Cl. Agardhi.</i>	
<i>Cl. pygmaea.</i>	
<i>Cl. rupestris.</i>	
<i>Cl. utriculosa.</i>	
<i>Cl. hirta.</i>	
<i>Cl. refracta.</i>	
<i>Cl. gracilis.</i>	
<i>Cl. sericea.</i>	
<i>Cl. ceratina.</i>	
<i>Cl. glaucescens.</i>	
<i>Cl. marina.</i>	
Genus <i>Entocladia</i> . . . . .	86
<i>E. Wittrockii.</i>	
Genus <i>Epicladia</i> . . . . .	86
<i>E. Flustrae.</i>	
Genus <i>Phaeophila</i> . . . . .	86
<i>Ph. Engleri.</i>	
Genus <i>Bolbocoleon</i> . . . . .	86
<i>B. piliferum.</i>	
Genus <i>Gomontia</i> . . . . .	87
<i>G. polyrhiza.</i>	
Genus <i>Blastophysa</i> . . . . .	87
<i>Bl. rhizopus.</i>	
Familie <i>Bryopsidae</i> . . . . .	87
Genus <i>Bryopsis</i> . . . . .	87
<i>Br. plumosa.</i>	
Familie <i>Vaucheriaceae</i> . . . . .	87
Genus <i>Vaucheria</i> . . . . .	87
<i>V. litorea.</i>	
<i>V. sphaerospora.</i>	
<i>V. synandra.</i>	
Familie <i>Characiaceae</i> . . . . .	88
Genus <i>Codiolum</i> . . . . .	88
<i>C. gregarium.</i>	
Genus <i>Clorochytrium</i> . . . . .	88
<i>Ch. dermatocolax.</i>	
Familie <i>Volvocaceae</i> . . . . .	88
Genus <i>Chlamydomonas</i> . . . . .	88
<i>Chl. Magnusi.</i>	
Familie <i>Conjugatae</i> . . . . .	88
Genus <i>Spirogyra</i> . . . . .	88
<i>Sp. subsalsa.</i>	
Vierte Reihe: <i>Cyanophyceae</i> . Blautange . . . . .	88
Familie <i>Hormosporaceae</i> . . . . .	88
Genus <i>Hormospora</i> . . . . .	88
<i>H. ramosa.</i>	

	Seite
Familie <i>Nostocaceae</i> . . . . .	89
Genus <i>Calothrix</i> . . . . .	89
<i>C. confervicola.</i>	
<i>C. scopulorum.</i>	
<i>C. parasitica.</i>	
<i>C. aeruginea.</i>	
<i>C. fasciculata.</i>	
Genus <i>Isactis</i> . . . . .	90
<i>I. plana.</i>	
Genus <i>Rivularia</i> . . . . .	89
<i>R. atra.</i>	
<i>R. nitida.</i>	
Genus <i>Mastigocoleus</i> . . . . .	90
<i>M. testarum.</i>	
Genus <i>Microchaete</i> . . . . .	90
<i>M. grisea.</i>	
Genus <i>Anabaena</i> . . . . .	90
<i>A. variabilis.</i>	
<i>A. gigantea.</i>	
Genus <i>Nodularia</i> . . . . .	90
<i>N. Harveyana.</i>	
<i>N. spumigena.</i>	
Familie <i>Oscillariaceae</i> . . . . .	90
Genus <i>Hyella</i> . . . . .	90
<i>H. caespitosa.</i>	
Genus <i>Lyngbya</i> . . . . .	90
<i>L. majuscula.</i>	
<i>L. aestuarii.</i>	
<i>L. luteo-fusca.</i>	
<i>L. semiplena.</i>	
<i>L. gracilis.</i>	
<i>L. membranacea.</i>	
<i>L. persicina.</i>	
Genus <i>Oscillaria</i> . . . . .	91
<i>O. subsalsa.</i>	
<i>O. tenuis.</i>	
Genus <i>Spirulina</i> . . . . .	91
<i>Sp. Thureti.</i>	
<i>Sp. tenuissima.</i>	
<i>Sp. versicolor.</i>	
Familie <i>Chroococccaceae</i> . . . . .	92
Genus <i>Pleurocapsa</i> . . . . .	92
<i>Pl. fuliginosa.</i>	
Genus <i>Merismopoedia</i> . . . . .	92
<i>M. glauca.</i>	
<b>Dritter Abschnitt. Andeutungen zu einer Geschichte der westlichen Ostsee</b> . . . . .	<b>93</b>
A. Die Beziehungen der jetzigen Flora des Gebietes zu anderen marinen Floren . . . . .	93
B. Das Alter der Ostseeflora . . . . .	95
C. Die Entstehung der mittelatlantischen Flora . . . . .	96
1. Die präglaciale Periode . . . . .	96
2. Die glacielle und postglacielle Periode . . . . .	98
D. Die Einwanderung in das Ostseebecken; Erhaltung und Fortbildung der Ostseeflora bis in die Gegenwart . . . . .	99



## Erster Abschnitt.

# Allgemeines.

### A. Das Gebiet.

Gebiete, die einer floristischen Erforschung unterzogen werden, sollten nicht nach den politischen Grenzen abgesondert werden; pflanzengeographische Grenzen haben an sich mit politischen Nichts gemein. Dennoch wird vielfach, ja in der Regel, diesem Satze zuwidergehandelt, und auch diese Arbeit setzt sich schon durch ihren Titel mit demselben in Widerspruch. Es sind aber stets Gründe vorhanden, und zwar Gründe, gewichtig genug, um durchzuschlagen, welche sich der consequenten Anwendung jenes an sich gewiss richtigen Satzes entgegenstellen. Einmal ist es ganz ausserordentlich schwer, die wirklich natürlichen Grenzen eines pflanzengeographischen Gebietes zu ziehen, weil die Vegetation benachbarter Gebiete in der Regel mehr weniger in einander übergreift, und man ist daher zuletzt doch genöthigt, schon um das Arbeitsfeld nicht allzu gross werden zu lassen, irgendwo eine willkürliche Grenzlinie zu ziehen. Kann eine solche willkürliche Abgrenzung nicht umgangen werden, so ist es ein historisch überkommener Brauch, der sich wegen der hierbei stattfindenden Arbeitstheilung bewährt hat, solche Grenzen mit den politischen Grenzen eines Landes zusammenfallen zu lassen. So sind die Floren von Deutschland, von Frankreich, von Dänemark, von Württemberg, von Mecklenburg u. s. w. entstanden, und wer wollte leugnen, dass diese Gliederung des Arbeitsfeldes nicht auch ihre Vorzüge gehabt hat und noch besitzt. So bin auch ich dazu gekommen, das an und für sich natürliche Vegetationsgebiet der westlichen Ostsee in zwei Theile, einen deutschen und einen dänischen, zu zerlegen und lediglich den ersteren zu bearbeiten. Die Gründe hierfür sind folgende. Einmal wurde mir auf Befragen seitens dänischer Botaniker mitgetheilt, dass eine algologische Untersuchung der dänischen Küstengebiete für die nächsten Jahre in Aussicht genommen sei. Hierdurch wurde eine Arbeitstheilung angebahnt, welche mir höchst willkommen sein musste, weil dadurch Mittel der Kommission zur Erforschung der Meere, die sonst für die Untersuchung der dänischen Küstengewässer hätten aufgewendet werden müssen, für andere Untersuchungen nutzbar gemacht werden konnten. Sodann aber ist die Bearbeitung der Flora der deutschen Meere eine so weitangelegte Aufgabe, dass ich jede nicht unumgänglich nothwendige Erweiterung des Arbeitsfeldes von vorn herein auszuschliessen gezwungen bin. Endlich kommt in Betracht, dass im dänischen Antheil der westlichen Ostsee schwerlich eine andere Algenflora existirt, als im deutschen, und dass die Gesetze, welche die Zusammensetzung der Flora der westlichen Ostsee bedingen, sich bereits aus dem Studium des deutschen Antheils derselben hinlänglich ergeben müssen.

Den geographischen Begriff der westlichen Ostsee habe ich ungefähr in dem Umfange angenommen, wie er in dem Buche von ACKERMANN <sup>1)</sup> abgegrenzt worden ist; d. h. ich rechne die westliche Ostsee von der kanalartigen Verengerung des Kleinen Belts südlich von Fredericia bis zu einer von Darser Ort nach Gjedser Odde gezogenen Linie. Diese letztere Linie ist eine besonders auch durch die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Meeres westlich und östlich derselben natürliche Grenze. O. JACOBSEN äussert über dieselbe: <sup>2)</sup> „Durch eine von Darser Ort nach Falster hinübergezogene Linie werden zwei ihrem Salzgehalt nach verschiedene Gebiete der Ostsee von einander getrennt, mit einer Schärfe, wie sie für keine ähnliche Abgrenzung in der Ostsee wieder hervortritt“.

Bezüglich der allgemeinen morphologischen und hydrographischen Beschaffenheit der 240 □-Meilen Flächenraum darbietenden westlichen Ostsee ist auf das citirte Werk von ACKERMANN zu verweisen; hier mögen nur einige, für das Verständniss des Folgenden wesentliche Punkte hervorgehoben sein.

<sup>1)</sup> Beiträge zur physischen Geographie der Ostsee. Hamburg 1883. S. 7.

<sup>2)</sup> Bericht über die Ostseeexpedition der „Pommerania“ S. 41. (1873).

Die westliche Ostsee besteht aus drei kanalartigen Abschnitten, dem Kleinen, dem Grossen und dem Fehmarn-Belt, sowie zwei beckenartigen Erweiterungen, der Kieler und Mecklenburger Bucht. Der Grosse Belt fällt ganz ausserhalb der Grenzen des Gebietes. Vom Kleinen Belt und der Mecklenburger Bucht aus erstrecken sich einige zum Theil sehr tief einschneidende und dabei schmale Meerbusen in das Land hinein, welche an der schleswig-holsteinischen Küste den Namen Föhrden führen; an der mecklenburgischen Küste ist dahin eigentlich nur der Busen von Wismar zu rechnen.

Wenn wir vom Grossen Belte und von dem schmalen Halse des Kleinen Belts, der ebenfalls ausserhalb des Gebietes liegt, absehen, so zeigt die westliche Ostsee den Charakter eines in seinen Umrissen vielfach zerklüfteten, flachen Beckens, dessen grösste Tiefe 46 Meter beträgt, und dessen Zertheilung theils durch die Föhrden, theils durch Inseln hervorgerufen wird.

Der Kleine Belt spaltet sich in seinem südlichen Theile in zwei Kanäle, deren einer sehr schmaler, der Alsensund, zwischen Alsen und dem Festlande von Schleswig hinlaufend bei Sonderburg in die Kieler Bucht mündet, deren breiterer, zwischen Alsen und den dänischen Inseln gelegen, durch eine von der Südostspitze Alsens nach Aerrö hinüber gezogene Linie von der Kieler Bucht zu scheiden ist. Die Kieler Bucht rechne ich von Alsen bis Fehmarn, der Fehmarn-Belt verbindet sie mit der Mecklenburger Bucht, und diese endlich erstreckt sich von Fehmarn bis Darser Ort.

Das von mir bearbeitete Gebiet der westlichen Ostsee wird auf der einen Seite begrenzt durch die deutsche Küste, auf der anderen Seite durch eine Linie (vgl. die Vegetationskarte am Schluss dieser Abhandlung), welche, vom nördlichsten Punkte der deutschen Küste, bei Heilsminde, beginnend, die kleine Bucht von Heilsminde halbirt, dann südöstlich, ungefähr der deutschen Küste parallel verläuft, die Inseln Brandsö und Baagö ausschliesst, Linderum und Aarö einschliesst und in annähernd gleichem Abstände von der dänischen Küste weiter läuft, den südlichen Kleinen Belt ungefähr halbirend. In der Kieler Bucht zieht sich diese Grenzlinie mitten durch deren tiefste Einsenkung, halbirt den Fehmarn-Belt und erstreckt sich in gleichem Abstände von der Insel Laaland bis zur Spitze des Gjedser Riffs, wo das Feuerschiff liegt, von dort noch eine kurze Strecke längs der Kadetrinne laufend bis zum Schnittpunkt mit der Geraden Gjedser Odde — Darser Ort, welche das Gebiet gegen die östliche Ostsee abgrenzt. In der Karte ist die Grenzlinie, abgesehen vom Küstensaum, in schwarzen Strichen eingetragen.

## B. Literatur.

Eine Arbeit, welche die Meeresalgen des vorstehend abgegrenzten Gebietes zum Gegenstand hätte, existirt bislang noch nicht. Dagegen finden sich in botanischen Werken, welche die Algenflora theils weiterer Küstenstriche, theils eines enger umschriebenen Abschnittes unseres Gebietes berücksichtigen, mancherlei Notizen über Meeresalgen aus diesem letzteren. Eine vollständige Aufzählung aller solcher in der vorhandenen Literatur auftretenden Angaben zu bringen liegt mir um so ferner, als ich diese Literatur überhaupt nicht als Quelle nachstehender Arbeit benutzt habe, und viele der vorhandenen Angaben sich einer kritischen Prüfung ganz und gar entziehen. Ich beschränke mich deswegen auf eine kurze Uebersicht der mir wichtiger erscheinenden Werke und Abhandlungen.

Um hierbei die Altersfolge zu wahren, beginne ich mit LYNGBYE, Tentamen Hydrophytologiae danicae (Hafniae 1819), das allerdings über Algen der schleswig-holsteinischen Ostseeküste nur ganz vereinzelte Angaben bringt. Unter diesen würde die S. 194 gegebene Notiz, dass *Linckia Zosteræ* von HORNE MANN in der Flensburger Föhrde und von MOHR zwischen Eckernförde und Kiel gesammelt sei, besonderes Interesse verdienen, wenn diese Pflanze wirklich *Castagnea (Myriocladia) Zosteræ* wäre, eine Art, nach der ich vergeblich in der westlichen Ostsee gesucht habe. Da jedoch auch *Castagnea virescens* in der Jugend auf *Zostera* wächst und vielfach mit *C. Zosteræ* verwechselt worden ist, so scheint es mir das wahrscheinlichere, dass die von LYNGBYE unter *Linckia Zosteræ* von Flensburg und Eckernförde aufgeführte Pflanze zu *Cast. virescens* gehört. Immerhin möge die Aufmerksamkeit auf diese Notiz hingelenkt sein.

In einer Reihe kleinerer Aufsätze, welche in der Regensburger Flora Jahrg. 1831 und 1834 erschienen sind, hat J. VON SUHR<sup>1)</sup> auch mehrere Algen von der schleswig-holsteinischen Ostseeküste namhaft gemacht; so *Phyllitis Fascia (Laminaria cuneata Suhr)*, *Polysiphonia nigrescens (Hutchinsia secundata u. a. S.) Polysiphonia urceolata (Hutchinsia formosa S.) Polysiphonia violacea var. divaricata*, *Chantransia virgatula (Callithamnion minutum S.) Actinococcus roseus (Rivularia rosea S.)*.

Ausserdem hat SUHR in Verbindung mit FRÖLICH<sup>2)</sup> und MERTENS bereits 1829 eine käufliche Algen-sammlung herausgegeben, eine Art von Vorläufer der Phycotheca universalis, unter dem Titel: Sammlung von

<sup>1)</sup> Königl. dänischer Officier, gest. 1844 (?) in Schleswig.

<sup>2)</sup> Geb. 1769 zu Glücksburg, gest. 1845 als Pastor zu Boren in Angeln.

einheimischen und auswärtigen Hydrophyten. In diesem jetzt sehr selten gewordenen Exsiccatenwerke wurden von der schleswig-holsteinischen Ostseeküste ausgegeben: 1. Lief. *Fucus vesiculosus*. *F. serratus*. *Halidrys siliquosa*. *Ascophyllum nodosum* var. *scorpioides*. *Chorda Filum*. *Polyides rotundus*. *Fastigiaria furcellata*. 2. Lief. *Chaetopteris plumosa*. *Cladophora rupestris*. *Cl. lanosa*. *Cl. sericea*. *Chaetomorpha Linum*. *Enteromorpha clathrata*. 3. Lief. *Chondrus crispus* var. *incurvatus*. *Phyllophora Brodiaei*. *Ph. membranifolia*. *Dumontia filiformis*. 4. Lief. *Polysiphonia violacea*. *P. elongata*. *Gymnogongrus plicatus*. *Spermothamnion roseolum*. *Callithamnion corymbosum*. *Ceramium rubrum*. *C. diaphanum*. *C. tenuissimum*. *Ectocarpus tomentosus*. *E. litoralis*. *E. confervoides* Die übrigen Algen der Sammlung sind ausländische, grösstentheils westindische Species.

Demnächst erwähne ich KÜTZING's Phycologia generalis, Leipzig 1843, welches wesentlich vergleichend morphologische Werk auch einige Algen der Ostsee erwähnt, welche dann aber weit vollzähliger in der zwei Jahre später erschienenen deutschen Algenflora desselben Verfassers, der Phycologia germanica (Nordhausen 1845), aufgeführt werden. KÜTZING stand in Verbindung mit den schleswig-holsteinischen Algensammlern Major VON SUHR und Pastor FRÖLICH, und hat von diesen Manches aus der Ostsee erhalten. Leider ist die Zusammenstellung KÜTZING's viel zu unkritisch gehalten, um einer Bearbeitung der Flora unseres Gebietes als literarische Grundlage dienen zu können, indem der Verf. z. B. aus der Ostsee *Stypocaulon scoparium* und *Cladostephus Myriophyllum* anführt, Pflanzen, die ganz gewiss niemals in der Ostsee gefunden worden sind. Dabei ist allerdings zu bemerken, dass die älteren Sammler häufig noch das Kattegat und selbst das Skagerrack zur Ostsee rechneten und ihre daher stammenden Algen einfach mit der Bezeichnung „Ostsee“ oder „mare balticum“ versahen, so dass alle lediglich so bezeichneten Objecte von einer Berücksichtigung bei der floristischen Bearbeitung unseres Gebietes auszuschliessen waren. Aber auch auf die richtigen Angaben in KÜTZING's Phycologia germanica brauche ich um so weniger einzugehen, weil dieselben durchweg den Mittheilungen VON SUHR's und FRÖLICH's entstammen, deren wohlerhaltene Herbarien von mir, wie unten noch näher darzulegen ist, direkt benutzt worden sind. Auch in den späteren Werken KÜTZING's, den Species algarum (1849) und den Tabulae phycologicae (1845—1871) werden noch Algen aus dem „mare balticum“ angeführt, doch gilt von diesen Angaben im Allgemeinen das Gleiche, wie von denen der Phycologia germanica. So ist z. B. auf Taf. 8 des neunten Bandes der Tab. phycol. *Litosiphon pusillus* dargestellt, und in der Tafelerklärung heisst es „in mari baltico“. Die Pflanze kommt jedoch erst im Skagerrack vor.

Nicht zuverlässiger als die Bücher KÜTZING's in Bezug auf geographische Angaben ist der die Algen behandelnde Band von RABENHORST's Deutschlands Kryptogamenflora (1847). Grossentheils auf KÜTZING's Phycologia germanica basirend, bringt dieses Buch dann noch eine Anzahl Angaben von SUHR, weiter aber auch verschiedene, ganz unrichtige Mittheilungen, so z. B., dass *Fucus canaliculatus* in der Ostsee wachsen soll.

In der 1847 erschienenen naturgeschichtlichen Schilderung der Ostsee von ERNST BOLL (Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg S. 31 ff.), wird auch ein Verzeichniss der Ostsee-Algen gegeben, welches im Wesentlichen RABENHORST's Kryptogamenflora entnommen ist und nur noch durch Mittheilungen von POHLMANN in Lübeck vervollständigt wurde; wir brauchen hier nicht näher darauf einzugehen. Mehr Interesse, als dieses, die gesammte Ostsee berücksichtigende Verzeichniss, gewährt für uns die Aufzählung der Algen in ERNST BOLL's Flora von Mecklenburg, (Neubrandenburg 1860) S. 340 ff. Von den dort für die Meeresküste Mecklenburgs angegebenen Algen sind aber verschiedene zu streichen, weil die betreffenden Angaben sicher auf falscher Bestimmung beruhen, so z. B. *Sphaeroroccus confervoides*, *Mesogloea vermicularis*, *Fucus canaliculatus* *Himanthalia lorea*.

Einen Nachtrag zu BOLL's Flora von Mecklenburg lieferte im Jahre 1863 H. BROCKMÜLLER unter dem Titel: Beiträge zur Kryptogamenflora Mecklenburgs (im Archiv des Vereins etc. in Mecklenburg Heft 17). In dieser Abhandlung werden auch mehrere für die Mecklenburgische Küste neue Algenarten namhaft gemacht; manche dieser Arten werden zu streichen sein, so höchst wahrscheinlich *Phyllophora rubens*, sicher *Sphacelaria radicans* und *Chordaria flagelliformis*, die an *Fucus serratus* wachsend gefunden sein sollen, während beide Pflanzen niemals epiphytisch auf *Fucus serratus* vorkommen. Beachtenswerth ist die Angabe des Verfassers, dass er *Ascophyllum nodosum* f. *typica*, die nirgends in der Ostsee wächst, bei Alt-Gaarz unweit Neubukow am Strande ausgeworfen fand; hierbei dürfte eine Verwechslung wohl ausgeschlossen sein.

Die werthvollsten Beiträge zur Kenntniss der Algenflora unseres Gebietes sind geliefert von P. MAGNUS in seinem Bericht über die botanischen Ergebnisse der Expedition der Pommerania vom 16. Juni bis 2. August 1871.<sup>1)</sup> Die in dieser wichtigen Arbeit für das Gebiet namhaft gemachten Arten sind folgende: *Thamnidium Rothii*. *Callithamnion byssoideum*. *Ceramium rubrum*. *C. „diaphanum“*. *Fastigiaria furcellata*. *Chondrus crispus*. *Cystoclonium purpurascens*. *Phyllophora Brodiaei*. *Ph. membranifolia*. *Rhodymenia palmata*. *Cruoria pellita*. *Hilden-*

<sup>1)</sup> Bericht an das Königl. Preuss. Ministerium für die landwirthschaftl. Angeleg. von der Kommission zur wissensch. Unters. d. deutschen Meere in Kiel (Berlin 1873).

*brandtia rosea*. *Melobesia Lenormandi*. *Delesseria sanguinea*. *D. alata*. *D. sinuosa*. *Rhodomela subfusca*. *Polysiphonia violacea*. *P. elongata*. *P. nigrescens*. *Elachista fucicola*. *Ectocarpus litoralis*. *Sphacelaria cirrhosa*. *Dictyosiphon Chordaria*. *D. foeniculaceus*. *Chorda Filum*. *Laminaria flexicaulis*. *L. saccharina*. *Desmarestia aculeata*. *Fucus serratus*. *F. vesiculosus*. *Ulva Lactuca*. *Enteromorpha intestinalis*. *E. clathrata*. *Rhizoclonium obtusangulum*.

Weniger befriedigend ist die in denselben Bericht aufgenommene Abhandlung von C. JESSEN: Botanische Untersuchungen der Pommerania-Expedition vom 3. bis 24. August nebst Untersuchungen an der Ostküste von Nordschleswig vom 28. September bis 1. October. — Bezüglich der hierin enthaltenen speciellen Aufzählung der gesammelten Algen verweise ich auf das Original.

Ferner bringt der genannte Bericht der Kieler Kommission im Anhang noch ein Verzeichniss der in der Travemünder Bucht beobachteten Algen von H. LENZ. Von den daselbst aufgeführten Arten ist, wie ich mich bei einer Durchsicht des Algenherbars des Lübecker naturhistorischen Museums überzeugte, u. a. bestimmt zu streichen: *Sphaerococcus confervoides*, unter welchem Namen ein altes Exemplar von *Polysiphonia elongata* vorliegt.

In den botanischen Ergebnissen der Nordseefahrt vom 21. Juli bis 9. September 1872 von P. MAGNUS (II. Jahresbericht der Kommission etc. in Kiel 1874) werden noch an Algen unseres Gebietes aufgeführt: *Ceramium decurrens*, *Stilophora Lyngbyei*, *St. rhizodes*, *Chaetopteris plumosa*, *Ectocarpus siliculosus*.

Eine dritte, auf die Algenflora eines Theils unseres Gebietes bezügliche Arbeit lieferte P. MAGNUS in seinem Bericht über die botanischen Ergebnisse der Untersuchung der Schlei vom 7. bis 10. Juni 1874 (Verhandl. d. bot. Ver. d. Prov. Brand. 17. Jahrg. 1875 S. 1 ff.). Hier werden aus dieser merkwürdigen Föhrde an Algen aufgezählt: *Ectocarpus firmus*. *Punctaria tenuissima*. [*Myrionema strangulans*]. *Chorda Filum*. [*Melobesia membranacea*]. *Cladophora fracta*. *Polysiphonia [urceolata]*. *P. nigrescens*. *Ceramium tenuissimum*. *Enteromorpha clathrata*. *E. intestinalis*. *Dictyosiphon foeniculaceus*. *Hildenbrandtia rubra*. *Leibleinia luteola* (= *Lyngbya semiplena*). *Fucus vesiculosus*. *Ulva Lactuca*. *Rhizoclonium obtusangulum*. Ich bemerke, dass ich von den durch MAGNUS in der Schlei gesammelten Algen Nichts durch Autopsie kennen gelernt habe, dass ich aber nach meinen sonstigen Erfahrungen die von mir in [ ] gesetzten Arten als nicht richtig bestimmt ansehen kann; was speciell die *Polysiphonia „urceolata“* anlangt, so dürfte *P. violacea* var. *Obneyi* Harv. vorgelegen haben, *Melobesia „membranacea“* ist wohl *M. farinosa* oder *Lejolisii*, „*Myrionema strangulans*“ auf *Zostera* vielleicht *Ascocyclus balticus*.

Weiter kommt für unser Gebiet in Betracht eine kleine Arbeit von ERNST H. L. KRAUSE, Beitrag zur mecklenburgischen Pilz- und Algenflora (Archiv d. Vereins etc. in Mecklenburg Jahrg. 35. 1881). Die daselbst aufgeführten Algen sind nach Angabe des Verfassers „sämmtlich am Strande der Ostsee bei Warnemünde gesammelt“, also wohl theils Auswürflinge, theils in der Litoralregion festgewachsen gewesen. Ich theile nachstehend das Verzeichniss mit, wobei ich bemerke, dass ich die Namen nach dem Befunde im Herbarium des Herrn Stabsarzt Dr. KRAUSE, welches derselbe mir gütigst zur Durchsicht mittheilte, theilweise corrigirt habe. *Cladophora sericea*. *Cl. utriculosa*. *Ulva Lactuca*. *Enteromorpha compressa*. *E. intestinalis*. *E. Linza*. *Ceramium rubrum*. *C. circinatum*. *C. strictum*. *Fastigiaria furcellata*. *Polyides rotundus*. *Chondrus crispus*. *Phyllophora membranifolia*. *Ph. Brodiaei*. *Gymnogongrus plicatus*. *Hydrolapathum sanguineum*. *Nemalion multifidum*. *Delesseria alata*. *Polysiphonia nigrescens*. *P. violacea*. *Rhodomela subfusca*. *Ectocarpus tomentosus*. *E. confervoides*. *Elachista fucicola*. *Chorda Filum*. *Laminaria saccharina*. *Halidrys siliquosa*. *Fucus vesiculosus*. *F. serratus*. Die übrigen dort genannten Arten sind zu streichen.

C. ACKERMANN hat in seinem Buche: Beiträge zur physischen Geographie der Ostsee (Hamburg 1883) auf S. 297 bis 321 einen Abschnitt über die Ostsee-Flora geliefert. Hier werden auch die Algen der Ostsee aufgezählt, und zwar, sofern die westliche Ostsee in Betracht kommt, nach den oben citirten Arbeiten von BOLL (Ostsee), MAGNUS, JESSEN, LENZ, so dass wir diese ohne jede Sachkunde zusammengestellte Compilation hier übergehen können. Die Sachkunde wird in dem botanischen Theile des in mancher anderen Hinsicht brauchbaren Buches von ACKERMANN so sehr vermisst, dass es den Anschein gewinnt, der Verfasser habe nicht einmal um die Existenz einer wissenschaftlichen Synonymie gewusst, denn sonst hätte es ihm nicht passiren können, dass er aus seinen verschiedenen Quellen als verschiedene Arten aufführt z. B. *Spermothamnion repens* und *Callithamnion repens*, *Furcellaria lumbricalis* Kütz. und *Polyides rotundus*, *Hafgygia digitata*, *Laminaria digitata* und *Laminaria flexicaulis*, *Phycophila ferruginea* und *Elachista ferruginea* u. s. w. u. s. w., und dieser Fehler wird für die Arbeit des Verfassers um so verhängnissvoller, als dieselbe vorwiegend statistischer Natur ist, indem die aufgeführten Species der Ostsee summirt und mit der Anzahl der Arten des Kattegat, des Skagerrack und der Nordsee verglichen werden; die Angaben über Algen des Skagerrack und Kattegat sind dabei ebenso fehlerhaft, wie diejenigen über die Algen der Ostsee.

In dem vortrefflichen Buche von F. HAUCK: Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs (Leipzig 1885) werden auch viele Algen aus der Ostsee namhaft gemacht, doch sehr selten mit Angabe eines speciellen Fundorts.



Auf meine diesbezügliche Anfrage hatte der Herr Verfasser die Güte mir mitzutheilen, dass er als hauptsächlichste Quelle seiner Angaben bezüglich norddeutscher Meeresalgen das Herbarium von SONDER benutzt habe, welches inzwischen nach Australien verkauft worden ist; leider sei aber bei den meisten Exemplaren des Herb. SONDER kein specieller Fundort vermerkt gewesen, sondern nur die allgemeine Angabe: Ostsee oder deutsche Ostseeküste. Hierbei kommt in Betracht, dass die älteren Botaniker unter Ostsee meistens das Kattegat oder doch Theile desselben mit einbegriffen, und daher rührt es offenbar, wenn bei HAUCK mehrfach aus der Ostsee Algen aufgeführt werden, die an der deutschen Ostseeküste nicht zu finden sind, z. B. *Porphyra laciniata* und *Bangia fusco* = *purpurea*, die beide erst bei Fredericia vorkommen.

Als letzte Aufzählung von Algen aus unserem Gebiete ist zu nennen: H. HEIDEN, Beitrag zur Algenflora Mecklenburgs (Archiv des Vereins etc. Jahrg. 42. 1888). Dort werden folgende Meeresalgen von Warnemünde aufgeführt, welche in der oben citirten Arbeit von KRAUSE keine Erwähnung gefunden haben: *Ralfsia verrucosa*. *R. clavata* (als *Myrionema Henschei*). *Ectocarpus reptans*. *Phloeospora subarticulata*. *Enteromorpha aureola*. *Monostroma balticum*. *Chaetomorpha aerea*. *Entocladia Wittrockii*. *Ulothrix implexa*. *U. isogona*. *Vaucheria coronata*. *Calothrix scopulorum*. *C. fasciculata*. *C. parasitica*. *Rivularia atra*. *Sphaerozyga Carmichaelii*. *Nodularia litorea*. *Lyngbya aestuarii*. *L. semiplena*. *Spirulina tenuissima*. *Pleurocapsa fuliginosa*.

Ich selbst habe in den Berichten der Deutschen botanischen Gesellschaft (1888) zwei Aufzählungen brauner und grüner Algen der Kieler Bucht als Vorläufer der nachstehenden Abhandlung gegeben, die nunmehr kein weiteres literarisches Interesse beanspruchen können.

### C. Quellen und Hilfsmittel der Arbeit.

Die vorstehend charakterisirte Literatur hat meiner Arbeit über die Algenflora der westlichen Ostsee nicht als Quelle gedient. Gerade bei der grossen Unsicherheit der in den bisherigen Publikationen vorhandenen Angaben schien es mir richtig, von denselben ganz abzusehen, mich lediglich auf meine eigenen Beobachtungen zu stützen und nur solche Arten und Fundorte zu berücksichtigen, die mir bei eigenem Sammeln in der Ostsee entgegentraten, oder von deren Richtigkeit ich mich durch eigene Untersuchung der in den mir zugänglichen Herbarien vorhandenen Exemplare überzeugen konnte.

Unter diesen Sammlungen kommt das Algenherbarium der Kieler Universität in erster Linie in Betracht. Dasselbe zerfällt in seiner gegenwärtigen Formirung in ein allgemeines Herbarium, welches Algen der ganzen Welt umfasst, und ein Specialherbarium der deutschen Meere, welches hier zunächst interessirt; aus der letztgenannten Sammlung möge wiederum nur diejenige Abtheilung Erwähnung finden, welche die Algen der westlichen Ostsee enthält.

Den Grundstock dieser Algensammlung bildet das Herbarium<sup>1)</sup> von NOLTE<sup>2)</sup>, mit welchem zunächst das weniger wichtige Herb. MOLDENHAWER vereinigt wurde. Dann traten hinzu die für die Algenflora Schleswig-Holsteins werthvollen Herbarien von FRÖLICH und HANSEN<sup>3)</sup>, in denen sich auch zahlreiche von HÄCKER<sup>4)</sup> bei Travemünde gesammelte Arten finden, ferner sämmtliche von MAGNUS und einige von JESSEN auf der Pommerania-Expedition gesammelte Algen. Eine weitere Bereicherung erfuhr das Herbarium durch Einverleibung der von P. HENNINGS und A. ENGLER bei Kiel gesammelten Exemplare und erreichte damit den Bestand, welchen mir mein Amtsvorgänger, Prof. ENGLER, hinterlassen hat. Unter meiner Verwaltung kamen hinzu zahlreiche Exemplare aus dem Herbarium SUHR, sowie die von mir und Major REINBOLD auf unseren durch das ganze Gebiet ausgeführten Streifzügen gesammelten Arten.

Für die Bestimmung der Algen stand mir in der Handbibliothek des Kieler botanischen Instituts so ziemlich die gesammte einschlägige Literatur zu Gebote, für deren Anschaffung unter meiner Direktion bedeutende Mittel aufgewandt worden sind; besonders wichtige Dienste leistete hierfür aber das Hauptherbarium der Kieler Universität, über welches hier noch einige Bemerkungen verstattet sein mögen. Den Grundstock desselben bildet das Herbarium FRÖLICH, welches u. a. zahlreiche Original Exemplare von LYNGBYE und HOFMANN-BANG enthält. Dazu kamen unter meinem Vorgänger noch die Exiccata von RABENHORST, die drei Fascikel der ersten Edition der Phyceae

1) Wenn im Nachfolgenden von Herbarium die Rede ist, so bezieht sich dieses Wort selbstverständlich immer nur auf den die Algen enthaltenden Theil der betreffenden Sammlung.

2) Geb. zu Hamburg 1791, von 1826 bis 1875 ausserordentlicher Professor der Botanik zu Kiel.

3) Geb. 1788 zu Dollerupholz in Angeln, Volksschullehrer, gest. 1876. Ein ganz ausgezeichnete Beobachter!

4) Apotheker in Lübeck. †

scandinavicae von ARESCHOUG, das Exsiccatenwerk von WITTRÖCK und NORDSTEDT, sowie eine Sammlung adriatischer Algen von SANDRI. Ich selbst erwarb folgende wichtigere Collectionen:

Die Exsiccaten von HOHENACKER. — Die 9 Fascikel der zweiten Edition von ARESCHOUG's Phyceae Scandinavicae. — Die Algae extraeuropaeae exsiccatae von ARESCHOUG. — Die Algues marines du Finistère von CROUAN. — Die Algues marines de Cherbourg von LE JOLIS. — Die Algae Danmonienses von WYATT. — Die Algae Britannicae rariores von HOLMES. — Die Algae Americae borealis exsiccatae von FARLOW, ANDERSON und EATON. — Die Phycotheca italica von DE TONI und LEVI. — Die Phycotheca universalis von HAUCK und RICHTER. — Das Herbarium SUHR. — Sämmtliche Doubletten des Herbariums von LE JOLIS. — Das grosse Herbarium von WOLLNY. — Eine umfangreiche Sammlung arktischer Algen von FOSLIE. — FERGUSON'S Algen von Ceylon.

Ausserdem gewann ich durch Tausch oder Schenkung zahlreiche kleinere, zum Theil höchst werthvolle Algencollectionen.

Mit diesem im Kieler Herbarium vereinigten Materiale, unter welchem sich viele Originalexemplare der bekanntesten Algologen befinden, war es möglich, zu einer einigermaßen sicheren Bestimmung der in der Ostsee gefundenen Algen zu gelangen.

Meine eigenen Excursionen wurden innerhalb des Kieler Hafens in Ruder- oder Segelbooten, in der äusseren Förde sowie in den übrigen Theilen der Ostsee auf einem Dampfer ausgeführt, der zur Untersuchung der Litoralregion stets ein Ruderboot an Bord hatte. Für das Einsammeln der in grösserer Tiefe wachsenden Algen diente ein sehr zweckmässig construirtes Schleppnetz, in der Litoralregion bediente ich mich einer Reihe verschieden gestalteter Instrumente. Die meisten Localitäten des Kleinen Belt und der Kieler Bucht wurden zu verschiedenen Jahreszeiten aufgesucht, die Mecklenburger Bucht ward nur einmal, im August 1888, durchfahren.

#### D. Mittheilungen aus den Ergebnissen der Excursionen.

Bei meinen Untersuchungen über die Vegetation der westlichen Ostsee stellte ich mir zunächst eine zwiefache Aufgabe: erstens zu ermitteln, welche Theile des Meeresgrundes überhaupt bewachsen sind, und zweitens die Anzahl und Verbreitung der Algenspecies im Gebiete festzustellen.

Was den ersten Theil der Aufgabe anlangt, so ist die Bearbeitung desselben meines Wissens noch niemals für einen Meeresabschnitt planmässig durchgeführt worden; auch für unser Gebiet liegen nur Notizen vor über das Vorkommen von Algen an vereinzeltten Punkten. Die älteren Botaniker beschränkten ihre Thätigkeit häufig genug auf ein Absuchen des Strandes, wo sie die Bewohner des tieferen Wassers dann höchstens als Auswürflinge finden konnten, oder sie lasen die an Fischernetzen haftenden oder mit Steinen, die für Bauzwecke in der Ostsee gefischt worden, zufällig heraufbeförderten Algen ab; ob vor der Pommerania-Expedition jemals mit dem Schleppnetz nach Algen im Gebiete gesucht worden ist, habe ich nicht in Erfahrung gebracht.

Die Ergebnisse dieses ersten Theils meiner Untersuchungen sind in der beigegebenen Karte des Meeresgrundes zum Ausdruck gebracht; die mit rother Signatur versehenen Areale sind mit Algen oder *Zostera* bewachsen, die nicht bezeichneten Areale sind vegetationslos; ausserdem sind die Tiefenverhältnisse des Wassers abgetont: die Region von 0 bis 10 Meter ist weiss, diejenige von 10 bis 20 Meter hellblau, die über 20 Meter tiefen Gewässer sind dunkelblau gehalten.

Die Karte bedarf im Einzelnen einiger Erläuterungen. Die roth signirten Areale, deren Feststellung mir oblag, erheben nur den Anspruch, in ihren Umrissen annähernd genau festgestellt zu sein; einmal vermögen auf einem beschränkten Raume bewachsene und nicht bewachsene Stellen so rasch mit einander zu wechseln, dass der Wechsel bei dem gewählten Massstabe der Karte nicht zum Ausdruck gelangen konnte; dann ist meistens der Grund als bewachsen dargestellt. Das gilt speciell von manchen Stellen der Strandregion. Wo der Strand aus reinem Düensande besteht, ist er, wie z. B. bei Warnemünde, im Grossen und Ganzen vegetationsleer, weil der durch die Brandung stets in Bewegung gehaltene Sand den Algen keinen festen Ansatzpunkt bietet. Wo aber immer an solchen Stellen nur einzeln Steine, Muschelschalen oder Pfähle aus dem Sande hervorragen, da siedeln sich sofort Algen auf ihnen an, und bei einer Tiefe von einigen Metern werden dieselben immer häufiger.

In den tieferen Buchten wuchert meistens *Zostera marina* vom Rande bis zur Grenze des tieferen Wasserstandes, und einerseits ist diese Vegetation in die Karte mit eingetragen, andererseits kommen immer Algen, bald spärlicher bald reicher, an und zwischen dem Seegrass vor. Da nun schon das Seegrass, sowohl auf Schlamm Boden, wie auf Sand, meistens in reichlicher Menge bis zu 8 und 10 Meter Tiefe, vereinzelt bis 17 Meter Tiefe vordringt, in der Küstenregion jedoch auf steinigem Boden in der Regel durch Algen verdrängt wird, so ist die Küstenzone durchweg mit kleinen localen Ausnahmen bis zur 10 Meter-Grenze als bewachsen anzusehen.

Die Ausdehnung der in grösserer Tiefe bewachsenen Flächen, welche theils mit der Küstenzone zusammenhängen können, theils Inseln im nicht bewachsenen Areal bilden, wurde durch Auswerfen des Schleppnetzes festzustellen gesucht, wobei durch Lothungen unter Zuhilfenahme von Landmarken die Ortsbestimmung nach den Specialkarten der Admiralität vorgenommen wurde. Dieses Verfahren ist etwas primitiv, dürfte aber für den angestrebten Zweck ausreichend gewesen sein, zumal da mir sehr sachkundige Schiffer zur Seite standen. Dagegen war ich in der Zahl von Aufnahmen, welche ich in einem einzelnen Gebiete machen konnte, oft durch die Zeit beschränkt, und es wäre häufig erwünscht gewesen, etwas länger an einzelnen Stellen verweilen zu können. Allein wenn ich z. B. für eine Excursion in den Kleinen Belt einen Dampfer für 6 Tage gechartert hatte, so musste derselbe, weil anderweitig engagirt, nach Ablauf der Zeit wieder in Kiel sein, und ich konnte einzelne Gegenden nur etwas flüchtig absuchen; manchmal hat mich auch Sturm an der Fortsetzung einer Untersuchung gehindert. Dennoch glaube ich, dass ein erheblicher Fehler, der das Gesamtergebniss der Untersuchung zu beeinflussen geeignet wäre, nirgends mit untergelaufen ist. Im Folgenden mache ich auf einige Stellen des Gebietes aufmerksam, wo die Kartirung weniger genau ausgefallen ist, oder wo die Bewachsung eine lückenhafte ist, und wo spätere Untersuchungen vielleicht kleine Correkturen ergeben könnten.

Im Kleinen Belt förderte das Schleppnetz nordwestlich der Insel Linderum in der Region von 8 bis 10 Meter Tiefe bald Seegras mit Algen, bald nur Schlamm herauf, so dass hier eine unregelmässige Bewachsung vorliegt. In der Gegend des Norder Lillegrund (vgl. Karte No. 1) wurden zwar bei allen Aufzügen Algen erhalten, die Zahl der Aufzüge war aber etwas gering, so dass das bewachsene Gebiet vielleicht grösser ist, als gezeichnet wurde. Aehnlich steht es mit dem Lillegrund (Karte 4) und Langgrund (Karte 5). Wegen Zeitmangel war es mir nicht möglich, bei Alsen in die inneren Theile der Augustenburger Föhrde und des Hörup-Haff einzudringen, dieselben sind nach einem Analogieschluss bewachsen gezeichnet, ich zweifle jedoch nicht im Geringsten, dass dieser Analogieschluss richtig ist; seine Berechtigung werde ich später nachweisen. Widriger Wind verhinderte mich ferner, festzustellen, ob die schmale 17 bis 19 Meter tiefe Rinne, welche das Areal des Breitgrundes (Karte 7) von dem Vorgebirge Kekenis auf Alsen trennt, durchgehends bewachsen ist, oder nicht, sie ist aber mit Vegetations-Signatur versehen, weil der Massstab der Karte es kaum anders zuliess.

In der Kieler Bucht erstreckt sich nördlich des Ausgangs der Kieler Föhrde eine mächtige, dicht bewachsene Florideen-Wiese in der Richtung auf die Südspitze von Aerrö und bis zu der 20 bis 30 Meter tiefen Rinne, welche hier längs der Gebietsgrenze verläuft; nördlich der Rinne ist das dänische Gebiet auch wieder dicht bewachsen, was natürlich nicht in die Karte aufgenommen wurde. Die Rinne selbst ist ohne Vegetation gezeichnet; ich bemerke dazu, dass ich in derselben keine Algenrasen fand, wohl aber an Steinen sitzende *Flustra foliacea*, welche mit der Alge *Epicladia Flustrae* besetzt war. Will man letzteren Befund als Algenvegetation gelten lassen, so würde auch die Rinne als bewachsen erscheinen und es würde sich ein breiter Streifen bewachsenen Meeresgrundes von der schleswigschen Küste bei Bülk bis zur Küste von Aerrö quer durch die Ostsee hindurchziehen. Gegen Osten nimmt die Bewachsung ab, die Algen treten vereinzelter auf, und hier wäre vielleicht die Ostgrenze des bewachsenen Areals noch etwas weiter nach Osten zu rücken, als geschehen ist.

In der Mecklenburger Bucht zieht sich ein ähnlicher bewachsener Streifen, wie der zuletzt erwähnte, von Warnemünde bis nach Gjedser Odde auf Falster hinüber; ich bemerke jedoch, dass der Algenwuchs in dem Theile dieses Areals, welcher westlich der Kadetrinne liegt, nur ein spärlicher ist. Die Kadetrinne selbst ist eine tiefe, grösstentheils nicht bewachsene Mulde des Meeresgrundes; an einer Stelle jedoch, welche in die Karte eingetragen ist, ward bei mehreren Aufzügen in der Mitte der Rinne ein dicht mit Algen bewachsenes Steinriff gefunden. Ob dieses Riff vollständig quer durch die Rinne hindurchgeht, oder nicht, ist nicht sicher festgestellt, bei dem kleinen Massstabe der Karte ist ein durchgehender Streif gezeichnet.

In das Innere der Wismar-Bucht bin ich aus Mangel an Zeit nicht hineingefahren, ich habe die Vegetation derselben theilweise früher einmal vom Lande aus untersucht. Die Angabe der Bewachsung in den tieferen Theilen der Bucht stützt sich aber auf M. BRAUN, Faunistische Untersuchungen in der Bucht von Wismar (Archiv des Vereins etc. in Mecklenburg 42. Jahrg. 1888. S. 57 ff.), worin eine Reihe von Angaben über die Bewachsung des Meeresgrundes mit Pflanzen gemacht worden, welche mir für den Zweck der Karte zu genügen schienen.

Nachstehend gebe ich eine Auswahl aus den Notizen, welche in meinen Journalen über das Vorkommen von Algen an den einzelnen Localitäten verzeichnet wurden. Will Jemand ein vollständiges Standorts-Verzeichniss der Ostseeralgen zusammenstellen, so werden diese Notizen mit zu berücksichtigen sein, weil das später folgende systematische Algenverzeichniss nur diejenigen Standorte enthält, für welche in der Kieler Sammlung Belegexemplare aufbewahrt werden; es sind aber die einzelnen Arten keineswegs von allen Standorten aufbewahrt worden. Auf der anderen Seite sind in diesen Notizen auch manche Arten nicht erwähnt, deren Feststellung erst bei späterer

Gelegenheit möglich war. Die sämtlichen, auf den Excursionen gemachten Aufzeichnungen hier zum Abdruck zu bringen, schien mir überflüssig wegen den vielen dann vorkommenden Wiederholungen; ich habe darum eine Auswahl unter den untersuchten Oertlichkeiten getroffen und hierbei die verbreiteten Species oft ganz weggelassen, weil man aus anderen vollständig mitgetheilten Standorts-Listen zur Genüge ersehen kann, welcher Art das gesellige Vorkommen von Algen an dem betreffende Standorte war. Die Beobachtungs-Punkte sind ungefähr von Nordwest nach Südost geordnet.

17. August 1887. Rinne zwischen den Inseln Linderum und Aarö, 12 Meter tief. Dichte Massen von *Ceramium rubrum* (forma typica, dunkel rothbraun) und *Cystoclonium purpurascens*. Dazwischen *Polysiphonia byssoides*, *Desmarestia aculeata*, *Ceramium tenuissimum*, *Delesseria sinuosa*, *Hydrolapathum sanguineum*, *Phyllophora Brodiaei*, *Fastigiaria furcellata*, *Gymnogongrus plicatus*; an einer alten Buccinum-Schale *Lithophyllum Lenormandi* und *Petrocelis cruenta*. In der Rinne des Aarösundes bei 22 Meter ungefähr die gleiche Vegetation, nur spärlicher.

In der Litoralregion bei Aarösund fanden sich: *Dictyosiphon hippuroides* und *foeniculaceus*, *Fucus vesiculosus* mit *Halorhiza vaga*, *Polysiphonia fibrillosa*, *Stilophora rhizodes* und *Lyngbyei*, *Chordaria flagelliformis*, *Nemalion multifidum*, *Ectocarpus confervoides*; in etwa 3 Meter Tiefe an den Steinen der Hafenummauer *Laminaria digitata*.

22. Mai 1888. Rinne des Aarösundes, ca. 20 Meter. An Steinen sassen: *Kjellmania sorifera*, *Haplospora globosa*, *Ectocarpus ovatus*, *Desmarestia aculeata*, *Leptonema fasciculatum*, *Polyides rotundus*, *Phyllophora Brodiaei* mit *Actinococcus roseus*, *Chondrus crispus*.

16. August 1887. Schönheider Bank. *Phyllophora Brodiaei*, *membranifolia*, *Fastigiaria*, *Polysiphonia elongata*, *Delesseria sinuosa*, *Cystoclonium purpurascens*, *Ceramium rubrum*, *Rhodomela subfusca*, *Polyides rotundus*, *Fucus serratus*, *vesiculosus*, *Sphacelaria cirrhosa*, *Leathesia tuberculosa*, *Spermatocnusus paradoxus*, *Polysiphonia byssoides*, *Chorda Filum*, *Laminaria digitata* mit *Melobesia Laminariae* und *Ectocarpus confervoides*, *Phyllophora Bangii*, *Chondrus crispus*, *Cladophora rupestris*; an den flacheren Stellen viel Seegras.

Eine ähnliche Vegetation, doch mit noch mehr Seegras, zeigte am gleichen Tage die Holst-Bank; hier auch noch *Chaetopteris plumosa*.

18. August 1887. Lillegrund. *Fastigiaria*, *Polyides*, *Phyllophora Brodiaei*, *membranifolia*, *Rhodomela*, *Chaetomorpha Melagonium*, *Cystoclonium*, *Polysiphonia elongata*, *Leathesia*, *Ceramium rubrum*, *tenuissimum*, *Erythrotrichia ceramicola*, *Leathesia*, *Fucus serratus*, *Chorda Filum*, *Polysiphonia byssoides*, *violacea*, *Chantransia efflorescens*, *Gymnogongrus*, *Delesseria sinuosa*, *Hydrolapathum*, *Spermothamnion roseolum*, *Spermatocnusus paradoxus*. An flachen Stellen Seegras. — Nordwestlich vom Alsenstein: Ausgedehnte, dichte Wiesen von *Fastigiaria* mit *Rhodomela*, *Delesseria sinuosa*, *Hydrolapathum* etc. — Auf dem eigentlichen Alsenstein, einer Geröllbank von 1 bis 2 Meter Tiefe, an den Steinen sitzend: *Fucus serratus*, *Chorda*, *Polysiphonia violacea*, *Cladophora sericea*, *Giraudia sphacelarioides*, *Desmotrichum scopulorum*, *Rivularia atra*, *Calothrix scopulorum*, *Sphaerozyga Carmichaelii*, *Ectocarpus litoralis*, *Ceramium rubrum*, *tenuissimum*. — In der Umgebung des Alsenstein, in grösserer Tiefe (7 bis 20 Meter) Seegras, *Fucus serratus*, *Rhodomela*, *Chorda*, *Isactis plana*, *Phyllophora Brodiaei*, *Ectocarpus siliculosus*, *Sphacelaria racemosa*, *Phloeospora tortilis*, *Chaetopteris*, *Spermatocnusus paradoxus*, *Polysiphonia nigrescens*, *Fastigiaria Lithoderma fatiscens*, *Hildenbrandtia rosea*, *Gymnogongrus*, *Cystoclonium*.

23. Mai 1888. Zwischen der Insel Barsö und Knudshöft in ca. 10 Meter Tiefe an Steinen: *Cladophora pygmaea*, *Sphacelaria racemosa* und *olivacea*, *Chaetopteris*, *Gymnogongrus* und andere Florideen; an *Zostera* in geringerer Tiefe *Halothrix lunbricalis*. Nördlich von Warnitzhöft in 15 Meter Tiefe: *Desmarestia aculeata*, *Laminaria saccharina*, *Sphacelaria racemosa*, *Haplospora globosa* und die gewöhnlichen Florideen (mit *Chantransia efflorescens*).

24. Mai 1888. Auf der Steinbank an der südlichen Ausmündung des Alsensundes gerade vor dem Sonderburger Schloss, 12 Meter tief: *Laminaria saccharina*, *Phloeospora tortilis*, *Desmarestia aculeata*, *Scaphospora speciosa*, *Haplospora globosa*, *Chorda tomentosa*, letztere auch daselbst im flachen Wasser. — In der Flensburger Föhrde wurde eine reiche Florideenformation, ausserdem *Laminaria saccharina*, *Desmarestia aculeata* und *Haplospora globosa* gefunden: Südlich der Ziegelei bei Brennstoft in 10 bis 12 Meter Tiefe; nordwestlich von Glücksburg in 13 Meter Tiefe; östlich der Ochsen-Inseln in 10 bis 13 Meter Tiefe.

24. Mai 1888. Neukirchener Grund am Ausgang der Flensburger Föhrde in 8 bis 20 Meter Tiefe: Seegras mit *Desmotrichum balticum* und *undulatum*, *Lithoderma fatiscens*, *Chorda Filum* ganz jung, *Ectocarpus confervoides* var. *amphibius*, *Ect. ovatus*, *Ect. litoralis*, *Leptonema fasciculatum*, *Sphacelaria olivacea*, *Phloeospora tortilis*, *Haplospora globosa*, *Scaphospora speciosa*, *Fucus serratus*, *F. vesiculosus*, *Ceramium rubrum*, *Fastigiaria*, *Phyllophora Brodiaei*, *Rhodomela subfusca*, *Rh. virgata*, *Cystoclonium purpurascens*, *Delesseria sinuosa*, *Polyides*

*rotundus*, *Chantransia efflorescens*, *Hildenbrandtia*, *Petrocelis cruenta*, *Polysiphonia urceolata*. Auf demselben Standorte wurde am 12. Juli 1888 noch gefunden: *Corallina officinalis*, *Castagnea virescens*, *Callithamnion corymbosum*, *Cladophora pygmaea*.

25. Mai 1888. Sonderburger Mittelgrund, 10 bis 20 Meter Tiefe: *Ascophyllum nodosum* var. *scorpioides*. *Halidrys siliquosa*, *Fucus serratus*, *vesiculosus*, *Ectocarpus confervoides*, *Phloeospora tortilis*, *Chaetopteris plumosa*, *Desmotrichum balticum*, *Chorda Filum*, *Halothrix lumbricalis* an Seegrass, *Microspongium gelatinosum* an *Fucus*, *Laminaria flexicaulis* mit *Ascocyclus ocellatus*, *Ceramium rubrum*, *Fastigiaria*, *Rhodomela*, *Delesseria sinuosa*, *Hydrolapathum*, *Polyides*, *Chondrus* etc.

25. Mai 1888. Breitgrund nebst dem südöstlich davon gelegenen Terrain, 7 bis 20 Meter Tiefe, mit einer ähnlichen Vegetation wie der Mittelgrund, sehr schöne *Halidrys*; auch *Cystoclonium purpurascens* und *Delesseria alata*.

15. August 1887. Terrain nördlich vom Breitgrunde, zwischen der Spitze des Pöhl-Riffes und Kekenis, 10 bis 15 Meter tief. *Fucus vesiculosus*, *serratus*. *Spermatocchnus paradoxus*. *Asperococcus echinatus* var. *filiformis*. *Sphacelaria cirrhosa*. *Polyides rotundus* massenhaft. *Fastigiaria*. *Phyllophora Brodiaei*, *Bangii*. *Gymnogongrus*. *Polysiphonia elongata*, *byssoides*. *Cladophora rupestris*.

28. Juni 1888. Bank vor Schleimünde in 10 bis 20 Meter Tiefe. Reicher Florideenwuchs, darunter *Rhodochorton Rothii* an *Fastigiaria*, *Callithamnion roseum*, *Antithamnion boreale*, *Chantransia efflorescens*, *Phyllophora membranifolia*, *Polysiphonia elongata*, *Delesseria alata*, *Sphacelaria racemosa*, *Chaetopteris*, *Desmarestia aculeata* und *viridis*, *Phloeospora tortilis*, *Haplospora globosa*, *Scaphospora speciosa*, *Laminaria flexicaulis* in riesigen Exemplaren.

4. September 1888. Eckernförder Nordgrund.<sup>1)</sup> Dichte Florideen, ausserdem *Laminaria saccharina* und *digitata*, *Desmarestia aculeata*.

Die in der Kieler Föhrde und auf dem nördlich davon bis gegen die Grenze des Gebietes sich erstreckenden Areale vorkommenden Algen sind meistens im Universitätsherbarium durch Belagexemplare vertreten und werden daher gerade diese Fundorte später in der systematischen Aufzählung specielle Erwähnung finden. Hier sei nur bemerkt, dass das grosse Algenterrain, welches sich von Bülk und Gabel's Flach nordwärts erstreckt, meistens sehr dicht mit Florideen bewachsen ist, dazwischen vereinzelt *Laminaria digitata* und *Desmarestia aculeata*, auf Kiesbänken *Haplospora* und *Scaphospora*, *Kjellmania sorifera*, *Ectocarpus ovatus*, *Sphacelaria racemosa* und *radicans*, *Phloeospora tortilis*; eine solche Kiesbank findet sich z. B. unmittelbar südlich von der Heultonne. Ein sehr reicher Pflanzenwuchs ist zwischen der Heultonne und Bülk zu finden (Kleverberg), ebenso innerhalb der Föhrde zwischen der Boie C und dem Lande (Strander Grasberg).

21. December 1887. Gegend nordwestlich der Markelsdorfer Huk auf Fehmarn, 20 bis 32 Meter tief. *Desmarestia aculeata*. *Lithoderma fatiscens*. *Laminaria digitata*. *L. saccharina* c. *fruct!* *Chaetopteris*. *Sphacelaria racemosa*. *Polysiphonia elongata*, *P. nigrescens*. *Rhodomela subfusca*. *Phyllophora Brodiaei*, *Ph. membranifolia*. *Ceramium rubrum*. *Hildenbrandtia*. *Polyides rotundus*. *Fastigiaria*. *Spermothamnion roseolum*. *Callithamnion membranaceum*. *Delesseria sinuosa*. *Hydrolapathum sanguineum*. *Chaetomorpha Melagonium*. *Epicladia Flustrae*. *Kjellmania sorifera*.

Aus der Mecklenburger Bucht möchte ich noch folgende Punkte erwähnen.

7. August 1888. Eine Stelle, welche 7,7 Seemeilen nördlich (leicht zu West) von Warnemünde liegt, zeigte in einer Tiefe von 18 Meter folgende Algenvegetation: *Haplospora globosa* (Reste). *Sphacelaria racemosa*. *Lithoderma fatiscens*. *Phloeospora tortilis*. *Chorda Filum* var. *pumila*. *Ectocarpus confervoides*. *Hydrolapathum sanguineum*. *Delesseria sinuosa*, *alata*. *Rhodomela subfusca*. *Polysiphonia nigrescens*. *Ceramium rubrum* var. *decurrens*. *Chantransia efflorescens*. *Rhodochorton Rothii*. *Callithamnion roseum*. *Chaetomorpha Melagonium*.

7. August 1888. 1,5 Seemeilen südwestlich vom Gjedser Feuerschiff, 17 Meter Tiefe: *Desmarestia viridis* in grösster Menge. *Ectocarpus litoralis*. *Ceramium rubrum*, *tenuissimum*. *Hildenbrandtia*. *Polysiphonia nigrescens*. *Rhodomela*. *Fastigiaria*. *Hydrolapathum*. *Phyllophora Brodiaei*.

8. August 1888. In der Kadettrinne, bei 25 Meter Tiefe: *Laminaria digitata*. *Delesseria sinuosa*. *Hydrolapathum*, *Rhodochorton*. *Callithamnion roseum*. *Erythrotrichia ceramicola*. Südöstlich von diesem Punkte, ausserhalb der Kadettrinne, ward viel *Haplospora* und *Sphacelaria racemosa*, an Astarte sitzend, gefunden.

<sup>1)</sup> So ist auf der Karte unter No. 13 die 14 bis 20 Meter tiefe Bank bezeichnet, welche nördlich vom Ausgange der Eckernförder Bucht liegt. Von den drei dieser Bucht vorgelagerten Steingründen, dem Mittelgrund, Stoller Grund und Nordgrund ist letzterer der nördliche, danach habe ich den Namen gebildet.

8. August 1888. 5 Seemeilen nördlich von Warnemünde, leicht zu Ost, in 11 Meter Tiefe: *Desmarestia viridis*. *Lithoderma fatiscens*. *Chorda Filum*. *Delesseria sinuosa*, *alata* nebst der *var. angustissima*. *Hydrolapathum*. *Polysiphonia nigrescens*. *Rhodomela*. *Cystoclonium*. *Ceramium rubrum*. *Fastigiaria*. *Hildenbrandtia*. *Phyllophora Brodiaei*, *membranifolia*. Seegras. — Nördlich der Stolteraa ward in 13 bis 16 Meter Tiefe vegetationsloser Sandboden angetroffen.

9. August 1888. Auf einem Strich, der in ungefähr 5 Seemeilen Abstand von der Küste längs dem Lande der Halbinsel Wustrow und der Insel Poel hinläuft, wurde in 15 Meter Tiefe eine reiche Florideenvegetation angetroffen, darunter: *Chantransia efflorescens*. *Callithamnion roseum*, *corymbosum*. *Fastigiaria*. *Polysiphonia byssoides*, *nigrescens*. *Rhodomela*. *Ceramium rubrum*, *tenuissimum*. *Delesseria sinuosa*. *Hydrolapathum*. *Phyllophora Brodiaei*.

10. August 1888. Auf dem Niendorfer Steinriff wurde gefunden in 10 bis 20 Meter Tiefe: *Fucus vesiculosus*, *serratus*. *Phloeospora tortilis*. *Laminaria flexicaulis* und *saccharina*. *Lithoderma*. *Chaetopteris*. *Sphacelaria racemosa*, *radicans*. *Haplospora*. *Scaphospora speciosa*. *Chorda Filum*. *Fastigiaria*. *Delesseria sinuosa*, *alata* mit *var. angustissima*. *Phyllophora Brodiaei*. *Polysiphonia nigrescens*. *Chantransia efflorescens*. *Rhodochorton*. *Hydrolapathum*. *Hildenbrandtia*. *Gymnogongrus*. *Chaetomorpha Melagonium*. *Cladophora rupestris*, *pygmaea*. Näher am Ufer auch *Microspongium gelatinosum* auf *Fucus*.

10. August 1888. 2,5 Seemeilen südlich von Neustadt in 14 Meter Tiefe: *Phloeospora tortilis*, *Sphacelaria racemosa*, *Haplospora*, viele Florideen, darunter *Delesseria angustissima*.

10. August 1888. Walkyriengrund in 10 bis 20 Meter Tiefe: *Sphacelaria racemosa*. *Laminaria digitata*. *Fucus vesiculosus* und *serratus*. *Desmarestia viridis*, viele Florideen, darunter *Fastigiaria*. *Hydrolapathum*. *Phyllophora membranifolia*, *Brodiaei*. *Chondrus crispus*. *Polysiphonia violacea*, *nigrescens*. *Dumontia filiformis*. *Rhodomela*.

11. August. Sagas Bank und Umgebung, in 9 bis 19 Meter Tiefe u. A.: *Kjellmania sorifera*. *Laminaria flexicaulis*, *saccharina*. *Chaetopteris*. *Sphacelaria racemosa*. *Polysiphonia nigrescens*, *violacea*. *Chantransia efflorescens*. *Delesseria alata* und andere Florideen.

Diese Auswahl unter Hunderten von Aufzügen, welche ich mit dem Schleppnetze gethan, werden insbesondere genügen, einen Ueberblick über das gesellschaftliche Vorkommen der Algen in den tieferen Regionen zu geben. Ich reihe daran nachstehend ein Verzeichniss der in der Kieler Bucht in der Litoralregion häufiger vorkommenden Arten, woraus auch deren gemeinsames Auftreten erhellen wird. Ich bemerke dabei, dass die litoralen Algen theils an Steinen, Muscheln und Pfählen, theils an Seegras und grösseren Algen, unter denen *Fucus vesiculosus* in erster Linie in Betracht kommt, befestigt sein können.

a. Litorale Algen der oberen Zone, welche bei jedem niederen Wasserstand trocken liegen:

*Capsosiphon aureolus*. *Enteromorpha minima*. *E. intestinalis*. *E. compressa*. *Ulva Lactuca*. *Monostroma Grevillei*. *M. Lactuca*. *M. Wittrocki*. *Prasiola stipitata*. *Urospora penicilliformis*. *Ulothrix implexa*. *Rhizoclonium riparium*. *Cladophora arcta*. *Cl. refracta*. *Gomontia polyrhiza*. *Calothrix parasitica*. *Rivularia atra*. *Mastigocoleus testarum*. *Lyngbya semiplena*. *Spirulina versicolor*. *Fucus vesiculosus*. *Ectocarpus litoralis*. *Ralfsia clavata*. *R. verrucosa*. *Scytosiphon lomentarius*. *Phyllitis Fascia*. *Ph. zosteræfolia*. *Chordaria flagelliformis*. *Nemalion multifidum*. *Ceramium divaricatum*. *C. rubrum*.

b. Algen, die hauptsächlich in der zweiten Litoralregion zu finden sind (2 bis 4 Meter Tiefe):

*Enteromorpha percursa*. *E. clathrata*. *E. Linza*. *Monostroma fuscum*. *Chaetomorpha Linum*. *Cladophora hirta*. *Cl. gracilis*. *Cl. sericea*. *Cl. glaucescens*. *Cl. marina*. *Bryopsis plumosa*. *Calothrix scopulorum*. *Isactis plana*. *Anabaena variabilis*. *Nodularia Harveyana*. *Spirulina tenuissima*. *Ectocarpus confervoides*. *Ascocyclus globosus*, *balticus*. *Microspongium gelatinosum*. *Halothrix lumbricalis*. *Phloeospora subarticulata*. *Desmotrichum undulatum*. *D. balticum*. *Dictyosiphon hippuroides*. *D. foeniculaceus*. *D. Chordaria*. *Chorda Filum*. *Stilophora rhizodes*. *St. tuberculosa*. *Halorhiza vaga*. *Chordaria divaricata*. *Castagnea virescens*. *Hildenbrandtia rosea*. *Ceramium Deslongchampi*. *C. strictum*. *C. tenuissimum*. *Dumontia filiformis*. *Polysiphonia urceolata*. *P. fibrillosa*. *P. violacea*. *P. nigrescens*.

Hiermit soll keineswegs gesagt sein, dass diese Arten nicht auch in tieferem Wasser zu finden sind; manche von ihnen, wie *Hildenbrandtia rosea*, *Ceramium rubrum*, *Polysiphonia violacea* und *nigrescens* steigen sogar in die grössten Tiefen, bis über 30 Meter hinab. Die vorstehende Zusammenstellung sollte nur ein die Vegetation im Grossen und Ganzen charakterisirendes Bild gewähren.

## E. Die Lebensbedingungen der Algen in der westlichen Ostsee und die Ursachen ihrer Anordnung.<sup>1)</sup>

### 1. Bodenbeschaffenheit.

Unter den Factoren, welche die Vertheilung der Algen in der westlichen Ostsee bestimmen, kommt der Beschaffenheit des Meeresbodens die grösste Bedeutung zu; gegen diesen Factor treten alle übrigen in den Hintergrund. Das die Abhängigkeit der Algenvegetation von der Bodenbeschaffenheit ausdrückende Gesetz lässt sich in aller Kürze so formulieren: Fester Meeresgrund ist bewachsen, beweglicher Meeresgrund ist unbewachsen. Die Algen bedürfen für ihre Existenz eine feste Grundlage, an welcher sie haften können, deren chemische Beschaffenheit in den meisten Fällen ganz gleichgültig zu sein scheint, denn ihre gesammten Nährstoffe beziehen sie aus dem Meerwasser, ihre Haftorgane werden dem festen Substrate schwerlich nennenswerthe Mengen von assimilirbarer Substanz entziehen.

Das soeben ausgesprochene Gesetz regelt in erster Linie die horizontale Verbreitung der Algenvegetation im Gebiet und giebt somit die Erklärung für die Configuration der auf unserer Vegetationskarte als bewachsen dargestellten Areale. Soweit man Pflanzenwuchs findet, ist der Meeresgrund im Allgemeinen fest, und wo der Boden fest ist, trägt er durchgehends Algen. Im Einzelnen erfährt dieser Satz einige Ausnahmen, welche sogleich Erwähnung finden sollen.

Was zunächst die Litoralregion anlangt, denjenigen Theil des Vegetationsgebietes, welcher der Brandung besonders ausgesetzt ist und bei niedrigem Wasserstande theilweise aus dem Wasser emportaucht, so ist dieselbe immer bewachsen, sofern sie aus grösseren, festliegenden Steinen besteht, oder sofern Pfähle und hölzerne Bollwerke im Wasser stehen. In einzelnen Fällen habe ich allerdings grosse im flachen Wasser liegende Granitblöcke gefunden, deren glatte Oberfläche keine Algen trug; ich vermüthe, dass dieselben durch Schiebeeis im Winter gewissermassen abpolirt worden waren, so dass alle an sie angesetzten Keime von Algen vernichtet wurden.

Die Algenvegetation wird an Pfählen eingeschränkt durch *Mytilus edulis*, wenn diese Muschel einen dichten Ueberzug bildet; denn merkwürdiger Weise sind auch grosse, alte *Mytilus*-Exemplare, welche auf Pfählen fest sitzen, fast immer unbewachsen, während der in 3 bis 4 Meter Tiefe am Boden liegende *Mytilus* oft die reichste Algenvegetation trägt.

Sofern ein Küstenstrich durchgehends aus gerollten Kieseln zusammengesetzt ist, welche durch die Brandung in Bewegung erhalten werden, wie z. B. am heiligen Damm, können auch diese Steine durchweg unbewachsen sein und die Vegetation tritt erst auf in einiger Tiefe, wo die Stösse der Wellen geringfügiger sind. Wenn dagegen, wie in der Kieler Förde, der Strand grösstentheils aus Sand gebildet wird, in welchem grössere und kleinere Steine, Muschelfragmente u. s. w. mit einem Theile fest darin stecken, so sind diese festen Körper auch in der Brandungsregion meistens bewachsen, sicher ist dies der Fall in der Tiefe von 2 bis 4 Metern.

Besteht die Brandungsregion aus feinem Sande, so muss dieser Boden dem beweglichen zugezählt werden und ist dann streckenweise unbewachsen, wie z. B. der Dünenstrand bei Warnemünde, das Vorland zwischen Laböe und Stein an der Kieler Förde und a. a. O. Immerhin sind aber solche Areale sehr beschränkt, und wo in diesem Sande ein Stein eingesprengt liegt oder eine Schale von *Mya arenaria* sich fest gesetzt hat, da sitzen eine *Enteromorpha*, ein *Fucus*, ein *Nemalion* oder andere Algen darauf. In geringer Tiefe tritt dann meistens Seegras auf und bildet bis gegen die 10 Meter-Grenze hin oft dichte Wiesen. Am Seegrass haften aber wiederum Algen, und durch seine Rhizome wird der Boden schon befestigt in unserem Sinne. Ein gleiches gilt, wenn die Litoralzone schlammig ist; hier pflegt dann, wenigstens in den Förden Schleswig-Holsteins, Seegras bereits in geringer Tiefe aufzutreten und sich bis gegen die 10 Meter-Grenze auszudehnen, den Boden festigend und ein Substrat für Algen abgebend. Nur wenn solcher Schlamm Boden zu flach ist, um Seegras zu tragen, und bei jedem niedrigen Wasserstande emergirt, kann derselbe streckenweise ganz vegetationslos sein, wie z. B. das Vorland zwischen Stein und der Halbinsel Bottsand bei Kiel. Solche unbewachsene Flecke der Litoralregion sind aber meistens zu unbedeutend, als dass sie bei dem Massstab der Karte in dieser hätten zum Ausdruck gelangen können, so dass fast der ganze

<sup>1)</sup> Literatur: H. A. MEYER, Untersuchungen über physikalische Verhältnisse des westlichen Theils der Ostsee. Kiel 1871. — KARSTEN, Beobachtungen an den Ostseestationen. Diese Berichte I. S. 9 ff. — KARSTEN, Die physikalischen Beobachtungen an den Stationen der deutschen Ostsee- und Nordseeküsten 1872 und 1873. Diese Berichte II. III. S. 317 ff. — KARSTEN, Die Beobachtungen über die physikalischen Eigenschaften des Wassers der Ostsee und Nordsee. Diese Berichte IV. V. VI. S. 253 ff. — KARSTEN, Die Beobachtungen an den Küstenstationen. Diese Berichte Jahrg. XI. S. 11 ff., Jahrg. XII. bis XVI. S. 135 ff. — JACOBSEN, Die Beobachtungen auf der Expedition 1871. Diese Berichte I. S. 37 ff. — JACOBSEN, Ueber die Luft des Meerwassers. Diese Berichte II. III. S. 43 ff. — JACOBSEN, Beiträge zur Chemie des Meerwassers. Diese Berichte IV.—VI. S. 287 ff. — H. A. MEYER, Zur Physik des Meeres. Diese Berichte II. III. S. 1 ff. — H. A. MEYER, Periodische Schwankungen des Salzgehalts im Oberflächenwasser in der Ostsee und Nordsee. Diese Berichte XI. S. 1 ff. Vgl. hierzu auch als neueste Beobachtungen: Die Ergebnisse der Untersuchungsfahrten S. M. Knbt. „Drache“ in der Nordsee. (Berlin 1886.)

Küstenstrich bis zur 10 Meter-Linie bewachsen dargestellt worden ist. Feste Thonbänke fand ich in der Tiefe von 2 bis 4 Meter oft dicht mit Algen überzogen, so trägt z. B. eine solche aus blauem Thon bestehende Bank in der Nähe des Minenschuppens an der Strander Bucht bei Kiel ausgedehnte, fast reine Rasen von *Phloeospora subarticulata*.

Allerdings ist die Vegetation oft sehr ungleichförmig in der Küstenregion. Schon der mit Seegras bewachsene Sandboden in 3 bis 6 Meter Tiefe zeigt häufig ein buntscheckiges Aussehen, indem nackte Sandflecke in bunter Configuration mit *Zostera*-Rasen wechseln, es gewährt dies einen ähnlichen Eindruck wie die Dünenvegetation, wo die Rasen von *Elymus*, *Ammophila*, *Triticum* u. s. w. auch häufig durch nackte Sandflächen unterbrochen werden. Wo man auf solchem Boden einen Büschel von *Fucus*, von *Chorda* etc. aus dem Sande aufragen sieht da kann man sicher sein, dass derselbe wenigstens einem kleinen Steine oder einer Muschelschale aufsitzt. Wo dagegen der Boden bis zur 10 Meter-Grenze aus dichtgedrängten grösseren Steinen besteht, wie z. B. auf dem Kleverberge<sup>1)</sup> bei Bülk und auf vielen Stellen der sogenannten Steingründe, die als Moränenbildungen der zweiten Glacialperiode anzusehen sind<sup>2)</sup>, da bedeckt eine äusserst üppige Algenvegetation, ohne jede Beimengung von *Zostera*, solche Areale. Bei klarem Wasser sieht man die Büschel von *Fucus vesiculosus*, *f. vadorum* und *serratus* emporragen, an denen sich, langen Haaren gleich, andere Algen festsetzen und in der Strömungsrichtung des Wassers fluthen, stellenweise lagern sich die grossen *Laminarien* darüber, dann wieder Florideenrasen u. s. w.

Wenn wir uns der Betrachtung der tieferen Theile unseres Gebietes zuwenden, welche sich von der 10 Meter-Linie bis zu 30 Meter tief, stellenweise noch tiefer erstrecken, so gestalten sich die Verhältnisse etwas anders als im Küstensaum. Wo Steine oder Muscheln vorkommen, sind dieselben fast immer bewachsen; aber auch der an Steinen arme oder von ihnen ganz freie Sandboden ist hier in unserem Sinne als fest zu bezeichnen und trägt Algen oft in ganz dichten Rasen. Dieselben haften, wie *Polysiphonia nigrescens*, *Rhodomela* und *Polyides* häufig an ganz kleinen Kieseln, namentlich bildet aber *Furcellaria* oft ausgedehnte Rasen auf feinem Sandboden, in dem ihre wurzelähnlichen Rhizome haften; auch *Laminaria* vermag sich durch ihre Wurzeln in solchen Boden zu halten. Mitunter kann der Sandboden auf weiteren Strecken aber auch nur vereinzelt Algen tragen, z. B. im östlichen Theile der grossen bewachsenen Fläche nördlich der Kieler Förde und im nordwestlichen Theile des bewachsenen Areals, das sich von Warnemünde nach Falster hinüberzieht.

Nur einmal habe ich in grösserer Ausdehnung den Sandboden ganz unbewachsen gefunden, es war das nordwestlich von Warnemünde in einer Tiefe von 13 bis 17 Meter und in einem Umfange von etwa 8 Quadrat-Seemeilen.

Während *Zostera* auf Sand vereinzelt bis zu 17 Meter Tiefe gefunden wurde, scheint sie auf Schlamm Boden die 10 Meter-Linie nicht zu überschreiten. Im Zusammenhange damit steht die Thatsache, dass von den unbedeutenden Ausnahmen nicht bewachsenen Sandbodens abgesehen, die ganzen pflanzenlosen Strecken des Gebietes, wie sie auf der Karte ohne rothe Signatur hervortreten, Schlickboden besitzen. Der Schlick ist zu beweglich, um den Algen für ihr Gedeihen den nöthigen Halt zu bieten.

Der Schlick bildet sich theilweise aus den aufgelockerten oberen Schichten von Lehm- und Thonboden, theilweise aus vermoderten Resten von Organismen, meistens besteht er aus einem Gemenge beider. In der Regel nimmt der Schlickboden die tieferen Senkungen des Meeresgrundes ein, während der Sandboden die Anhöhen und Rücken bildet, und in diesem Falle ist der Schlamm besonders reich an organischen Substanzen. Es kann aber auch in gleicher Tiefe Sand und Schlick neben einander liegen, dann ist letzterer jedenfalls häufig ein Erzeugniss thonigen Untergrundes. Der Thonschlick besitzt meistens eine hellgraue Farbe, der organische Schlick ist oft geradezu schwarz. Der letztere scheint den Pflanzen positiv schädlich und verderblich zu sein, denn hineingetriebene, an leichten Muschelschalen haftende Florideen sterben alsbald ab, soweit sie in den schwarzen Schlick gerathen, und vereinzelt darin steckende Steine findet man auch oft ohne alle Bewachung. Zahlreiche Thiere vermögen dagegen im Schlick zu existiren.

Sehr beachtenswerth erscheint mir das Auftreten der abgegrenzten Schlickgebiete neben den Strecken reinen, mit Algen bewachsenen Sandbodens. Ununterbrochen sterben auf letzterem grosse Massen von Algentheilen ab und vermodern, so dass man anzunehmen versucht sein könnte, dieser vegetabilische Humus, vermehrt durch die Leichen von zahlreichen zwischen den Algen lebenden Thieren, müsste im Laufe der Jahrhunderte innerhalb der Algenbezirke sich anhäufen und hier eine Decke von organischem Detritus bilden, in der die Algen nach und nach vergraben würden, so dass im Laufe relativ kurzer Zeit an der Stelle einer Algenwiese sich eine Schlick-

<sup>1)</sup> Klever oder Steinklever heisst in der Volkssprache *Fucus vesiculosus*.

<sup>2)</sup> Vgl. HAAS, Studien über die Entstehung der Förden an der Ostküste Schleswig-Holsteins S. 5 ff. (Mittheilungen aus dem mineralogischen Institut der Universität Kiel. 1888.)



oder Moderbank erheben würde. Dem gegenüber steht die Beobachtung, dass die Grundproben der mit Algen bewachsenen Areale durchweg aus reinen Kieskörnern bestehen, meist ohne Spuren humöser Beimengungen. Diese ebenso merkwürdige als für die Vegetation wichtige Erscheinung wird nur verständlich durch die Annahme von Kräften, welche ununterbrochen an der Reinigung der mit Pflanzen bedeckten Areale festen Bodens arbeiten und den gesammten organischen Detritus von diesem entfernen. Solche Kräfte können nur gegeben sein in den beständigen Strömungen des Wassers über dem Meeresgrunde, welche die abgestorbenen Theile von Pflanzen und Thieren den tieferen Schlickregionen zuführen und auf diese Weise die Pflanzenformationen des Sandbodens auswaschen. Dass ein solcher Abtrieb nach den tieferen Schlickregionen stattfindet, kann man direct beobachten, da man in letzteren häufig losgelöste und abgestorbene Pflanzenstücke antrifft. Auch in geringeren Tiefen zeigt sich ähnliches. Wo in der Nähe der Küste eine Seegraswiese auf Sand vorkommt, da findet man in der Nähe derselben in tieferen Mulden meistens grosse Massen abgestorbener *Zostera*-Blätter in allen Stadien der Verwesung.

Auf diese Verhältnisse am Meeresgrunde hat schon KARL MÖBIUS in einer interessanten Abhandlung<sup>1)</sup> aufmerksam gemacht. Derselbe hat nachgewiesen, dass durch Sinkströmungen unausgesetzt organische Reste aus den flacheren in die tieferen Theile des Meeresbodens hinabgeführt werden. Wo wir dann reinen, mit Pflanzen bewachsenen Kiesboden in gleicher Höhe mit benachbartem Schlickboden antreffen, dürfen wir wohl annehmen, dass die normale Tiefenströmung des Ostseewassers die Reinigung und Ausspülung der Algenwiesen vollzieht.

Die jetzt bestehende Gliederung des Meeresgrundes in festen, pflanzentragenden und in Schlickboden wird auf die Dauer nur bestehen können unter der Voraussetzung, dass in den Schlickregionen die vollständige Verwesung der organischen Massen, d. h. ihre Auflösung in Kohlensäure, Wasser, Ammoniak u. s. w., ebenso rasch erfolgt wie die Zufuhr von Thier- und Pflanzenresten aus den bewachsenen Arealen. Bei der massenhaften und üppigen Vegetation auf diesen letzteren ist mir dies kaum wahrscheinlich. Geht aber der Zersetzungs- und Verwesungsprocess im Schlick langsamer vor sich, als die Neuproduction organischer Substanz in den Pflanzenregionen, so ist damit ein langsames, vielleicht nur säculares Anwachsen der Schlickregionen gegeben, ein Verhältniss, das auch die im Schlick lebenden Thiere nicht zu ändern vermögen, wenn auch durch den Fischfang organische Substanz in nicht unbeträchtlicher Quantität dem Meere entzogen wird. Damit würde aber im Laufe längerer Zeiten der gesammte Bestand an Pflanzen des Meeresbodens bedroht erscheinen, weil zuletzt der Schlick sich doch über die jetzt aus festem Sandgrund bestehenden und mit Pflanzen bedeckten Theile desselben ausbreiten müsste.

Diese Betrachtung legt auch nahe, dass in früheren Zeiten ein grösserer Theil des Bodens der Ostsee mit Vegetation bedeckt gewesen sein mag, als in der Gegenwart.

## 2. Tiefenregionen.

In seiner Abhandlung „Ueber Algenregionen und Algenformationen im östlichen Skagerrack“ (Stockholm 1878) hat KJELLMAN für die Küste von Bohuslän den algenbewachsenen Meeresgrund in drei Regionen eingetheilt. Die erste derselben, die litorale Region, erstreckt sich von der obersten Grenze der Meeresvegetation bis zu einer Tiefe von ungefähr 4 Meter; die zweite, die sublitorale Region, umfasst die Tiefen von 4 bis zu 40 Metern; die 40 Meter übersteigenden Tiefen werden als die dritte, als die elitorale Region bezeichnet. Da nun die Küste von Bohuslän ebenso der Ebbe und Fluth entbehrt, wie der Boden der westlichen Ostsee, und im Uebrigen die Vegetation beider Meerestheile eine weitgehende Uebereinstimmung zeigt, so können KJELLMAN's Regionen auch auf die Ostsee übertragen werden. Es ergibt sich dann nur der Umstand, dass in unserem Gebiete die elitorale Region gänzlich fehlt, da bewachsener Grund kaum an einer Stelle über 35 Meter tief hinabsteigt; allein es kann hierbei berücksichtigt werden, dass auch die elitorale Region Bohuslän's keine besonderen Algentypen birgt, sondern dass darin nur spärliche und kümmerliche Exemplare derjenigen Arten auftreten, welche die sublitorale Region bevölkern.

Im Grossen und Ganzen bildet aber die 4 Meter-Linie eine Grenze für das Vorkommen mancher Arten, die freilich von diesen an einzelnen Localitäten überschritten, an anderen nicht ganz erreicht wird; für andere Arten bestehen dann wieder andere Tiefengrenzen, so dass diese Regionen immerhin nur einen sehr approximativen Werth besitzen. Ich glaube, dass es zweckmässig ist, wenn man die beiden Regionen unseres Gebietes, die litorale und die sublitorale, noch wieder in je zwei Unterregionen zerlegt, so dass wir eine erste und eine zweite Litoralregion unterscheiden, wovon jene bei niedrigem Wasserstande trocken liegt, diese stets mit Wasser bedeckt bleibt, während die erste sublitorale Region von 4 bis 12 Meter, die zweite sublitorale Region von 12 bis ca. 30 Meter Tiefe hinabreicht.

Verzeichnisse der in der litoralen und sublitoralen Region vorkommenden Algen sind bereits oben S. 10 mitgetheilt worden.

<sup>1)</sup> Wo kommt die Nahrung für die Tiefseethiere her? Zeitschrift für wiss. Zoologie Band 21. S. 294 ff. (1871.)

### 3. Chemische Zusammensetzung des Wassers.

Nächst der Bodenbeschaffenheit beeinflusst in der westlichen Ostsee kein Umstand so sehr den Charakter der Algenvegetation, wie die chemische Zusammensetzung des Wassers, insbesondere der Salzgehalt desselben. Der Salzgehalt der westlichen Ostsee ist geringer als derjenige der Nordsee. Während das Nordseewasser an der Oberfläche einen ungefähren Salzgehalt von 3,25 ‰ bis 3,50 ‰ besitzt, welcher in grösserer Tiefe sich nicht wesentlich steigert, zeigt dieser Salzgehalt im Skagerrack, im Kattegat, in den Belten, in der westlichen Ostsee eine progressive Abnahme, um in der östlichen Ostsee zuletzt fast zu schwinden. Zugleich tritt im Skagerrack und Kattegat, und in verstärktem Masse in der westlichen Ostsee, eine sehr bedeutende Differenz im Salzgehalt des Oberflächenwassers und des Tiefenwassers hervor. Ich beschränke mich hier auf einige kurze Notizen bezüglich des Salzgehalts der westlichen Ostsee und verweise im Uebrigen auf die oben angeführte Literatur.

Nach H. A. MEYER (Kommissionsberichte Jahrg. XI.) schwankte in den Jahren 1880 bis 1883 der Salzgehalt des Oberflächenwassers:

in Sonderburg zwischen . . . . .	1,51 ‰ und 1,99 ‰
in Eckernförde zwischen . . . . .	1,52 ‰ und 2,11 ‰
in Warnemünde zwischen . . . . .	1,05 ‰ und 1,49 ‰

wobei nur der mittlere Procentgehalt der vier Jahreszeiten in den Zahlen zum Ausdruck gelangt.

Hingegen wurden auf den beiden Expeditionen der „Pommerania“ beobachtet:

in der Verengung des Kleinen Belt südlich von Faenö in 20 Meter Tiefe	2,63 ‰ Salz
in der Apenrader Föhrde in 35 Meter Tiefe . . . . .	2,19 ‰ „
beim Stoller Grund in 17 Meter Tiefe . . . . .	2,23 ‰ „
im Fehmarnbelt bei 32 Meter Tiefe . . . . .	2,96 ‰ „
SW. von Staberhuk auf Fehmarn in 25 Meter Tiefe . . . . .	2,69 ‰ „
südlich von Neustadt in 24 Meter Tiefe . . . . .	2,25 ‰ „
4 Seemeilen NW. der Seetonne von Poel in 24 Meter Tiefe . . . . .	3,52 ‰ <sup>1)</sup> „
14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Seemeilen NW. von Warnemünde in 28 Meter Tiefe . . . . .	2,79 ‰ „
in der Kadetrinne bei 28 Meter Tiefe . . . . .	1,64 ‰.

MEYER (Untersuchungen S. 52 ff.) beobachtete als Maximalgehalt an Salz in einer Tiefe von 20 Meter in der Kieler Föhrde 2,50 ‰, bei Sonderburg 2,25 ‰.

Während innerhalb des Gebietes der Salzgehalt des Oberflächenwassers von Westen nach Osten abnimmt, erhält er sich in der Tiefe viel constanter, ja aus der Mecklenburger Bucht liegen bezüglich des Salzgehalts im Tiefenwasser gerade die höchsten Zahlen vor. Ich möchte jedoch glauben, dass dieses mehr auf Zufall beruht, und dass man bei Ausführung von zahlreicheren Untersuchungen des Tiefenwassers in der Kieler Bucht und im Kleinen Belt stellenweise ebenso hohe Werthe erhalten würde, wie aus der Bucht von Wismar.

Das Ergebniss ist also, dass während das Oberflächenwasser der westlichen Ostsee nur etwa den halben Salzgehalt des Nordseewassers besitzt, der Salzgehalt des Wassers der grösseren Tiefen sich demjenigen der Nordsee viel weiter nähert und denselben stellenweise sogar erreicht.

Dieser Umstand ist jedenfalls von grösster Bedeutung für die Vertheilung der Algen in den Tiefenregionen. In den flachen Meerestheilen werden nur diejenigen Arten gedeihen können, deren Organisation einen geringeren Salzgehalt des Wassers zu ertragen fähig sind, während diejenigen Formen, welche lediglich in salzreicherem Wasser existiren können, in der Ostsee nothwendig an die Tiefe gebannt sind. Hiermit soll natürlich nicht behauptet sein, dass der Salzgehalt bei sämmtlichen Algen allein die Anordnung in den verschiedenen Tiefen bestimmt, es lässt sich jedoch für einzelne Arten direkt beweisen, dass ihr Aufenthalt in der Tiefe wirklich vom grösseren Salzgehalt abhängt. So wächst *Desmarestia aculeata* bei Helgoland litoral, die Pflanze liegt zur Ebbezeit auf dem Trocknen, so dass sie der starken Erwärmung durch Atmosphäre und Sonnenstrahlen ausgesetzt ist; in der Kieler Bucht ist *Desmarestia aculeata* nur in Wasser von mehr als 12 Meter Tiefe gefunden. Diese Einschränkung auf die Tiefe kann aber nicht durch die Temperatur, durch den Wasserdruck oder durch geringere Wasserbewegung hervorgerufen sein, denn bei Helgoland wächst die Pflanze in der Brandung. Meine eigenen Erfahrungen über das Vorkommen der Algen in der Nordsee sind nicht ausgedehnt genug, um danach eine tabellarische Zusammenstellung derjenigen Arten versuchen zu können, welche in der Nordsee litoral sind, jedenfalls giebt es aber eine Reihe von Species, welche sich dem angezogenen Beispiele von *Desmarestia* analog verhalten.

<sup>1)</sup> Bei Poel wurde im Oberflächenwasser ein mittlerer Salzgehalt von 1,35 ‰ gefunden; bei Friedrichsort in der Kieler Föhrde von 1,65 ‰.

Darüber, wie wir uns die Wirkung des höheren Salzgehalts auf die Algen physiologisch vorzustellen haben, will ich mich hier auf eine kurze Andeutung beschränken. Zunächst glaube ich nicht, dass das Salz, sofern es einen Vorrath von Nährstoffen darstellt, dadurch eine erhebliche Wirkung ausübt und werde dies weiter unten zu begründen suchen. Dagegen erfährt der Turgor der Algenzellen durch Steigerung des osmotischen Aussendruckes im salzreicheren Wasser eine Minderung, im salzärmeren Wasser eine Erhöhung. In meinem Lehrbuch der allgemeinen Botanik (S. 428) habe ich das Grundgesetz des Turgors präcisirt durch die Formel:

$$S = J - A$$

wobei S die Spannung der Zellhülle, J den Druck in der Zelle, A den Druck ausserhalb der Zelle bezeichnet. Da nun ein verminderter Salzgehalt des Wassers den Werth von A verringert, folglich von J und von S erhöht, so muss eine Alge, deren Organisation einem höheren Salzgehalte angepasst ist, und die entweder eine Steigerung des Turgors nicht erträgt, oder derselben nicht durch compensirende Prozesse in der Zelle vorzubeugen vermag, im salzärmeren Wasser degeneriren und schliesslich zu Grunde gehen. Es handelt sich hier um Erscheinungen, die einer experimentellen Behandlung fähig sind, und ich habe darauf bezügliche Versuche in Aussicht genommen. Einstweilen mag nur noch die von mir gemachte Erfahrung angeführt sein, dass Algen des tieferen Wassers, im salzärmeren Oberflächenwasser cultivirt, vielfach eine Tendenz zu monströsen Aussprossungen ihrer Zellen zeigen, was auf den Einfluss eines abnorm gesteigerten Turgors hinweist.

Die Salze des Meerwassers dienen auch den Algen als Nährstoffe. Leider sind die bislang ausgeführten Analysen des Salzgemenges für den Pflanzenphysiologen immer noch nicht recht befriedigend ausgefallen. Das Meersalz enthält ausser dem Chlornatrium beträchtliche, d. h. messbare Quantitäten von Chlormagnesium, Chlorkalium, Bromnatrium, Calciumsulfat, Magnesiumsulfat, Calciumcarbonat — doch nur einmal ist im reinen Meerwasser der freien See eine Spur von Phosphorsäure nachgewiesen dagegen (mit Ausnahme unreinen Wassers) keine Stickstoffverbindung und keine Jodverbindung,<sup>1)</sup> obgleich Stickstoff und Jod in allen Algen enthalten sind. Es müssen Phosphor, Stickstoff und Jod daher in so minimalen Spuren im Meerwasser enthalten sein, dass die Analyse sie nachzuweisen ausser Stande ist, und bei dieser ausserordentlichen Verdünnung dieser wichtigen Pflanzennährstoffe scheint es für die Vegetation ziemlich gleichgiltig zu sein, ob es sich um das concentrirtere Salzwasser der Nordsee oder das verdünntere der Ostsee handelt. Ich werde sogleich darauf hinzuweisen Gelegenheit haben, dass speciell in der westlichen Ostsee Kräfte wirksam sind, welche den aus der Verdünnung der Nährstofflösungen für die Pflanzen entstehenden Nachtheil zu compensiren bestrebt sind. Uebrigens ist noch niemals die Frage experimentell behandelt worden, ob und inwieweit die Algen im Stande sein dürften, den freien, im Wasser absorbirten Stickstoff zu assimiliren. Ich gedenke diesbezügliche Untersuchungen demnächst in Angriff zu nehmen.

In der Nähe der Hafen gelangen durch Kloaken, durch Abfälle von den Schiffen u. s. w. zahlreiche organische, Stickstoff haltige Reste in das Meerwasser, und hier ist auch Ammoniak unschwer nachzuweisen. Diese Stoffe gehen aber im Wasser schnell in Fäulniss über, und diese Verunreinigung scheint von den meisten Algen nicht ertragen zu werden. So weichen beispielsweise im Kieler Hafen *Fucus vesiculosus*, *Phyllitis Fascia* u. a. Algen immer mehr aus den Gebieten verunreinigten Wassers in diejenigen reinen Wassers zurück, und nur wenige Algen, ein *Ulva latissima*, *Monostroma fuscum*, *Enteromorpha compressa* scheinen im verunreinigten Wasser üppig zu gedeihen.

Von grosser Bedeutung für das Pflanzenleben sind endlich die Gase des Meerwassers.

Was zunächst die Kohlensäure anlangt, so ist dieselbe nach JACOBSEN um so reichlicher im Meerwasser enthalten, je grösser der Salzgehalt desselben ist, und dies ist allerdings ein Umstand, durch welchen das salzreichere Meerwasser direkt für die Ernährung der Algen werthvoller wird, als das salzärmere. Der Sauerstoffgehalt des Meerwassers scheint aber nicht durch den Salzgehalt desselben berührt zu werden, und nur in grossen Tiefen hat man eine Abnahme desselben festgestellt.

#### 4. Wasserdruck.

Der Wasserdruck ist zweifellos nicht ohne Einfluss auf die Lebensfunktionen der Algen; seine Bedeutung dürfte darin zu suchen sein, dass derselbe den Turgor der Zellen herabsetzt, mithin in gleichem Sinne wirkt, wie der Salzgehalt.

Nehmen wir an, dass der im Innern einer Zelle herrschende Turgordruck an der Oberfläche des Meeres 6 Atmosphären beträgt, so wird dieser Druck nach der oben angeführten Formel bei einer Tiefe des Wassers von 11 Metern auf 5, bei 22 Metern auf = 4, bei 33 Metern auf 3 Atmosphären sinken müssen, vorausgesetzt, dass in der Zelle nicht andere Kräfte compensirend wirken und ihrerseits eine Steigerung des Turgors veranlassen.

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu mein Lehrbuch der allgemeinen Botanik S. 459.

Letzteres ist aber zweifellos des Fall, denn sonst würden Algen schwerlich in mehr als 100 Meter Tiefe noch existiren können, wie dies in anderen Meeren geschieht. Ob und inwiefern aber der Wasserdruck bei den im Gebiete wachsenden Algen dazu beiträgt, die Sonderung des litoralen und sublitoralen Vorkommens mit zu bestimmen, entzieht sich für jetzt der Feststellung.

## 5. Wasserbewegung.

### a. Wellenbewegung.

Eine Alge der Litoralformation, welche nur in der Brandungszone, d. h. in den stets oder doch meistens durch Wellenschlag bewegten Küstenstrichen zu wachsen vermöchte, weiss ich aus dem Gebiete nicht aufzuführen.

Ich habe anfänglich *Nemalion multifidum* und *Chordaria flagelliformis* dafür gehalten, bis ich beide in äusserst ruhigen Gewässern auffand, erstere in der Gjenner Bucht, letztere bei Aarösund. Dagegen findet man einige litorale Arten nur im Innern der Föhrden und stillen Buchten, es sind das die in grossen Lappen am Grunde liegenden *Monostromen* und *Ulva Lactua*, auch die an alten treibenden Seegrasblättern wachsende *Polysiphonia violacea* var. *Olneyi*. Diese Pflanzen können darum nicht an den offenen Küsten existiren, weil jeder Sturm und stärkere Wellenschlag sie auf's Land werfen und damit vernichten würde. Bezüglich festgewachsener Algen wüsste ich nur noch zu erwähnen, dass *Polysiphonia urceolata* im Innern der Kieler Föhrde in der zweiten Litoralzone wächst, während ich sie in der offenen See nur sublitoral fand. Jedenfalls ist der Einfluss des Wellenschlages auf die Anordnung der Vegetation des Gebietes ein äusserst geringer.

### b. Strömungen.

Um so bedeutungsvoller gestalten sich für das Pflanzenleben der westlichen Ostsee die Strömungen des Meeres.

Die Strömungen werden dadurch veranlasst, dass sich grosse Massen süssen Wassers aus den Flüssen in das Becken der östlichen Ostsee ergiessen.

Durch Mischung dieses Flusswassers mit dem Salzwasser der östlichen Ostsee entsteht ein ziemlich salzarmes Wasser, welches durch den Sund und den grossen Belt in das Kattegat und weiter in die Nordsee abfliesst. Wenn dieser aus der Ostsee ausfliessende Strom, welcher sich in den Oberflächen-Schichten des Meeres fortbewegt und daher durch Ost- und Südwinde gefördert wird, allein bestände, so müsste längst alles Salz aus der Ostsee ausgewaschen, dieselbe in einen Süsswassersee umgewandelt sein. Allein es existirt eine mächtige Unterströmung in den tieferen Wasserschichten, welche der Oberströmung entgegengerichtet fortwährend Nordseewasser durch die beiden Belte in die Ostsee hineinbefördert, während der zu flache Sund dem Nordseestrom den Eintritt fast ganz verwehrt. Durch Mischung des schweren Nordseewassers mit dem leichteren Wasser des Ostens entsteht die eigenthümliche Vertheilung des Salzgehalts in der Ostsee, indem dieser von oben nach unten und von Westen nach Osten abnimmt.

Indem somit die Meeresströmungen die Vertheilung des Salzes in der Ostsee bedingen, bewirken sie damit indirekt alle jene Erscheinungen der Abhängigkeit der Vegetation vom Salzgehalt, welche oben erörtert wurden und welche auch besonders hervortreten bei einem Vergleich der an Arten relativ reichen Flora der westlichen Ostsee mit der artenarmen Flora der östlichen Ostsee.

Aber noch in anderer Hinsicht sind die Strömungen von Wichtigkeit und wirken darin conform mit dem Wellenschlage der Litoralregion; sie führen auch an den in der Tiefe wachsenden Algen fortwährend neue Wassertheile entlang, so dass, wenn von einzelnen Nährstoffen, z. B. der Phosphorsäure, nur unmessbare Quantitäten im Meerwasser enthalten sind, doch unausgesetzt neue Partikeln dieses Meerwassers mit den Assimilationsorganen der Pflanzen in Berührung gebracht werden, so dass die Strömungen dahin wirken müssen, die Nachtheile der zu grossen Verdünnung der Nährlösung auszugleichen.

## 6. Niveauschwankungen.

Obwohl Ebbe und Fluth in der Ostsee unmerklich sind, so werden doch nicht unbedeutende Aenderungen des Wasserstandes durch die Winde herbeigeführt. Daher kommt es, dass die Algen der oben unterschiedenen ersten Litoralregion bei niedrigem Wasserstande, der gar nicht selten  $\frac{1}{2}$  Meter und mehr unter dem Normalstande liegt und in einzelnen Fällen viel grössere Maximalwerthe erreicht, auf dem Trockenen liegen, und wenn im Sommer solch' niedriger Wasserstand längere Zeit anhält, so können dadurch manche auf Steinen wachsende und nunmehr von den Sonnenstrahlen ausgedörrte Algen zu Grunde gehen.

## 7. Temperaturverhältnisse.

Es ist charakteristisch für die Vegetation des Meeres, dass sie in viel geringerem Maasse von den Jahreszeiten abhängig erweist, als die grosse Mehrzahl der Landpflanzen. Einjährige litorale Algen, wie *Scytosiphon*, *Phyllitis*, überdauern den Winter, um im Frühling zu fructificiren, anscheinend ohne jeden Nachtheil, obwohl sie beim Emergiren den grössten Extremen der Lufttemperatur ausgesetzt sind. In den tieferen Regionen des Meeres geht die Vegetation ununterbrochen fort, manche Arten, welche im Sommer lediglich assimilirten, produciren gerade in den kürzesten Tagen des Winters ihre Früchte, wie *Chaetopteris plumosa*, *Sphacelaria racemosa* und *radicans*, *Polyides rotundus*, *Fastigiaria furcellata*, *Rhodomela virgata* u. a. In denjenigen Theilen der Ostsee, deren Oberfläche im Winter gefriert, muss das Wasser sich bis zum Grunde auf  $-1^{\circ}$  abkühlen; dabei nimmt die Entwicklung der Algen ununterbrochen ihren Fortgang, was um so weniger wunderbar ist, als nach KJELLMAN <sup>1)</sup> die Temperatur arktischer Gewässer, in denen die reichste Algenvegetation vorkommt, sich im Allgemeinen nicht über  $0^{\circ}$  C. erhebt zu irgend einer Jahreszeit.

Eine Besonderheit der Algen unseres Gebietes ist die, dass sie grosse Schwankungen der Temperatur zu ertragen vermögen, also eurytherm sind im Sinne von K. MÖBIUS.<sup>2)</sup> In grösseren Tiefen ist die Temperatur des Wassers allerdings gleichförmiger, als an der Oberfläche, weil sie dort im Herbst und Winter wärmer, im Frühling und Sommer kühler ist als hier, dennoch schwankt auch im tiefen Wasser die Temperatur beträchtlich, und betrug z. B. in einem längerem Zeitraum der Beobachtung bei Friedrichsort in einer Tiefe von 30 Meter die Amplitude zwischen den kältesten und wärmsten Monatsmitteln noch  $9^{\circ}$ , bei Sonderburg in 18 Meter Tiefe fast  $14^{\circ}$ , während an der Oberfläche die Schwankungen erheblicher sind. Näheres findet man in der oben citirten Literatur.

Die Jahresperiode der verschiedenen Algenarten, welche theils im Frühling und Sommer, theils im Herbst, theils im Winter das Maximum ihrer Entwicklung erreichen und fructificiren, hängt wahrscheinlich wenigstens theilweise von den Temperaturverhältnissen ab, theilweise gewiss auch vom Lichte. Eine genauere Feststellung dieses Abhängigkeitsverhältnisses ist aber zur Zeit noch nicht möglich.

## 8. Einfluss des Eises.

Die Ostsee, auch die westliche, gehört zu den wenigen Meeren der Erde, welche sich wenigstens von Zeit zu Zeit theilweise oder ganz mit Eis bedecken. Immerhin ist in unserem Gebiete die Eisbedeckung stets nur eine kurze und tritt auch keineswegs in jedem Winter ein. In den tieferen Regionen wird hierdurch auf die Vegetation kaum irgend welcher nachtheilige Einfluss ausgeübt, nur kann die Entwicklung der Frühlingsformen durch Bildung schwerer Eismassen, wie sie sich z. B. im März und April 1888 in der westlichen Ostsee angesammelt hatten, eine Verzögerung erfahren. Dagegen können in der Litoralregion durch mechanische Wirkung des Eises, welches oft weit auf den Strand geschoben wird, zahlreiche Algen vernichtet werden. So war z. B. im Sommer 1888, nachdem im vorausgegangenen Winter eine ungewöhnlich starke und andauernde Eisbildung Platz gegriffen hatte, in der Kieler Förhde die Litoralflora viel kümmerlicher entwickelt, als im Sommer 1887.

## 9. Licht.

Differenzen der Beleuchtungsstärke scheinen auf die Algen der westlichen Ostsee einen sehr geringfügigen Einfluss auszuüben. Ich habe keinen Fall zu constatiren vermocht, in welchem eine Alge der Litoralregion sich empfindlich gegen Lichtwechsel gezeigt hätte. Im Kieler Hafen gedeihen dieselben Arten an der Lichtseite, wie an den mehr beschatteten Seiten der Bollwerke und Kais. Insbesondere fand ich an den Algen sonniger Standorte kein Ausbleichen der Farbe. An den Brückenpfehlern von Fort Möltenort wächst z. B. *Ceramium rubrum* im vollen Licht an der Grenze des niedrigen Wasserstandes und ist dabei von dunkelrother Farbe, während dieselbe Species in grösserer Tiefe sehr häufig strohgelb gefärbt ist; auch die lediglich im tiefen Wasser wachsende *forma decurrens* ist hell gefärbt und trägt eine schwächere Berindung als die übrigens auch im tiefen Wasser vorkommende *forma typica*. Ob einige der nur in der Tiefe gedeihenden Algen daselbst wachsen, weil das Licht dort durch die Absorption der Wasserschichten, besonders aber durch die im Wasser schwebenden Körper, namentlich die Plankton-Organismen, gedämpft ist, lässt sich schwer entscheiden, da der grössere Salzgehalt der Tiefe einen so hervorragenden Einfluss ausübt. Dass für manche Arten, z. B. *Desmarestia aculeata*, das Licht sicher ganz ohne Einfluss ist auf das Vorkommen in der Tiefe, konnte bereits oben nachgewiesen werden.

<sup>1)</sup> The Algae of the arctic sea S. 31. Vgl. auch S. 84.

<sup>2)</sup> Diese Berichte I. S. 139.

## 10. Verkümmernng der Formen.

Der verminderte Salzgehalt der Ostsee bewirkt bei manchen Algen, welche offenbar in salzreicherem Wasser entstanden sind, aber doch noch den geringeren Salzgehalt der Ostsee zu ertragen vermögen, eine Verringerung der Grösse und oft auch eine Veränderung der Form. Dies wird am evidentesten in der östlichen Ostsee, wo solche Verkümmernng oft sehr weit geht; und da dieselbe stets parallel geht mit der Verminderung des Salzgehalts im Wasser, so wird man nicht fehl gehen, wenn man dieser die betreffende Wirkung zuschreibt.

Während in der westlichen Ostsee die meisten Algen ebenso kräftig und üppig auftreten, wie bei Helgoland — z. B. *Laminaria flexicaulis* und *saccharina*, *Chordaria flagelliformis*, *Chorda Filum* und *tomentosa*, *Dumontia filiformis*, *Polyides rotundus* u. a. m., so bleiben andere doch auch schon in unserem Gebiete entschieden schwächer, als sie in der Nordsee vorzukommen pflegen; nicht selten sind auch ihre Vegetationsorgane schmaler, dabei jedoch länger ausgezogen. Dahin gehören *Delesseria sinuosa* und *alata*, *Phyllophora rubens*, *Asperococcus echinatus*, *Ascophyllum nodosum*; *Phyllophora Bangii* ist bei Kiel bereits kleiner als im östlichen Kattegat. *Hydrolapathum sanguineum* bleibt in der typischen Form schon kleinblättriger als in der Nordsee, daneben bildet sie aber noch eine besondere schmalblättrige Ostseeform, die *var. lanceolata*. *Phyllophora Brodiaei* kann in der westlichen Ostsee ebenso breit werden, wie in der Nordsee, es kommt aber daneben eine durch Uebergänge mit der Hauptform verbundene Varietät vor, welche äusserst schmale, dabei jedoch viel längere Aeste trägt, als die Normalform. Auch *Chondrus crispus* tritt namentlich in der Form *incruratus* in der Ostsee mit viel längeren und schmaleren Thalluslappen auf, als in der Nordsee.

## Zweiter Abschnitt.

# Specielle Aufzählung der im Gebiete beobachteten Algen.

Das nachstehende Verzeichniss umfasst nicht sämtliche Algen der westlichen Ostsee. Die ganze Abtheilung der *Diatomeen* oder *Bacillariaceen* ist ausgeschlossen und harrt einer besonderen Bearbeitung. Ferner haben die früher durchweg zu den *Flagellaten* gerechneten Organismen mit braungelben Chromatophoren keine Aufnahme gefunden, obwohl dieselben in der Kieler Bucht ziemlich zahlreich sind; es fehlt für eine Aufzählung derselben aber noch zu sehr an den Vorarbeiten. Endlich sind auch einige grüne und blaugrüne Algen des Plankton unerwähnt geblieben, weil die Plankton-Organismen von anderer Seite<sup>1)</sup> eine Bearbeitung erfahren haben und meine eigenen Studien darauf gerichtet waren, die festgewachsene Flora im Gegensatz zur treibenden kennen zu lernen.

Auch die einzelnen Gruppen der Algen sind nicht ganz gleichmässig bearbeitet worden. Bei den *Rhodophyceen*, *Chlorophyceen* und *Cyanophyceen* war mir im Wesentlichen nur daran gelegen, die Arten zu bestimmen und in einer Reihenfolge aufzuzählen, welche den zur Zeit über die Classification derselben herrschenden Anschauungen einigermaßen entspricht. Eingehendere Studien habe ich den *Phäophyceen* zuwenden können, und ein Theil derselben ist in den Bemerkungen zu einzelnen Arten nieder gelegt worden. Mit anderen hoffe ich demnächst hervortreten zu können, und wird u. A. das bald erscheinende erste Heft des von der Kommission herauszugebenden „Atlas deutscher Meeresalgen“ davon Zeugniss ablegen. Meine speciellere Beschäftigung mit den *Phäosporeen* hat mich auch dahin geführt, in der Eintheilung dieser Pflanzengruppe einige Aenderungen vorzunehmen. Noch will ich bemerken, dass mit den grünen und blaugrünen Algen des Gebietes, besonders mit den schwierigen Gattungen *Enteromorpha*, *Monostroma* und *Cladophora*, speciell Herr Major REINBOLD sich eingehend beschäftigt, so dass meine Aufzählung grossentheils auf diejenigen von Herrn REINBOLD gesammelten Exemplare sich stützt, welche derselbe dem Kieler Universitätsherbarium einverleibte.

Specielle Standorte sind überhaupt nur nach den im Kieler Universitätsherbarium vorhandenen Befunden aufgeführt, so dass für alle diese Angaben Belegexemplare vorliegen. Sofern ich diese Exemplare selbst gesammelt und bestimmt, ist der Fundort mit einem ! versehen, sonst steht der Name des Sammlers dahinter. Ein ! hinter dem Namen eines anderen Sammlers bedeutet, dass ich später die Pflanze am gleichen Standort gesammelt habe. Von den häufig wiederkehrenden Abkürzungen bedeutet: Hb. K. = Kieler Universitätssammlung. N. = NOLTE. FR. = FRÖLICH. S. = SUHR. H. = HANSEN. MG. = MAGNUS. RD. = REINBOLD.

In der Anwendung der Autornamen hinter den Speciesnamen bin ich von der unter den Botanikern herrschenden Praxis abgewichen. Es scheint mir richtig, für gewöhnlich nur den Namen desjenigen Botanikers sei es ganz, sei es in Abkürzung hinter den Pflanzennamen zu setzen, welchem wir die Begründung des Artbegriffes verdanken. Hat dieser Autor bei Aufstellung der Species dieselbe einer anderen Gattung zugezählt, als wir jetzt thun, so setze ich nach dem Vorgange (für die botanische Literatur) von ERNST BOLL ein sp. hinter den Autornamen. Ich schreibe daher beispielsweise unter gewöhnlichen Verhältnissen *Castagnea virescens* CARM. sp. und nicht *Castagnea virescens* THUR. Das neuerdings mehrfach angewandte Verfahren, *Castagnea virescens* (CARM.) THUR. zu schreiben, habe ich als zu umständlich nicht acceptirt. Wenn es mir aber in einem besonderen Fall

<sup>1)</sup> Vgl. HENSEN, Ueber die Bestimmung des Plankton's oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren. (Kommissionsbericht von 1887.)

darauf ankommen würde, hervorzuheben, dass THURET die *Mesogloia virescens* CARM. zum Genus *Castagnea* gestellt hat, so würde ich schreiben: *Castagnea virescens* THUR. in LE JOLIS Liste p. 85, es wäre das ein Citat. Auch bei Aufzählung einer Serie von Synonymen würde ich entsprechend verfahren, wobei man auch noch weiter abkürzen kann, z. B. *Eudesme virescens* J. AG. Till Alg. Syst. Stets werde ich in solchem Falle aber den abgekürzten Titel der Schrift des betreffenden Autors hinter den Autornamen setzen.

Eine ausführliche Synonymie habe ich nur selten, d. h. nur da, wo sie erforderlich war, beigelegt und verweise bezüglich derselben auf die bekannten algologischen Schriften, speciell auf HAUCK's Meeresalgen. Auch die Beschreibung der meisten Arten findet der Leser in diesem Buche, andernfalls ist die Arbeit des Autors citirt. Eingehende Literaturangaben sind nicht gemacht worden, nur hier und da sind Arbeiten genannt, welche sich auf eine grössere Gruppe von Pflanzen beziehen. Eine ausführliche Zusammenstellung der Literatur über Meeresalgen findet der Leser in dem erwähnten Buche von HAUCK, ferner in FARLOW, The marine algae of New England und in KJELLMAN, The algae of the arctic sea, drei für das Studium der deutschen Meeresalgen unentbehrlichen Werken. Von Abbildungen ist meistens nur eine citirt, und zwar diejenige, welche mir die treffendste zu sein schien; auch die Tafeln des im Druck befindlichen ersten Hefes des „Atlas deutscher Meeresalgen“ sind bereits angeführt worden.

Es schien mir nützlich, bei jeder Art die geographische Verbreitung auch ausserhalb der Grenzen des Gebietes anzugeben. Ich habe mich dabei hauptsächlich auf folgende Autoren und Schriften gestützt: Für die Ostküste Nordamerikas und das nördliche Eismeer auf die citirten Werke von FARLOW und KJELLMAN; für das Skagerrack und südliche Norwegen auf ARESCHOUG's *Phyceae Scandinavicae marinae* und KJELLMAN's Algenregionen und Algenformationen im östlichen Skagerrack. Für das Kattegat auf LYNGBYE's *Tentamen Hydrophytologiae danicae*. Für die östliche Ostsee auf KROK, *Bidrag till Kännedom om Alg-floran i inra Östersjön och Bottniska viken* und GOBI, *Brauntange und Rothtange des finnischen Meerbusens*. Für Helgoland auf HAUCK; für England auf HARVEY's *Phycologia britannica*. Für die atlantische Küste Frankreichs auf LE JOLIS Liste des *Algues marines de Cherbourg* und auf CROUAN, *Florule du Finistère*. Für das Mittelmeer auf HAUCK und ARDISSONE, *Phycologia mediterranea*. Ausserdem basiren diese Angaben auf dem reichen Algenmaterial des Kieler Herbariums.

Ein Hauptzweck, den ich beim Niederschreiben der nachfolgenden Zusammenstellung im Auge hatte, war der, zu zeigen, ein wie reiches Arbeitsmaterial für vergleichend-morphologische Untersuchungen in der westlichen Ostsee und speciell in der Kieler Förde gegeben ist. Daher bitte ich auch, an die einzelnen Arten beigelegten Bemerkungen nicht den Massstab einer monographischen Bearbeitung der betreffenden Typen anlegen zu wollen, da sie nur dazu dienen sollen, meine Auffassung von der systematischen Stellung dieser Formen zu begründen.

Möge diese Arbeit zu weiteren Untersuchungen der Algenflora des Gebietes Anregung geben; es ist gewiss noch mancher hübsche Fund darin zu machen.

## Erste Reihe: *Rhodophyceae*. Rothtange.

Literatur: J. AGARDH, *Species Genera et Ordines Algarum*. Vol. II—IV. Lund 1851—1880. BORNET und THURET, *Recherches sur la fécondation des Floridées*. (Ann. des Sc. nat. 5. Ser. T. VII. 1867.) BORNET und THURET, *Notes algologiques*. Paris 1877. THURET und BORNET, *Études phycologiques*. Paris 1878. JANCZEWSKI, *Notes sur le développement du cystocarpe dans les floridées*. Cherbourg 1877. SCHMITZ, *Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen*. Berlin 1883.

### Familie *Bangiaceae*.

BERTHOLD, *Die Bangiaceen des Golfes von Neapel*. 1882.

#### Genus *Erythrotrichia* ARESCH.

*Erythrotrichia ceramicola* LYNGB. sp.

Abb.: LE JOLIS, *Liste des Algues marines de Cherbourg*. Taf. III.

Geographische Verbreitung. Von der arktischen Küste Norwegens bis zum Kattegat. England. Französische Küsten. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Furcellaria* und anderen grösseren Florideen in einer Tiefe von 5 bis 15 Metern, im Kleinen Belt und der Kieler Bucht verbreitet, doch nirgends häufig auftretend. Hb. K.: Kieler Förde! Hohwachter Bucht! Fehmarn! Fructificirt im Frühling und Sommer. Einjährig.



### Familie *Squamariaceae*.

SCHMITZ, Untersuchungen über die Fruchtbildung der Squamariaceen. Bonn 1879.

#### Genus *Actinococcus* KÜTZ.

*Actinococcus roseus* SUHR sp.

Syn. *Rivularia rosea* SUHR.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 31.

Geographische Verbreitung. Kattegat. Helgoland. Jedenfalls weiter verbreitet.

Vorkommen im Gebiet. Durch das ganze Gebiet verbreitet, parasitisch auf *Phyllophora Brodiaei*. Hb. K.: Geltinger Bucht S. Kieler Föhrde! Warnemünde! Das ganze Jahr hindurch.

Bemerkung. Wird gewöhnlich für die Frucht von *Phyllophora Brodiaei* gehalten und ist daher gewiss viel weiter verbreitet, als oben angegeben. Herr Professor SCHMITZ in Greifswald, der sich besonders eingehend mit parasitischen Florideen beschäftigt hat, hatte die Güte, mir mitzuthemen, dass alle ihm bislang zugegangenen angeblichen Früchte von *Phyllophora Brodiaei* in Wirklichkeit zu *Actinococcus roseus* gehörten. Die systematische Stellung von *Actinococcus* ist noch sehr zweifelhaft, da bislang nur Tetrasporen gefunden wurden.

#### Genus *Cruoria* FR.

*Cruoria pellita* LYNGB. sp.

Abb.: LE JOLIS, Liste Taf. IV.

Geographische Verbreitung. Grönland. Von der arktischen Küste Norwegens bis zum Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen in einer Tiefe von 7 bis 12 Metern, ziemlich selten. Hb. K.: Neukirchner Grund! Stoller Grund MG. Heultonne bei Kiel! Im Sommer, steril. Einjährig?

#### Genus *Petrocelis* J. AG.

*Petrocelis cruenta* J. AG.

Abb.: LE JOLIS, Liste Taf. III.

Geographische Verbreitung. Norwegische Westküste. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf Muscheln in einer Tiefe von etwa 10 Metern, selten. Hb. K.: Aarösund! Hohwachter Bucht! Nur steril im Sommer beobachtet. Einjährig?

### Familie *Hildenbrandtiaceae*.

#### Genus *Hildenbrandtia* NARDO.

*Hildenbrandtia rosea* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Phycol. generalis Taf. 78 V.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer südwärts über die gesammten europäischen Küsten verbreitet; Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Von der Litoralregion bis zu einer Tiefe von 30 Metern durch das ganze Gebiet, wohl überall häufig an Steinen und Muscheln. Fructificirt im Sommer. Perennirend.

Bemerkung. Im Kieler Hafen an flacheren Stellen mehr braunroth, in der Tiefe mehr rosa gefärbt; besondere Formen danach zu unterscheiden, scheint mir kaum durchführbar, weil alle Uebergänge existiren.

### Familie *Wrangeliaceae*.

#### Genus *Chantransia* FR.

*Chantransia virgatula* HARV. sp.

Syn. *Chantransia luxurians* J. AG. sp.

Abb.: HARVEY Phycol. brit. Taf. 313.

Geographische Verbreitung. Norwegische Küste. Kattegat. England. Französische Küste. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Algen, Muscheln und besonders an *Zostera*-Blättern in der litoralen und sublitoralen Region des Kleinen Belt und der Kieler Bucht, nicht selten. Hb. K.: Lillegrund! Geltinger Bucht S. Kieler Föhrde! Fehmarn! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Diese Art scheint mir in Bezug auf Dicke der Fäden, Länge der Glieder und Zahl der beisammen stehenden Sporangien sehr variabel zu sein.

*Chantransia secundata* LYNGB. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XI Taf. 56. I.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skandinavische Westküste. England. Französische Küsten. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An *Stilophora rhizodes* und *Zostera*, zwischen der vorigen Art wachsend, in der Kieler Förde! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

*Chantransia efflorescens* J. AG. sp.

Abb.: KJELLMAN, Algae of the arctic sea Taf. 12.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Kattegat.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 10 bis 30 Metern durch das ganze Gebiet verbreitet, an Algen, namentlich an *Hydrolapathum*, und an *Flustra*. Hb. K.: Sonderburg! Neukirchner Grund! Schleimünde! Nördlich der Kieler Förde! Fehmarn! Sagas Bank! Wismar! Warnemünde! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

#### Genus *Spermothamnion* ARESCH.

*Spermothamnion roseolum* AG. sp.

Abb.: PRINGSHEIM, Beitr. zur Morphologie der Meeresalgen Taf. 4 bis 6.

Geographische Verbreitung. Längs der norwegischen Küste bis zum Kattegat. Helgoland. Ostküste Nordamerikas. Küsten von England und Frankreich.

Vorkommen im Gebiet. An grösseren Florideen, besonders an *Furcellaria*, im tieferen Wasser verbreitet. Hb. K.: Lillegrund! Flensburger Förde H. Geltinger Bucht S. Eckernförder Bucht HENNINGS. Kieler Förde häufig! Stoller Grund und Kolberger Heide ENGLER. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

#### Familie *Helminthocladiaceae*.

##### Genus *Nemalion* DUBY.

*Nemalion multifidum* WEB. et MOHR sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVI Taf. 61.

Geographische Verbreitung. Südwestküste Norwegens. Skagerrack. Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion an Steinen, Muscheln, Pfählen durch das ganze Gebiet verbreitet. Bei Kiel sehr häufig! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

#### Familie *Ceramiceae*.

##### Genus *Rhodochorton* NÄG.

*Rhodochorton Rothii* ENGL. BOT. sp.

Abb.: LE JOLIS, Liste Taf. V.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen, Muschelschalen und Algen (*Furcellaria*) in 8 bis 25 Meter Tiefe durch das ganze Gebiet, doch überall sparsam. Hb. K.: Eckernförder Nordgrund! Region nördlich der Kieler Förde! Strander Bucht! Hohwachter Bucht! Sagas Bank! Neustädter Bucht! Warnemünde! Kadetrinne! Fructificirt im Sommer, doch meist nur steril gefunden.

Bemerkung. Die Pflanzen der westlichen Ostsee nähern sich dadurch, dass die Zahl der Tetrasporangien im Büschel eine sehr geringe ist, dem *Rhodochorton mesocarpum* CARM. sp.

*Rhodochorton membranaceum* MAGNUS.

Abb.: MAGNUS, Nordseeexpedition Taf. II Fig. 7—15.

Geographische Verbreitung. Grosser Belt. Nordsee. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 7 bis 20 Metern auf *Sertularien*, *Chaetomorpha Melagonium*, Florideen etc. in der Kieler Bucht. Hb. K.: Stoller Grund! Nordwestlich Fehmarn! Fructificirt im Winter und Sommer.

*Rhodochorton chantransioides* nov. sp.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 21.

## Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Nur einmal in 18 Meter Tiefe im Revier nördlich der Kieler Förde an *Bryozoen* gefunden! Fructificirt im Sommer.

Diagnose. Kleine Rasen von 1 bis 2 Millimeter Höhe. Fäden nur 5 Mikren dick. Gliederzellen der Hauptaxe 12 bis 16 mal so lang als breit, die der Seitenäste kürzer. Chromatophoren schmale Spiralbänder, manchmal local verbreitert. Tetrasporangien auf ganz kurzen Seitenästen zu zwei und drei neben einander, seltener einzeln.

Genus *Antithamnion* NÄG.*Antithamnion Plumula* ELLIS.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XI Taf. 83.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Südliches Norwegen. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 10 bis 12 Metern an grösseren Florideen, selten. Hb. K.: Schleimünde! Bülk unweit Kiel! Travemünde, HÄCKER. Im Spätherbst und Winter mit Tetrasporen, Cystocarprien und Antheridien. Einjährig.

Bemerkung. Die von BERTHOLD<sup>1)</sup> als Behälter von Reservestoffen gedeuteten Bläschen an den Zweigen fehlen auch den Ostseepflanzen nicht.

*Antithamnion boreale* GOBI forma *baltica*!

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 22.

## Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer.

Vorkommen im Gebiet. An grösseren Florideen in einer Tiefe von 10 bis 20 Metern vereinzelt wachsend. Hb. K.: Schleimünde! Eckernförder Nordgrund! Nördlich der Kieler Förde! Nordwestlich von Fehmarn! Im Sommer mit Tetrasporen. Einjährig.

Bemerkung. Dies 1 bis 3 Centimeter hoch werdende *Antithamnion* der Kieler Bucht steht durch seinen Habitus, die langen, dünnen, schlanken, wenig verzweigten Kurztriebe und die sitzenden Tetrasporangien dem *Antithamnion boreale* GOBI jedenfalls viel näher, als dem typischen *Antithamnion Plumula*. (Vgl. hierzu GOBI. Die Algenflora des weissen Meeres S. 47 ff., KJELLMAN, The algae of the arctic sea pag. 180 ff.) Die Ostseepflanze nähert sich dem *Antithamnion americanum* HARV. aber noch mehr als die von GOBI und KJELLMAN beschriebenen Formen, so dass die Fig. A. 4 auf Taf. 36 in HARVEY's Nereis Boreali-Americana recht gut auf dieselbe passt.

Ich sehe an dieser Stelle davon ab, in die zwischen GOBI und KJELLMAN darüber entstandene Discussion einzugreifen, ob *Antithamnion boreale* als eine arktische Verkümmierungsform von *Antithamnion Plumula* (GOBI) oder als eine selbständige Species (KJELLMAN) aufzufassen ist. Entscheidet man sich für Ersteres, so würde gerade durch die Ostseepflanze auch die Einziehung von *Antithamnion americanum* geboten erscheinen. Immerhin würde sich zu Gunsten der Verkümmierungstheorie der Umstand verwerthen lassen, dass in der Ostsee sicher nachweisbare Verkümmierungsformen atlantischer Species auftreten, deren Verkümmierung mit grösster Wahrscheinlichkeit dem verminderten Salzgehalt zuzuschreiben ist. Ist *Antithamnion boreale balticum* ein solcher Abkömmling von *Antithamnion Plumula*, so würde sich eine interessante Analogie ergeben zwischen einer durch kälteres Klima (*Antithamnion boreale typicum*) und durch verminderten Salzgehalt hervorgerufenen Bildungsabweichung.

Da aber *Antithamnion boreale* innerhalb der Kieler Bucht neben dem typischen *Antithamnion Plumula* in anscheinend constanter Form auftritt, das Vorkommen pflanzengeographisch auch insofern keine besonderen Schwierigkeiten macht, als die Ostsee viele Pflanzen mit der arktischen und amerikanischen Flora gemeinsam hat, will ich so lange an der Selbständigkeit von *Antithamnion boreale* festhalten, bis durch wirkliche Uebergänge der Beweis für die Zusammengehörigkeit mit *Antithamnion Plumula* erbracht worden ist. Auch ist darin ein vielleicht nicht unwichtiges Unterscheidungsmerkmal beider Arten zu erblicken, dass an den von mir untersuchten Exemplaren des *Antithamnion boreale* die Reservestoffbläschen, welche für *Antithamnion Plumula* charakteristisch sind, nicht vorhanden waren.

<sup>1)</sup> Vertheilung der Algen im Golf von Neapel S. 517.

Genus *Callithamnion* LYNGB. em.*Callithamnion roseum* RTH. sp. (nec HARV.)

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XI. Taf. 97. Fig. 1.

LYNGBYE, Tent. Hydroph. dan. Taf. 59. A.

Geographische Verbreitung. Norwegische Polar-Küste. Deutsche Nordseeküste. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 10 bis 20 Metern an *Furcellaria* und anderen Florideen durch das ganze Gebiet, doch nirgends häufig. Hb. K.: Schleimünde! Nördlich der Kieler Förde! Fehmarn! Sagas Bank! Vor Wismar! Vor Warnemünde! Kadettrinne! Darser Ort MG. (als *Callithamnion byssoideum*). Mit Tetrasporen im Sommer. Einjährig.

*Callithamnion byssoideum* ARN.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 262.

Geographische Verbreitung. Englische und französische Küsten. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Seegras und anderen Algen in einer Tiefe von 3 bis 10 Metern. Hb. K.: Kieler Hafen, HENNINGS! Bülk! Stoller Grund! Im Sommer mit Tetrasporen. Einjährig.

*Callithamnion corymbosum* ENGL. BOT. sp.

Abb.: THURET und BORNET, Études phycologiques Taf. 33. 34. 35.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küsten von Nordland bis zum Kattegat. Helgoland. England. Frankreich. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Muscheln, grösseren Algen, Seegras in einer Tiefe von 3 bis 10 Metern. Hb. K.: Aarö sund! Flensburger Förde S. H. Kieler Förde LÜDERS! Kolberger Heide ENGLER. Fehmarn! Neustadt N. Travemünde HÄCKER. Im Herbst mit Tetrasporen. Einjährig.

Genus *Ceramium* LYNGB.

Bemerkung. Die Gattung *Ceramium* bedarf hinsichtlich der Abgrenzung der Arten dringend einer erneuten, eingehenden Bearbeitung, welche sich einerseits auf sehr reiches Herbarienmaterial, andererseits auf unmittelbare Beobachtung der Form an ihren Standorten stützt. Wenn wir von der Behandlungsweise KÜTZING's ganz absehen, dessen Arten sich leicht um ein Paar Dutzend vermehren liessen, so ist es auch bei anderen Autoren — wie J. AGARDH, ARESCHOUG, HARVEY, CROUAN, FARLOW — nicht immer leicht aus den Diagnosen zu erkennen, welche Form sie mit den einzelnen Speciesnamen belegten, und häufig genug stimmen, wie mich der Vergleich von Original Exemplaren lehrte, die Bestimmungen nicht überein. Die Arten von *Ceramium* sind deswegen schwierig aus einander zu halten, weil jede derselben sehr variabel ist, einen grösseren Formenkreis repräsentirt, dessen typische Form relativ leicht von den typischen Formen verwandter Arten unterschieden werden kann, während die vom Typus abweichenden Formen einer Species anderen Arten sich oft so sehr nähern, dass ein Fehlgreifen in der Bestimmung solcher ähnlichen Formen — die dabei keineswegs als Mittelformen aufgefasst zu werden brauchen — schwer zu vermeiden ist.

In der folgenden Aufzählung habe ich die in der westlichen Ostsee mir immer wieder in einer gewissen Constanz entgegengetretenen Typen als besondere Arten aufgeführt, weil es bei der Frage, ob ein Pflanzentypus Species oder Varietät zu nennen sei, doch in erster Linie und wohl allein darauf ankommt, ob dieser Typus immer wieder in verschiedenen Gegenden und unter veränderten Lebensbedingungen constant auftritt, nicht aber darauf, ob derselbe durch sogenannte gute, d. h. diagnostisch leicht formulirbare Kennzeichen sich von den verwandten Arten unterscheiden lässt. Das Letztere ist zwar für den Systematiker das Bequemere — er darf aber nicht gleich eine constant auftretende Pflanzenform zu einer Varietät degradiren, wenn die Merkmale hin- und herschwanken, wie das in den Formenkreisen so vieler Arten der Fall ist. Uebrigens bitte ich die nachstehende Aufzählung der *Ceramium*-Arten der westlichen Ostsee keineswegs als das Ergebniss einer abschliessenden Bearbeitung anzusehen, mein Wunsch geht im Gegentheil dahin, hierdurch zu einer monographischen Behandlung der Gattung anzuregen, wobei die von mir vorgenommene Eintheilung des Materials wohl noch manche Veränderungen erfahren dürfte.

*Ceramium tenuissimum* LYNGB.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 90.

KÜTZING, Tab. phycol. XII. Taf. 82 a. b. c.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Oestliche Ostsee. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Zostera* und grösseren Algen in einer Tiefe von 2 bis 10 Metern; liegt auch häufig in losgerissenen Rasen im ganz flachen Wasser, dann aber immer steril und aus den Knoten Wurzelhaare treibend. Hb. K.: Flensburger Förhrde FR. H. Geltinger Bucht S. Schlei FR. Bei Kiel nicht selten! Fehmarn N. Darser Ort MG. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

*Ceramium arachnoideum* J. AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XII Taf. 82 d. e. f.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Zostera* und grösseren Algen in einer Tiefe von 2 bis 10 Metern. Hb. K.: Gjenner Bucht! Alsenstein! Geltinger Bucht S. Schleimünde! Bei Kiel häufig! Niendorf JESSEN. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

*Ceramium divaricatum* CR.

Abb.: CROUAN, Florule. Taf. 12 Fig. 87 bis.

Geographische Verbreitung. England. Nordwestküste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, Pfählen und *Zostera* in der Litoralregion. Hb. K.: In der Kieler Förhrde an mehreren Stellen. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

*Ceramium Deslongchampii* CHAUV.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 219.

Geographische Verbreitung. Norwegische Küste. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. An *Zostera* und Pfählen in der Litoralregion des Kieler Hafens! nicht häufig. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Ich glaube, dass man unter *Ceramium Deslongchampii* zur Zeit zwei verschiedene Pflanzen zusammenfasst. Wenigstens unterscheiden sich die von HARVEY (l. c.) citirten sub. Nr. 218 von WYATT Alg. Danm. ausgegebenen Exemplare, die man also wohl als Originale von HARVEY ansehen darf, nicht unwesentlich von den im Hb. K. befindlichen, von CROUAN, LE JOLIS und DÉBRAY gesammelten nordfranzösischen Pflanzen, die unter sich genau übereinstimmen. Die Kieler Pflanze steht der WYATT'schen jedenfalls sehr nahe, gleicht aber auch fast zum Verwechseln dem *Ceramium Hooperi* HARV. aus Nordamerika, von welchem das Hb. K. allerdings nur einen sterilen Rasen besitzt.

*Ceramium strictum* KÜTZ. sp.

Syn. *Ceramium gracillimum* GOBI? (Rothtange d. Finn. Meerb. S. 4).

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 334.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und *Zostera* in der Litoralregion. Hb. K.: Flensburger Förhrde H. Kieler Förhrde! Fehmarn! Travemünde S. Warnemünde KRAUSE. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

*Ceramium diaphanum* LIGHTF. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 193.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der Tiefe von 3 bis 7 Metern an grösseren Algen, nicht häufig. Hb. K.: Flensburger Förhrde H. Eckernförder Mittelgrund! Kieler Förhrde! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

*Ceramium circinatum* KÜTZ.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 276.

Geographische Verbreitung. Norwegische Küste. Oestliche Ostsee. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 6 bis 15 Metern an grösseren Algen. Hb. K.: Flensburger Förhrde H. Eckernförder Mittelgrund! Stoller Grund, Bülk MG. (als *diaphanum*). Bei Kiel! an vielen Stellen. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

*Ceramium rubrum* HUDS sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 181.

KÜTZING, Tab. phycol. XII Taf. 73.

KJELLMAN, Algae of the arctic sea Taf. 15 Fig. 7.

Geographische Verbreitung. In allen europäischen Meeren. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 1 bis 25 Metern an Pfählen, Steinen, Muscheln und Algen. Tritt im Gebiet in drei Hauptformen auf  $\alpha$ ) *typicum*;  $\beta$ ) *decurrens*;  $\gamma$ ) *squarrosum*, welchen die oben citirten Abbildungen entsprechen. Davon sind  $\alpha$  und  $\beta$  überall gemein;  $\gamma$  *squarrosum* im Hb. K.: Aarösund! Apenrader Bucht MG. Fructificirt im Sommer. Perennirend?

#### Familie *Fastigiariaceae*.

Genus *Fastigiaria* STACKH.

*Fastigiaria furcellata* L. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 94 und 357 a.

Geographische Verbreitung. Längs den arktischen, baltischen und atlantischen Küsten Europas; scheint in Nordamerika zu fehlen.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 3 bis 25 Metern an Steinen und Muscheln, sehr gemein durch das ganze Gebiet. Die Pflanze kann in stillen Buchten eine lose am Boden liegende *forma aegagropila* von der Grösse eines menschlichen Kopfes bilden, bei welcher die Astspitzen alle radiär nach Aussen gerichtet sind. Mit Tetrasporen im Winter, mit Antheridien im Frühling. Perennirend.

#### Familie *Dumontiaceae*.

Genus *Dumontia* LAMOUR. em.

*Dumontia filiformis* LYNGB. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVI Taf. 81.

Geographische Verbreitung. Längs den arktischen und atlantischen Küsten Europas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 1 bis 10 Metern an Steinen und Muscheln, in zahlreichen Formen. Im Kleinen Belt und der Kieler Bucht häufig. Fructificirt im Frühling.

Bemerkung. Die aufrechten, der Fructification dienenden Thallome entspringen einer dem Substrat aufliegenden Basalscheibe, welche aus dicht aneinander stehenden, verticalen Zellreihen besteht, einer *Hildenbrandtia* ähnlich. Während die aufrechten Thallome nach der Fructification absterben, ist die Basalscheibe perennirend und kann neue Thallome hervorsprossen lassen.

Die Pflanze gedeiht am üppigsten in einer Tiefe von 2 bis 3 Metern, wo sie häufig die grossen Dimensionen der *forma crispata* annimmt. Findet man *Dumontia* ausnahmsweise in einer Tiefe von 8 bis 10 Metern, so ist sie hier mit haarförmig dünnen Aesten ausgestattet und überhaupt viel kleiner als in der Litoralregion. Sie verkümmert also in der Tiefe trotz des dort herrschenden höheren Salzgehaltes; ob der gesteigerte Wasserdruck in diesem Falle die Verkümmerng erzeugt?

#### Familie *Gigartinaceae*.

Genus *Chondrus* LAMOUR.

*Chondrus crispus* L. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVII Taf. 49 u. Taf. 50 c.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küsten Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 4 bis 20 Metern an Steinen und Muscheln, nirgends häufig. Hb. K.: Sonderburg FR. Südspitze von Alsen! Flensburger Förde N. Geltinger Bucht S. Neukirchner Grund! Stoller Grund MG! Eckernförder Bucht HENNINGS. Kieler Förde! Hohwacher Bucht N. Fehmarn! Neustädter Bucht! Darser Ort MARSSON. Fructificirt? Perennirend.

Bemerkung. Die *forma incurvata* (*Chondrus incurvatus* KÜTZ.) ist durch alle Uebergänge mit der *forma typica* verbunden. Bei Möltenort unweit Kiel wächst *Chondrus crispus* in einer sehr kurzen Form ca. 1 Meter unter dem Wasserspiegel an Steinen der Hafemole, welche aus tieferem Wasser gefischt sind.

Genus *Gymnogongrus* MARTIUS.

*Gymnogongrus plicatus* HUDS. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XIX Taf. 66.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen in einer Tiefe von 6 bis 20 Metern. Hb. K.: Barsö N.! Alsen ENGLER. Sonderburg FR. Flensburger Förde N. Neukirchner Grund! Eckernförder Bucht HENNINGS. Kieler Förde N.! Hohwachter Bucht N.! Travemünde POHLMANN. Doberan. FR. Fructificirt im Sommer. Perennirend.

Bemerkung. Bei Möltenort im Kieler Hafen wächst diese Art in einer sehr kurzen Form im flachen Wasser unter denselben Umständen, wie die vorige Species.

Genus *Phyllophora* GREV.

*Phyllophora Brodiaei* TURN. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XIX Taf. 74.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Längs den gesammten skandinavischen Küsten. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 3 bis 30 Metern an Muscheln und Steinen häufig durch das ganze Gebiet, in zahllosen Formen variirend; drei besonders charakteristische derselben sind auf der oben citirten Tafel KÜTZING's vereinigt. Fructificirt? Perennirend.

*Phyllophora rubens* GOOD. et WOODW. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XIX Taf. 76.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen in 10 bis 20 Meter Tiefe, selten. Hb. K.: Geltinger Bucht S. Schleimünde! Sagas Bank! Letzteres eine äusserst zarte Verkümmierungsform. Fructificirt? Perennirend.

*Phyllophora membranifolia* GOOD. et WOODW.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 163.

Geographische Verbreitung. Längs den skandinavischen Küsten von Nordlanden südwärts. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An den gleichen Standorten wie *Phyllophora Brodiaei* durch das ganze Gebiet verbreitet, doch etwas seltener als erstere Art. Fructificirt? Perennirend.

*Phyllophora Bangii* FL. DAN. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVIII. Taf. 84.

Geographische Verbreitung. Kattegat.

Vorkommen im Gebiet. Kriechend zwischen den Stengeln von *Zostera* und anderen Algen auf Sand in einer Tiefe von 8 bis 12 Metern. Hb. K.: Südspitze von Alsen! Stoller Grund! Bülk bei Kiel! Fehmarn! Fructificirt? Perennirend.

Genus *Cystoclonium* KÜTZ.

*Cystoclonium purpurascens* HUDS. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVIII Taf. 15.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An anderen Algen, selten an Steinen in einer Tiefe von 5 bis 20 Metern. Hb. K.: Aarösund! Sonderburg FR. Flensburger Förde H. Stoller Grund MG.! Kieler Förde! Sagas Bank! Darser Ort MG. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Familie *Rhodymeniaceae*.

Genus *Hydrolapathum* STACKH.

*Hydrolapathum sanguineum* L. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVI. Taf. 17.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 4 bis 25 Metern durch das ganze Gebiet verbreitet, am häufigsten in der *forma lanceolata*; die *forma typica* besonders in ruhigen Buchten, z. B. im Kieler Hafen bei Ellerbeck! doch auch noch vor Warnemünde! und in der Kadetrinne! gefunden. Fructificirt im Winter und Frühling, vereinzelt aber auch noch im Sommer. Perennirend.

Genus *Rhodymenia* GREV.*Rhodymenia palmata* L. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 217.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Längs den skandinavischen Küsten bis zum Koldingfjord. Oestliche Ostsee. Insel Föhr. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von über 20 Metern, sehr selten und nur einmal gefunden. Hb. K.: Darser Ort MG.

Familie *Delesseriaceae*.Genus *Delesseria* LAMOUR. em.*Delesseria alata* HUDS. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 83 und 247.

Geographische Verbreitung. Von Nordlanden südwärts längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 8 bis 25 Metern durch das ganze Gebiet verbreitet, doch nirgends häufig. Findet sich sowohl in der *forma typica* als der *forma angustissima*, und man hat in der westlichen Ostsee Gelegenheit, alle Uebergänge zwischen beiden Formen zu beobachten, so dass die *var. angustissima* sich als Art nicht aufrecht erhalten lässt. Hb. K.: a. *forma typica*: Breitgrund! Geltinger Bucht S. Schleimünde! Stoller Grund! Bülk! Hohwacht! Heiligenhafen N. Fehmarn! Travemünde HÄCKER. Warnemünde! Darser Ort MG. b. *forma angustissima*. Nördlich von Bülk bei Kiel! Neustädter Bucht! Travemünde HÄCKER. Nördlich der Wismar Bucht! Warnemünde! Fructificirt? Perennirend?

*Delesseria sinuosa* GOOD. et WOODW. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVI Taf. 20.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Längs den skandinavischen Küsten bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An grösseren Algen in einer Tiefe von 5 bis 25 Metern durch das ganze Gebiet häufig, sehr variirend an Grösse und Umriss der Laubfläche; letztere kann fast ganzrandig, lineal-lanzettlich und breit, tief fiederspaltig vorkommen, mit allen Uebergängen dazwischen. Fructificirt im Winter. Perennirend.

Familie *Sphaerococcaceae*.Genus *Gracilaria* GREV.*Gracilaria confervoides* L. sp.

Abb.: THURET und BORNET, Études Taf. 40.

KÜTZING, Tab. phycol. Taf. 72.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Sonderburg FR. Oestergaarde an der Geltinger Bucht S.

Bemerkung. Ich selbst habe die Pflanze bei Sonderburg und in der Geltinger Bucht nicht wieder gefunden. Da aber das eine der im Herbarium FRÖLICH vorhandenen, von ihm selbst als bei Sonderburg gesammelt bezeichnete Exemplar unzweifelhaft richtig bestimmt ist und der kleinen sterilen Form aus Bohuslän gleicht, welche ARESCHOUG in seinen Alg. Scand. exsicc. No. 306 ausgegeben hat, so habe ich keinen Anstand genommen, die Art aufzuführen. Ein zweites Exemplar des Herbarium FRÖLICH trägt die Bezeichnung: „Oestergaarde — von SUHR, nebst vielen anderen sehr grossen Exemplaren dieser Form“. Dieser zweite Fundort erscheint mir zweifelhafter, weil sich im Herbarium SUHR keine Exemplare daher finden. Die Pflanze ist im sterilen Zustande von *Cystoclonium purpurascens*, mit dem sie verwechselt werden könnte, leicht zu unterscheiden, weil die Zweigspitzen von *Cystoclonium* in eine Scheitelspalte auslaufen von *Gracilaria* jedoch mit fächerförmig-divergirenden Zellreihen endigen, wie *Fastigiaria* und *Gymnogongrus plicatus*.

Familie *Gelidiaceae*.Genus *Harveyella* SCHMITZ et RKE.*Harveyella mirabilis* REINSCH sp.Syn. *Choreocolax mirabilis* REINSCH.

Abb.: REINSCH, Contributiones ad Algologiam et fungologiam Taf. 53 u. 54 (steril).

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Ostküste Nordamerikas.



Vorkommen im Gebiet. An den Stengeln von *Rhodomela subfusca* und *virgata*. Hb. K.: Kieler Förde! Fehmarn! Neustädter Bucht! Mit Cystocarpien und Antheridien im December.

Bemerkungen. Herr Professor SCHMITZ in Greifswald, an den ich diese merkwürdige Floridee sandte, hatte die Güte, mir das Folgende darüber zu schreiben:

„Der Parasit veranlasst an der befallenen Stelle der Wirthpflanze kleine Wucherungen des Gewebes, knollenförmige Auswüchse mit abgerundeter oder höckeriger Oberfläche. In diesen Knöllchen sammeln sich sehr reichlich Nahrungsstoffe an. Dann beginnt im Innern der Knöllchen der Parasit sich kräftiger zu entwickeln in Gestalt verzweigter gegliederter Zellfäden, die zwischen den Zellen der Nährpflanze hinwachsen, hier und da mit denselben sich durch Tüpfel verbindend. Darauf wachsen Gruppen dieser Zellfäden nach Aussen hervor und erzeugen nun an der gerundeten oder höckerigen Oberfläche der Knöllchen flach gewölbte Polster von wechselnder Ausdehnung. Diese Polster tragen Antheridien oder Carpogonäste. Aus den weiblichen Polstern entwickeln sich weiterhin die Cystocarpien. Diese letzteren werden in ähnlicher Weise ausgebildet wie die Cystocarpien von *Caulacanthus*. Im entwickelten Zustande zeigen sie zwischen einer geschlossenen kleinzelligen Rindenschicht und einer geschlossenen Basalschicht eine breitgedehnte Zone aufgelockerten Gewebes mit antiklin gerichteten Zellreihen, durchwuchert von horizontal ausgebreiteten, verzweigten sporenbildenden Zellfäden, deren aufwärts gerichtete Zweige an ihren zahlreichen, büschelig zusammengedrängten Auszweigungen einzelne ovale endständige Sporen succedan ausbilden. — Der Fruchtbau zeigt, dass die Alge in die Familie der *Gelidiaceae* gehört.“

„Die vorstehende parasitische Floridee ist zuerst 1875 von P. REINSCH (Contrib. ad algol. et fungol. I p. 63 u. t. 53 u. 54) als *Choreocolax mirabilis* beschrieben worden. Die gleichzeitig neu aufgestellte Gattung *Choreocolax* umfasste ausser *Ch. mirabilis* noch mehrere andere Arten parasitischer Florideen von anscheinend übereinstimmendem Thallusbau, aber völlig unbekannter Fortpflanzungsweise. Von diesen Arten (deren Thallusbau übrigens bei genauerer Untersuchung als recht verschiedenartig sich herausstellt) ist jüngst *Ch. Polysiphoniae* mit Tetrasporen durch FARLOW (Bull. of the Torrey Bot. Club. v. 16. n. 1) beschrieben und abgebildet worden. Durch diese Beschreibung ist nun für eine Art von *Choreocolax* die Fruchtbildung (wenn auch nur die Tetrasporen-Bildung) festgestellt worden, und dadurch ist diese Art (ohnedies die erste Art der Gattung, die REINSCH beobachtet hatte) als typische Species von *Choreocolax* festgestellt. Infolgedessen muss *Ch. mirabilis*, welche Art im Aufbau des Thallus wesentlich von *Ch. Polysiphoniae* abweicht, aus der Gattung *Choreocolax* ausscheiden und zur typischen Species einer neuen Gattung erhoben werden. Zu dieser Gattung dürfte anscheinend auch *Ch. americanus* P. REINSCH zu rechnen sein.“

Auf den Vorschlag von Herrn Professor SCHMITZ habe ich für den durch *Choreocolax mirabilis* REINSCH repräsentirten Gattungstypus den Namen *Harveyella* verwandt, um HARVEY's Andenken auch durch ein Algen-Genus zu ehren, da bislang nur eine südafrikanische Scrophulariacee *Harveya* genannt worden ist.

### Familie *Spongiocarpeae*.

Genus *Polyides* AG.

*Polyides rotundus* GMEL sp.

Abb.: THURET und BORNET, Études Taf. 37 bis 39.

KÜTZING, Tab. phycol. XVII Taf. 100.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen in einer Tiefe von 8 bis 25 Metern durch das ganze Gebiet, stellenweise häufig. Hb. K.: Lillegrund! Schönheider Bank! Südspitze von Alsen! Flensburger Förde N. Geltinger Bucht S. Stoller Grund! Bülk! Friedrichsort N.! Hohwachter Bucht N.! Darser Ort MARSSON. Fructificirt im Winter. Perennirend.

### Familie *Rhodomelaceae*.

Genus *Rhodomela* AG.

*Rhodomela virgata* KJELLM.

Abb.: KJELLMAN, Algae of the arctic sea Taf. 7.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Helgoland. Vermuthlich mit der nächsten Species viel weiter verbreitet.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 7 bis 20 Metern im Kleinen Belt und der Kieler Bucht nicht selten. Fructificirt im December. Perennirend.

*Rhodomela subfusca* WOODW. sp.

Abb.: KJELLMAN, Algae of the arctic sea Taf. 8.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 5 bis 30 Metern durch das ganze Gebiet häufig. Fructificirt im Frühling. Perennirend.

Bemerkung. Einige Formen der Kieler Bucht nähern sich im Habitus sehr der arktischen *Rhodomela lycopodioides*. Ich muss gestehen, dass ich, nach den Ausführungen KJELLMAN's über den Formenkreis letztgenannter Art, überhaupt kein sicheres Merkmal zur Unterscheidung von *Rhodomela subfusca* und *lycopodioides* weiss.

Genus *Polysiphonia* GREV.

*Polysiphonia urceolata* LIGHTF. sp.

Syn. *Polysiphonia formosa* SUHR.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 167.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen, Muscheln, Steinen in einer Tiefe von 2 bis 12 Metern durch das ganze Gebiet. Hb. K.: Flensburger Förde und Geltinger Bucht S. H. Eckernförder Nordgrund! Bei Kiel! nicht selten. Neustädter Bucht! Doberan Herbarium FR. Warnemünde! Mit Tetrasporen im Sommer. Perennirend in den kriechenden Rhizomen, die sich mit feinen, an der Spitze abgeplatteten und ausgezackten Wurzelhaaren am Substrate befestigen.

Bemerkung. Zu dieser Art dürfte auch als steriler Jugendzustand *Polysiphonia lepadicola* LYNGB. sp. gehören.

*Polysiphonia violacea* RTH. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XIII Taf. 98.

HARVEY, Phycol. brit. Taf. 209.

Geographische Verbreitung. Südliches Skandinavien. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 1 bis 20 Metern an Steinen, Muscheln, Seegrass, grösseren Algen in zahlreichen Formen durch das ganze Gebiet. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Ich kann mich HAUCK (Meeresalgen S. 225) nur anschliessen, wenn derselbe zahlreiche der von den älteren Autoren nach dem Habitus und dem Grade der Berindung unterschiedenen Arten als Formen zu *Polysiphonia violacea* einzieht. Man würde leicht von Unterarten der *Polysiphonia violacea*, die aber durch Uebergänge mit einander in Verbindung stehen, noch eine grössere Zahl unterscheiden können, als bei HAUCK geschieht. Einige dieser Formen treten unter ähnlichen Lebensbedingungen mit grosser Constanz hervor, und doch kann ich mich nicht entschliessen, dieselben als wirkliche Species zu betrachten. Dahin gehören z. B. die nordamerikanische *Polysiphonia Olneyi* HARV. und *Polysiphonia Harveyi* BAIL., welche ich beide zu *Polysiphonia violacea* ziehe und welche sich beide im Kieler Hafen finden, wie der Vergleich von nordamerikanischen Original-exemplaren zeigt, von diesen nicht unterscheidbar. *Polysiphonia Olneyi* findet sich in stillen Buchten an Blättern von *Zostera* in grosser Menge, sie tritt im Frühling auf, fructificirt im Mai und Juni, während man die charakteristische *Polysiphonia Harveyi* mehr im Hochsommer findet, oft in grossen, dichten Watten, die von den Fischern „Heede“ (= Werg) genannt werden, doch gehen beide Formen in einander über. Mit *Polysiphonia Olneyi* ist *Polysiphonia bulbosa* SUHR synonym, zu *Polysiphonia Harveyi* gehört wohl der grössere Theil der von den Autoren als *Polysiphonia divaricata* beschriebenen Formen, ferner als Krüppelform *Polysiphonia aculeata* AG. sp. (vgl. HAUCK, Meeresalgen S. 224).

*Polysiphonia elongata* HUDS. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 252.

Geographische Verbreitung. Längs den skandinavischen Küsten von Nordlanden südwärts bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 7 bis 20 Metern an Muscheln, Steinen und grösseren Algen im Kleinen Belt und der Kieler Bucht nicht selten. Fructificirt im Sommer. Perennirend.

*Polysiphonia fibrillosa* DILLW. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 302.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küsten von Nordlanden südwärts bis zum Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion an *Fucus vesiculosus*, seltener an Steinen, im Kleinen Belt und der Kieler Bucht. Hb. K.: Aarösund! Victoriabad! Gjenner Bucht! Barsö! Bülk unweit Kiel! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Ich halte *Polysiphonia fibrillosa* für eine sehr gut begründete, constante Art, welche sich durch die fleischigen Haupttaxen und durch die, einen der *Polysiphonia byssoides* ähnlichen Habitus bedingenden Kurztriebe leicht von *Polysiphonia violacea* unterscheiden lässt, besonders im frischen Zustande. Die normal violett-rothen Pflanzen bleichen leicht aus und nehmen strohgelbe Färbung an, wie auch in der citirten Abbildung HARVEY'S hervortritt.

*Polysiphonia byssoides* GOOD. et WOODW. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 284.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küsten von Nordlanden bis zum Kattegat. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 7 bis 20 Metern an grösseren Algen im Kleinen Belt und der Kieler Bucht ziemlich verbreitet, in der Mecklenburger Bucht nur an deren Westküste gefunden. Hb. K.: Aarösund! Lillegrund! Südspitze von Alsen! Geltinger Bucht S. Eckernförder Mittelgrund! Bülk! Südostküste von Fehmarn! Fructificirt im Herbst. Einjährig.

*Polysiphonia nigrescens* DILLW. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 277 und 303.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Sund. Oestliche Ostsee. England. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 2 bis 25 Metern an Steinen, Muscheln und grösseren Algen in zahlreichen Formen, häufig. Fructificirt im Sommer. Perennirend.

Bemerkung. Diese Art ist fast ebenso vielgestaltig, wie *Polysiphonia violacea*. Ich habe alle im Gebiete vorkommenden Formen mit mehr als 8 Pericentralzellen, berindete und unberindete, dazu gerechnet, weil ich Speciesgrenzen zwischen denselben nicht festzustellen vermochte.

**Familie Corallinaceae.**

Literatur: ROSANOFF, Recherches anatomiques sur les Mélobésiées. Cherbourg 1866. SOLMS-LEUBACH, Die Corallinalgen des Golfes von Neapel. 1881.

Genus *Melobesia* LAMOUR.*Melobesia Corallinae* CR.

Abb.: CROUAN, Florule Taf. XX Fig. 133 bis.

SOLMS-LAUBACH, l. c. Taf. III Fig. 21 bis 24.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Föhr. Westküste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf alten Stöcken von *Corallina officinalis*. Hb. K.: Neukirchner Grund! Fructificirt im Sommer.

*Melobesia Laminariae* CR.

Geographische Verbreitung. Westküste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. Auf den Wurzeln von *Laminaria flexicaulis*. Hb. K.: Schönheider Bank! Sommer.

*Melobesia membranacea* LAMOUR.

Abb.: ROSANOFF, l. c. Taf. II Fig. 3 bis 16 und Taf. III Fig. 1.

SOLMS, l. c. Taf. III Fig. 25.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küste von Nordlanden bis zum Skagerrack. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf *Fastigiaria* nördlich der Kieler Föhrde! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

*Melobesia Lejolisii* ROS.

Abb.: ROSANOFF, l. c. Taf. I. Fig. 1 bis 12.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack. Westküste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf abgestorbenen *Zostera*-Blättern. Hb. K.: Bülk bei Kiel! Fructificirt im Sommer. Einjährig.*Melobesia farinosa* LAMOUR.Abb.: ROSANOFF, l. c. Taf. II Fig. 3 bis 5, 10 bis 12, Taf. III Fig. 2 bis 13, Taf. IV Fig. 10.  
SOLMS, l. c. Taf. I. Fig. 4, Taf. III Fig. 11.

Geographische Verbreitung. Wie vorige Art, nur aus dem nördlichen Eismeere nicht angegeben.

Vorkommen im Gebiet. Auf abgestorbenen *Zostera*-Blättern. Hb. K.: Aarösund! Eckernförder Mittelgrund! Kieler Förde! Fehmarnsund! Fructificirt im Sommer. Einjährig.Genus *Lithophyllum* PHIL.*Lithophyllum Lenormandi* ARESCH. sp.Abb.: ROSANOFF, l. c. Taf. V Fig. 16, 17, Taf. VI Fig. 1 bis 5.  
HAUCK, Meeresalgen Taf. III Fig. 4.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Skagerrack. Westküste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen in 8 bis 30 Meter Tiefe. Hb. K.: Aarösund! Stoller Grund und Darser Ort MG. Perennirend.

Genus *Corallina* L.*Corallina officinalis* L.Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 222.  
THURET und BORNET, Études Taf. 49.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In ca. 12 Meter Tiefe an Steinen und grösseren Algen. Hb. K.: Alsen HENNINGS. Neukirchner Grund! Fructificirt im Sommer. Perennirend.

Zweite Reihe: *Phaeophyceae*. Brauntange.1. Ordnung: *Fucaceae*.

Nur eine Familie, deren Name synonym mit dem der Ordnung.

Familie *Fucaceae*.Literatur: THURET, Recherches sur la fécondation des Fucacées et les Anthéridies des Algues. Paris 1855. Deuxième note sur la fécondation des Fucacées. Paris 1857. — THURET und BORNET, Études phycologiques pag. 25 ff. Paris 1878. PRINGSHEIM, Ueber die Befruchtung und Keimung der Algen und das Wesen des Zeugungsaktes, S. 20 ff. Berlin 1855. — J. BEHRENS, Beitrag zur Kenntniss der Befruchtungsvorgänge bei *Fucus vesiculosus*. (Ber. d. d. bot. Ges. IV S. 92 ff.) 1886. REINKE, Beiträge zur Kenntniss der Tange. (PRINGSH. Jahrb. 1876.)Genus *Fucus* TOURN. em.Literatur: ARESCHOUG, Slägtena *Fucus* och *Pycnophycus* jemte tillhörande Arter (Botaniska Notiser) 1868.*Fucus vesiculosus* L.

Geographische Verbreitung. Längs den europäischen Küsten vom Weissen Meer bis Spanien; Ostküste von Nordamerika. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. Ueberall verbreitet, von der äussersten Litoralregion, wo die Pflanzen bei niedrigem Wasserstande trocken liegen, bis zur Tiefe von 10 Meter. Das ganze Jahr fruchtend. Perennirend.

Der Habitus der Pflanze variirt sehr. An wichtigeren Formen sind zu unterscheiden:

a) *forma typica* in der Litoralregion an Steinen, Muscheln und Balken, in der Regel mit Luftblasen versehen und sehr veränderlich im Habitus. Abb. einer üppigen Normalform: HARVEY, Phycol. britann. Tab. 204. Die auffallendste dieser Formen ist blasenfrei mit schmalen Thallus-Abschnitten. (*Fucus vesiculosus* var. *acutus* Aut.)

β) *forma vadorum* ARESCH. Ist die grössere Form des tieferen Wassers, stets mit Luftblasen versehen. Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. X Taf. 11.

γ) *forma baltica* eine seltene, ganz verkümmerte Zwergform brackiger Gewässer, meist steril, mit blasenlosen, linealen, schmalen Lacinien. Abb.: KÜTZING, Tab. Phycol. X Taf. 12. Hb. K.: In der Trave bei Travemünde, steril, POHLMANN, HÄCKER, H., S.; im Pötnitzer Wiek, etwas grösser und fruchtend, HÄCKER.

*Fucus serratus* L.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 47.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den europäischen Küsten bis Cadix; an der Ostküste Nordamerikas; östliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. Allgemein verbreitet in einer Tiefe von 4 bis 15 Meter an Steinen und Muscheln. Das ganze Jahr fruchtend. Perennirend.

*Fucus ceranoides* L.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. X Taf. 14.

KLEEN, Om Nordlandens högre Hafsalgler (Stockholm 1874) Taf. 10 Fig. 4.

Geographische Verbreitung. Vom norwegischen Polarmeer bis zu den Küsten Englands und Frankreichs. Vorkommen im Gebiet. An der Einmündung der Swentine in den Kieler Hafen!

Bemerkung. Diese Art ist bemerkenswerth wegen der Geschlechtsverhältnisse. LINNÉ hat selbstverständlich nur Habitus-Merkmale zur Begründung seiner Species benutzt; dieselbe lautet im Systema vegetabilium (Ed. 16. Vol. IV 1. S. 315) folgendermassen: „fronde plana dichotoma integerrima, ramis radiato — pinnatifidis, receptaculis acuminatis“. THURET (Sur la fécondation des Fucacées p. 7. Anm.) erklärte dann *Fucus ceranoides* für hermaphrodit, wodurch diese Art leicht und sicher von ähnlichen Formen des *Fucus vesiculosus* unterschieden werden könne, und ARESCHOUG (Slägtena *Fucus* etc. p. 6) folgte ihm darin. KLEEN (l. c. S. 29) bemerkt dagegen, dass zwar die meisten von ihm untersuchten Exemplare hermaphrodit, einige aber auch diöcisch gewesen seien, und dass man daher annehmen müsse, die Art könne polygam auftreten. Diese letztere Ansicht hat später auch THURET geäußert (Études phycologiques S. 28 Anm. 2) „Le *Fucus ceranoides* est hermaphrodite dans certaines localités et dioïques dans d'autres“. Die von mir untersuchten Exemplare des Kieler Hafens waren diöcisch.

Nach allen mir zugänglichen Abbildungen und älteren Diagnosen kann ich nicht umhin, die Kieler Pflanze als *Fucus ceranoides* L. anzusprechen. Es bedürfte aber gerade diese Art einer eingehenderen Untersuchung, als ihr bislang zu Theil geworden ist, und nur eine solche Untersuchung wird ergeben können, ob wir mit dem Namen *Fucus ceranoides* einen wirklich zu Recht bestehenden Artbegriff bezeichnen, welcher hermaphroditische und diöcische Formen umfasst, oder ob wir nicht lieber zwei *Fucus ceranoides* unterscheiden sollten, beides Formen brackigen Meerwassers, deren einer, der diöcische, dann als Subspecies von *Fucus vesiculosus*, deren anderer, der hermaphrodite, als Subspecies etwa von *Fucus spiralis* anzusehen sein würde. Es wäre nicht undenkbar, das beide Arten, *Fucus vesiculosus* und *Fucus spiralis*, unter den gleichen äusseren Bedingungen in analoger Weise zu variiren vermöchten, so dass homologe Habitusformen entständen, welche bislang als *Fucus ceranoides* zusammengefasst sind. Bevor aber diese Frage durch Vergleich von sehr zahlreichem Material von verschiedenen Localitäten nicht erledigt ist, muss die in Rede stehende Kieler Pflanze als *Fucus ceranoides* L. bezeichnet werden.

Schliesslich möge noch darauf hingewiesen sein, dass der oben erwähnte, herkömmlich als Form zu *Fucus vesiculosus* gestellte *Fucus balticus* vielleicht auch zu *Fucus ceranoides* gezogen werden könnte; es stimmt wenigstens das fruchtende Exemplar des Hb. K. aus der Pötnitzer Wiek ziemlich gut zu der Abbildung des *Fucus ceranoides* var. *divergens* bei KLEEN, l. c. Taf. X Fig. 1.

Genus *Ascophyllum* STACKH.

*Ascophyllum nodosum* L. sp. var. *scorpioides* FL. DAN.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. X Taf. 20.

Geographische Verbreitung der Hauptform. Nördliches Eismeer und atlantische Küsten von Europa und Nordamerika. Nordsee und Skagerrack.

Geographische Verbreitung der Varietät. Kattegat und westliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. Hb. K.: Geltinger Bucht. S. Langballigau H. Kieler Förde N. Travemünde N. Scharbeuz HÄCKER. Priwall H. Gjenner Bucht! im flachen Wasser zwischen *Fucus vesiculosus* wachsend; Sonderburger Mittelgrund! in 10 Meter Tiefe mit *Halidrys*. Bezüglich der von N., S., H. und HÄCKER herrührenden Exemplare des Herbars findet sich keine Auskunft darüber, ob dieselben im Wasser wachsend gesammelt wurden oder am Strande angetrieben waren. Immer steril. Perennirend.

Bemerkungen. Diese Pflanze ist in mehrfacher Beziehung interessant. Sie ist zweifellos eine Verkümmierungsform des typischen *Ascophyllum nodosum*, bei welcher die Luftblasen fehlen, die Aeste fast stielrund geworden sind, und welche niemals fructificirt; vermuthlich ist der verringerte Salzgehalt der Ostsee Ursache dieser Verkümmierung. Im Zusammenhang mit der Sterilität steht offenbar der Umstand, dass man die Individuen nicht mit einer Basalscheibe an Steinen etc. angewachsen findet, sondern stets frei auf dem Grunde des Wassers zwischen anderen Algen liegend, hier aber in lebhafter Vegetation begriffen. Würden von unserer Pflanze in der Ostsee keimfähige Sporen producirt, so würde man auch angewachsene Individuen finden. Die Entstehung der Form stelle ich mir darum folgender Massen vor. Ein Bruchstück eines alten mit Luftblasen versehenen typischen *Ascophyllum nodosum* ist aus dem Skagerrack durch einen der Belte in die Ostsee getrieben<sup>1)</sup>. Hier hat es sich an einer geschützten Stelle festgesetzt, das Gewebe ist schliesslich zu Grunde gegangen mit Ausnahme der kleinen an dieser Art allgemein vorkommenden Adventiväste, und aus diesen hat sich das *Ascophyllum scorpioides* unter Einfluss des Ostseewassers entwickelt, welches seinerseits ebenfalls zu einer Vermehrung durch Adventiväste befähigt ist. Dieser Vorgang der Einwanderung hat sich gewiss häufiger wiederholt und kann muthmasslich sich beliebig oft mit dem gleichen Ergebnisse wiederholen. Die aus Adventivästen hervorgegangenen Pflanzen sind aber nicht im Stande, sich mit Haftscheiben zu befestigen.

Im salzreicheren Wasser der Nordsee dürfte vielleicht aus den Adventivästen des *Ascophyllum nodosum* der ebenfalls nur schwimmend angetroffene *Fucus Mackayi* TURN. hervorgehen.

#### Genus *Halidrys* LYNGB.

*Halidrys siliquosa* L. sp.

Abb. HARVEY, Phycol. brit. Taf. 66.

Geographische Verbreitung. Dieselbe ist schwieriger festzustellen, weil die Pflanze vielfach nur am Ufer, angespült gefunden wurde und vermöge der Luftblasen einen sehr weiten Weg schwimmend zurück gelegt haben kann. Sicher wächst sie an der atlantischen Küste Norwegens, in der Nordsee, im Skagerrack und Kattegat, an den Küsten Englands und Frankreichs, auch noch in der östlichen Ostsee in grösserer Tiefe.

Vorkommen im Gebiet. Sicher angewachsene Exemplare finden sich im Hb. K. von folgenden Standorten: Flensburger Förde FR. Alsen ENGLER. Sonderburger Mittelgrund! und Breitgrund! in 10 Meter Tiefe. Ausserdem nicht selten angespült, z. B. Kieler Förde! Exemplare, die mit Bezug auf die Frage, ob gewachsen oder angespült, sich nicht controliren lassen, sind noch vorhanden von: Steinberghaff S., Eckernförder Bucht HENNING. Hohwacht N. Niendorf HÄCKER. Warnemünde KRAUSE (letztere wohl zweifellos ausgeworfen). Im Sommer fruchtend. Perennirend.

## 2. Ordnung: *Tilopterideae*.

Nur eine Familie von entsprechendem Namen.

### Familie *Tilopteridaceae*.

Literatur: THURET, Recherches sur la fécondation der Fucacées et les Anthéridies des algues. KJELLMAN, Bidrag til Kännedomen om Skandinavians Ectocarper och Tilopterideer. Stockholm 1872. KJELLMAN, Ueber die Algenvegetation des Murman'schen Meeres. Upsala 1877. REINKE, Ein Fragment aus der Naturgeschichte der Tilopterideen, Botan. Zeitung 1889.

#### Genus *Haplospora* KJELLM.

*Haplospora globosa* KJELLM.

Abb.: REINKE, Botanische Zeitung 1889 Taf. II.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack. Helgoland.

Vorkommen im Gebiet. Scheint durch das ganze Gebiet verbreitet zu sein, aber lediglich beschränkt auf Kiesbänke in einer Tiefe von ca. 15 Metern, wo sie an Steinen, Muscheln, seltener an grösseren Algen angewachsen, vorzugsweise in Gesellschaft von *Ectocarpus ovatus*, *Sphacelaria racemosa*, *Stictyosiphon tortilis*, *Desmarestia aculeata* sich findet. Hb. K.: Aarösund! Südlicher Ausgang der Gjenner Bucht! Flensburger Förde! an mehreren Stellen. Sonderburg! Schleimünde! Bei Kiel nördlich von Bülk! Im Nordwesten von Fehmarn! Niendorfer Steinriff! Warnemünde! Im Frühling und Frühsommer fruchtend. Einjährig.

<sup>1)</sup> Solche schwimmende Stücke mit Luftblasen ausgestatteter Meeresalgen, wie *Ascophyllum nodosum*, *Fucus vesiculosus*, *Halidrys siliquosa* können im Meere ausserordentlich weit treiben, da sie nicht untersinken. Im Hb. K. befindet sich ein Exemplar des typischen *Ascophyllum nodosum*, welches von KLINSMANN bei Danzig angetrieben gefunden wurde.

Genus *Scaphospora* KJELLM.*Scaphospora speciosa* KJELLM.Syn. *Scaphospora arctica* KJELLM.

Abb.: REINKE, Botanische Zeitung 1889 Taf. III.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack.

Vorkommen im Gebiet. Hb. K.: Neukirchner Grund in der Flensburger Förhde! Sonderburg! Schlei-  
münde! Bei Kiel nördlich von Bülk! Nordwestlich von Fehmarn!Bemerkung. Ueber den muthmasslichen Zusammenhang mit *Haplospora* vgl. meinen Aufsatz in der  
botanischen Zeitung 1889; so lange für diese Vermuthung aber der Beweis noch aussteht, sind beide *Tilopterideen*  
in der durch KJELLMAN vorgeschlagenen Weise getrennt zu halten.3. Ordnung: *Phaeosporaeae*.Literatur: THURET, Recherches sur les zoospores des algues. THURET und BORNET, Études phycologiques. JANCZEWSKI, Obser-  
vations sur l'accroissement du thalle des Phéosporées. Cherbourg 1875. REINKE, Ueber die Entwicklung von Phyllitis, Scytosiphon und Aspero-  
coccus. (PRINGSH. Jahrb. XI). BERTHOLD, Die geschlechtliche Fortpflanzung der eigentlichen Phaeosporaeen. (Mitth. d. zool. Station in  
Neapel Bd. II). REINKE, Ueber die Gestalt der Chromatophoren bei einigen Phäosporaeen. (Ber. d. deutschen botan. Ges. Bd. VI).Die bisherigen Versuche einer Classification der *Phäosporaeen*, einer Eintheilung derselben in natürliche  
Familien, haben wenig Befriedigendes. Ein provisorischer Charakter muss ihnen um so mehr inne wohnen, als sie  
sämtlich aufgestellt wurden zu einer Zeit, wo die morphologische und entwicklungsgeschichtliche Erforschung der  
einzelnen Gattungen erst zum geringen Theile durchgeführt war, und gerade bei den *Phäosporaeen* ist die Kenntniss  
der Entwicklungsgeschichte jedes Typus derselben unerlässliche Vorbedingung für ein Urtheil über ihre systematische  
Zusammengehörigkeit.Von der Eintheilung J. AGARDH's<sup>1)</sup> können wir hier absehen, weil dieselbe noch die *Dictyotaceen* mit den  
*Phäosporaeen* zusammenwirft. Doch auch das System THURET's<sup>2)</sup> ward entworfen zu einer Zeit, wo die soeben  
angedeuteten Vorbedingungen noch zu wenig erfüllt waren; auch THURET konnte sich meistens nur auf die Ver-  
gleichung äusserer Merkmale stützen und seine Anordnung schafft eine gar zu grosse Zahl kleiner, mehrfach nur  
monotyper Familien. HAUCK hat in seinen Meeresalgen die Zusammenstellung THURET's vielfach verändert, er  
reducirt im Ganzen die Zahl der Familien, allein auch bei seiner Eintheilung sind mehrfach lediglich äussere Merk-  
male massgebend gewesen. Ebenso wenig wie diesen, vermag ich den Eintheilungen FARLOW's<sup>3)</sup> und KJELLMAN's<sup>4)</sup>  
durchweg zuzustimmen.Es erwächst daher für mich die Aufgabe, selbständig mit einer Anordnung vorzugehen, welche den Vor-  
stellungen einer natürlichen Verwandtschaft unter den *Phäosporaeen*, wie ich sie mir gebildet habe, entspricht. Allein  
hier begegne ich sofort der gleichen Schwierigkeit wie meine Vorgänger, dass ein grosser Theil der Gattungen  
auch heute noch nicht genügend entwicklungsgeschichtlich bearbeitet ist. Ich vermag daher im besten Falle eben-  
falls nur ein neues Provisorium zu schaffen; und wenn ich auch selbst die Entwicklungsgeschichte einer Reihe von  
Typen inzwischen eingehender studiren konnte, so vermochte ich doch diese Untersuchungen noch keineswegs über  
eine genügende Zahl von Gattungen auszudehnen, sondern muss dies der Zukunft vorbehalten.So gerieth ich denn auch bei meinen Versuchen einer Eintheilung der *Phäosporaeen* in natürliche Familien  
immer wieder auf eine Bahn, welche mir als ein Abweg erscheint, dass ich nämlich zu viele Familien erhielt, von  
denen manche monotyp waren, andere nur ganz wenige Gattungen umfassten; stets war die Zersplitterung grösser  
als bei THURET. Und diese Familien liessen sich theilweise wiederum sehr wenig scharf gegen einander abgrenzen,  
immer wieder konnten einzelne Gattungen mit gleichem Recht der einen wie der anderen Familie zugeschrieben  
werden. Den praktischen Werth einer solchen Classification vermag ich aber nicht einzusehen.Ich beschritt dann einen anderen Weg. Ich suchte zunächst aus der Zahl der so überaus mannigfaltig  
gebauten *Phäosporaeen* gewisse Gruppen, die um einen constanten Typus oscilliren, auszusondern, um den Rest für  
sich beisammen zu lassen. Bei diesem Verfahren gelangte ich aber zu dem Ergebniss, dass es ausser den *Cut-  
leriaceen* eigentlich nur eine solche, wie ich glaube, hinlänglich scharf abzugrenzende Gruppe von Gattungen giebt,<sup>1)</sup> Species genera et ordines Algarum I. (Lund 1848).<sup>2)</sup> In LE JOLIS, Liste des algues marines de Cherbourg. S. 12 ff. (1864).<sup>3)</sup> The marine Algae of New-England. 1880.<sup>4)</sup> The algae of the arctic sea. 1883.

und das ist die bisherige Familie der *Laminariaceen*, von der ich *Chorda* ausschliesse. In dieser Umgrenzung erscheinen mir die *Laminariaceen* als ein wirklich einheitlicher Typus, charakterisirt durch die eigenthümliche Körperform mit ihrem Modus des Wachstums, durch die massige Entwicklung, die histologische Differenzirung, das Auftreten von Wurzeln u. s. w. Auch ist mir keine genauer studirte Gattung bekannt, welche als Bindeglied der *Laminariaceen* und der anderen *Phäosporeen* angesehen werden könnte. *Chorda* ist von einem ganz anderen Aufbau, so dass auch z. B. THURET nicht daran dachte, sie mit den *Laminariaceen* zu vereinigen.

Ausser den *Laminariaceen* lassen sich andere Gruppen nur in relativer Selbständigkeit vom Stamme der *Phäosporeen* abzweigen, ich meine damit, dass sie mir durch deutliche Bindeglieder mit eben diesem Stamme verknüpft zu sein scheinen, sonst aber in sich theilweise recht gut charakterisirte Typen darstellen. Es sind dies die *Sphacelarieen* (*Sphacelaria*, *Chaetopteris*, *Cladostephus*), die *Scytosiphoneen* (*Phyllitis* und *Scytosiphon*), *Chordarieen*, (*Chordaria*, *Castagnea*, *Leathesia*). Allein eine scharfe Abgrenzung dieser Gruppen gegen andere *Phäosporeen*-Genera ist nicht wohl durchführbar.

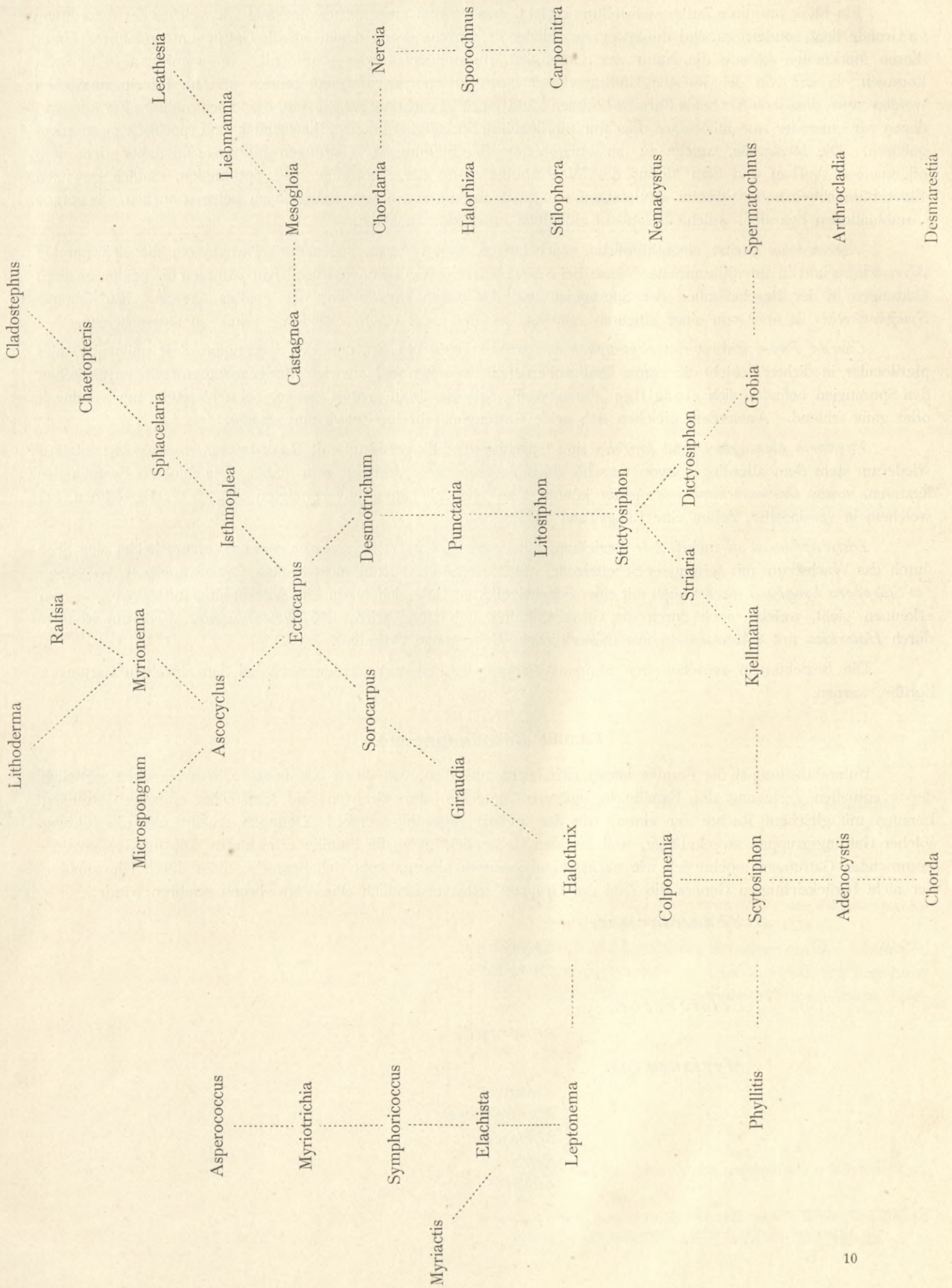
Die Selbständigkeit der *Sphacelarieen* lässt sich noch am ehesten rechtfertigen, wenn man das entscheidende Gewicht legt auf die grosse Scheitelzelle und den Aufbau des Thallus aus deren Segmenten; in den übrigen Merkmalen sind aber die *Sphacelarieen* auf das engste verbunden mit *Ectocarpus* durch die Gattung *Isthmoplea*, so dass man glauben möchte, letztere sei die gemeinsame Wurzel aus welcher sich *Ectocarpus* wie *Sphacelaria* abzweigt haben. *Scytosiphon* wird in ganz ähnlicher Weise wie ich glaube durch meine neue Gattung *Kjellmania* mit *Striaria* und *Stictyosiphon* in Verbindung gesetzt, während *Chordaria* durch *Halorhiza* mit *Stilophora* in engster Beziehung steht.

Aus diesen Gründen vermag ich mich nicht zu entschliessen, die *Sphacelarieen*, *Scytosiphoneen* und *Chordarieen* als Familien von gleicher Selbständigkeit, wie die *Laminariaceen* es sind, anzuerkennen.

In strenger Consequenz dieser Anschauungsweise bleibt mir nichts weiter übrig, als nach Abzweigung der *Laminariaceen* und *Cutleriaceen* sämtliche übrige *Phäosporeen* in eine einzige allerdings grosse und überaus formenreiche Familie zu vereinigen, für die ich nach der im Centrum stehenden, d. h. die vielseitigsten Beziehungen darbietenden Gattung den Namen der *Ectocarpaceen* vorschlage. Ich bin mir aber wohl bewusst, dass auch diese Aufstellung nur eine provisorische ist und hege selbst den lebhaften Wunsch, dass es nach weiteren Detailstudien gelingen möge, diese grosse Familie der *Ectocarpaceen* in mehrere gut begrenzte Familien zu zerlegen.

Um diese meine Auffassung näher zu begründen, gebe ich nebenstehend ein Schema, wie ich mir den verwandtschaftlichen Zusammenhang — zwar nicht aller *Ectocarpaceen*-Gattungen, aber doch derjenigen, die mir selbst genauer bekannt sind, vorstelle. Ich glaube aber, dass sich auch die weniger bekannten Genera an dies Schema werden angliedern lassen. Immerhin bleibt zu erwarten, dass ausgedehntere Untersuchungen diese Combination noch mehrfach abändern werden.





Ein Blick auf diese Zusammenstellung ergibt, dass es kein einheitliches Merkmal ist, welches der Anordnung zu Grunde liegt, sondern es sind durchweg verschiedene Charakter, nach denen ich die Gattungen combinirte. Unter diesen Merkmalen konnte die Natur der Sporangien, ob uniloculär oder pluriloculär, am wenigsten in Betracht kommen, da wir von den meisten Gattungen nur eine der Sporangialformen kennen und im Princip zugegeben werden muss, dass jede Art beide Formen besitzen kann; auch ist nicht ausgeschlossen, dass noch mehrere Formen, von denen wir entweder nur uniloculäre oder nur pluriloculäre Sporangien kennen, thatsächlich und specifisch zusammengehören. Die Merkmale, welche zu der vorstehenden Verbindung der Gattungen führten, sind daher mehr dem allgemeinen Aufbau und dem Modus des Wachstums sowie der Anordnung der Sporangien, endlich gewissen Eigenthümlichkeiten der Structur entnommen. Ich will dies durch ein paar Beispiele zu belegen suchen, die gerade Combinationen betreffen, welche besonders auffallend erscheinen möchten.

*Asperococcus* besitzt eigenthümliche, stachelartige, kurze Aeste, sogenannte Paraphysen, die sich nur bei *Myriotrichia* und in unvollkommener Weise bei *Symphoricoccus* wiederfinden; ausserdem stimmen die beiden ersteren Gattungen in der Beschaffenheit der Sporangien und der ersten Entwicklung des Thallus überein. Ein jüngerer *Symphoricoccus* ist aber von einer jüngeren *Elachista stellaris* oder einem *Leptonema* kaum zu unterscheiden.

*Chorda Filum* stimmt mit *Scytosiphon lomentarius* darin überein, dass die Sporangien, dort uniloculär, hier pluriloculär, in dichter Schicht die ganze Thallusoberfläche bedecken und aus den Rindenzellen entspringen; zwischen den Sporangien befinden sich einzellige „Paraphysen“, bei *Chorda* in grosser Menge, bei *Scytosiphon* nur vereinzelt oder ganz fehlend. Ausserdem gleichen sich beide Gattungen sehr im Entwicklungsgange.

*Punctaria plantaginea* und *latifolia* sind entschieden nahe verwandt mit *Desmotrichum undulatum*; letztere wiederum steht dem allerdings davon verschiedenen *Desmotrichum balticum* sehr nahe. Die feineren Formen des letzteren, sowie *Desmotrichum scopulorum* könnte man aber als einen unverzweigten *Ectocarpus* bezeichnen, bei welchem in vereinzelt Zellen eine Längswand auftritt.

*Dictyosiphon* ist in mehrfacher Beziehung mit *Stictyosiphon (Phloeospora)* verwandt, unterscheidet sich aber durch das Wachstum mit terminaler Scheitelzelle, welches letztere Gattung nicht besitzt. *Spermatocnus paradoxus* (= *Stilophora Lyngbyei*) wächst auch mit einer Scheitelzelle, so dass sich hierin eine Verbindung mit *Dictyosiphon* zu erkennen giebt, welche noch durch die Gewebebildung unterstützt wird; *Stilophora rhizodes* wiederum ist aber durch *Halorhiza* mit *Chordaria* in fast unmerklichem Uebergange verknüpft.

Die Beziehungen zwischen den übrigen Gliedern des Schemas werden noch bei den einzelnen Gattungen berührt werden.

### Familie *Ectocarpaceae*.

Unterabtheilungen der Familie lassen sich leicht aufstellen, von ihnen gilt dasselbe, was ich oben bezüglich der eventuellen Zerlegung der Familie in mehrere bemerkte: ihre Grenzen sind künstliche, einzelne Gattungen könnten mit gleichem Rechte der einen, wie der andern zugezählt werden. Dennoch scheint mir die Bildung solcher Gattungsgruppen zweckmässig, weil sie den Ueberblick über die Familie erleichtert. Die im Gebiete vorkommenden Gattungen möchte ich wie nachstehend zusammenlegen, wobei ich bemerke, dass durch Hinzunahme der nicht berücksichtigten Genera die Zahl der Gruppen selbstverständlich eine Vermehrung erfahren würde.

#### *Sphacelarieae*.

*Sphacelaria*.  
*Chaetopteris*.

#### *Ectocarpeae*.

*Ectocarpus*.<sup>1)</sup>

#### *Myrionemeae*.

*Ascocyclus*.  
*Microspongium*  
*Myrionema*.  
*Ralfsia*.  
*Lithoderma*.

<sup>1)</sup> Ausserdem gehören hierher: *Isthmoplea* und *Sorocarpus*.

*Elachisteae.*

*Giraudia.*  
*Halothrix.*  
*Leptonema.*  
*Elachista.*  
*Symphoricoccus.*

*Asperococceae.*

*Asperococcus.*

*Punctarieae.*

*Desmotrichum.*  
*Punctaria.*  
*Stictyosiphon.*  
*Striaria.*  
*Kjellmania.*

*Scytosiphoneae.*

*Scytosiphon.*  
*Phyllitis.*

*Chordeae.*

*Chorda.*

*Dictyosiphoneae.*

*Dictyosiphon.*  
*Gobia.*

*Desmarestieae.*

*Desmarestia.*

*Chordarieae.*

*Spermatochmus.*  
*Stilophora.*  
*Halorhiza.*  
*Chordaria.*  
*Castagnea.*  
*Leathesia.*

An einer anderen Stelle gedenke ich eine analoge Zusammenstellung sowie eine Revision sämtlicher bekannten Genera der *Phäosporéen* zu liefern.

Gruppe: *Sphacelarieae.*

Literatur: GEYLER, Zur Kenntniss der Sphacelarien. (PRINGSH. Jahrb. IV), 1866. PRINGSHEIM, Ueber den Gang der morphologischen Differenzirung in der Sphacelarien-Reihe. Berlin 1873. MAGNUS, Zur Morphologie der Sphacelarien, Berlin 1873.

Die Gruppe ist hauptsächlich charakterisirt durch das Wachsthum der Langtriebe mit einer grossen, terminalen Scheitelzelle. Ihre Verbindung mit den *Ectocarpeen* wird durch *Isthmoplea* hergestellt. Eine merkwürdige Beziehung zu den *Myrionemeen* giebt sich zu erkennen in der parenchymatischen, fächerförmig-peripherisch wachsenden Basalscheibe mancher *Sphacelarien*.

Genus *Sphacelaria* LYNGB.*Sphacelaria cirrhosa* ROTH sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 178.

KÜTZING, Tab. phycol. V Taf. 91 II. III.

ARESCHOU, Obs. phycol. III. Taf. II Fig. 6. 7.

Geographische Verbreitung. Von Nordlanden südwärts an den gesammten europäischen Küsten. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 3 bis 10 Metern häufig an grösseren Algen, besonders *Fucus*, seltener an Steinen. Im Spätsommer mit Brutästen und uniloculären wie pluriloculären Sporangien. Einjährig.

Bemerkung. Ausser der typischen *forma pennata* wurden im Gebiete beobachtet:

\*) *forma aegragropila*. Ohne Substrat in dichten Ballen wuchernd. Hb. K.: Friedrichsort N.

\*) *forma patentissima* GREV. Hb. K.: Bülk!

\*) *forma irregularis* KÜTZ. Bildet ganz niedrige Räschen, besonders an *Fastigiaria*, und ward erst im December und Januar mit uniloculären Sporangien gefunden, welche ganz denjenigen von *Sphacelaria cirrhosa* *forma pennata* entsprechen. Es ist aber die *forma irregularis* doch vielleicht eine eigene Art, zu welcher auch *Sphacelaria caespitula* LYNGB. als sterile Jugendform gehören dürfte. Hb. K.: Bülk!

*Sphacelaria olivacea* DILLW. sp.

Syn. *Sphacelaria radicans* DILLW. sp.

Abb.: DILLW., Brit. Conf. Taf. C.

PRINGSHEIM, l. c. Taf. IX Fig. 1 bis 3.

Geographische Verbreitung. Grönland. Skandinavische Küsten von Finmarken bis Schonen. Helgoland. Atlantische Küsten Englands, Frankreichs und Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 4 bis 10 Metern auf Steinen und *Mytilus* in lockeren Rasen. Hb. K.: Kieler Förhde! Neustädter Bucht! Uniloculäre Sporangien im Winter. Perennirend.

*Sphacelaria racemosa* GREV. var. *arctica*!

Syn. *Sphacelaria arctica* HARV.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 349.

KJELLMAN, Om Spetsbergens Thalophyter II. Taf. II Fig. 4 bis 6.

Geographische Verbreitung. Durch das ganze nördliche Eismeer. Schottland. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. Büschelweise an Steinen und Muscheln, besonders auf Kiesbänken, in einer Tiefe von 8 bis 20 Metern. Hb. K.: Schleimünde! Bülk! Neustädter Bucht! Warnemünde! Mit uniloculären Sporangien im Winter, mit pluriloculären im Winter und Frühling. Perennirend.

Bemerkung. Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich die *Sphacelaria arctica* HARV., wie sie jetzt von den Autoren aufgefasst wird, mit *Sphacelaria racemosa* GREV. vereinige und höchstens als eine Varietät davon unterscheide. Im Habitus und der Verzweigung stimmen beide gewiss überein, nur ist die Kieler Pflanze häufig robuster und grösser als die englische. Die Kieler Exemplare mit pluriloculären Sporangien stimmen gut überein mit der citirten Abbildung KJELLMAN's, diejenigen mit uniloculären mit der Abbildung HARVEY's von *Sphacelaria racemosa*; letztere hat nur in der Fig. 3 etwas reicher verzweigte Sporangienstände, als ich sie fand, und die Sporangien sind bei der Kieler Pflanze meistens etwas weniger länglich, doch variiren beide Merkmale. Sehr gut stimmt die von mir gesammelte Pflanze überein mit englischen Exemplaren der *Sphacelaria racemosa*, welche ich Herrn BATTERS verdanke. Immerhin darf man wohl die *Sphacelaria arctica* als eine Varietät der *Sphacelaria racemosa* ansprechen; leider giebt KJELLMAN keine Abbildung der einfächerigen Sporangien seiner Pflanze und äussert sich auch im Text sehr lakonisch über die Anordnung derselben (l. c. S. 34) wenn er sagt: „sie sitzen meistens einzeln, doch auch mehrfach zu zweien.“ Vielleicht ist es eine Eigenthümlichkeit der arktischen Form, dass die Sporangienstände reducirt sind, während bei der südlicher wachsenden Form mehr Sporangien beisammen stehen. Uebrigens kommen an einem mir gerade vorliegenden Kieler Exemplare auch einzelne und zu zweien stehende uniloculäre Sporangien neben 5- bis 8-gliedrigen Trauben vor.

Dass die von GOBI<sup>1)</sup> im finnischen Meerbusen beobachtete *Sphacelaria* thatsächlich *Sphacelaria arctica* = *racemosa* ist, wie der Autor in der letzten der citirten Publicationen nachweist, kann keinem Zweifel unterliegen, obwohl das Exemplar, welches ich der Güte des Herrn Professor GOBI verdanke, leider steril ist. Der Habitus der Pflanze ist aber so eigenartig, dass dieselbe meines Erachtens auch ohne zu fructificiren mit keiner Form von *Sphacelaria cirrhosa* verwechselt werden kann. GOBI giebt auch an (Bot. Zeit. 1877 S. 530) dass an seiner *Sphacelaria* die Sporangien auf dünnen verlängerten Stielen meist „gruppenweise“ zu zwei bis sechs und mehr an kleinen Kurztrieben vereinigt sind, doch kann auch nur ein Sporangium an solchem Kurztrieb vorhanden sein.

*Sphacelaria spinulosa* LYNGB.

Abb.: LYNGBYE, Tent. Hydrophyt. dan. Taf. 32 B.

Geographische Verbreitung. Norwegische Küste. Südliches Kattegat.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von ca. 12 Metern vereinzelt zwischen *Chaetopteris plumosa*, sehr selten. Hb. K.: Kieler Förhde bei der Heultonne! Im Winter steril gefunden, wohl perennirend. Eine ausserordentlich schöne, höchst distincte Art, die von *Sphacelaria cirrhosa* sicher ganz verschieden ist.

<sup>1)</sup> Die Brauntange des finnischen Meerbusens S. 8. (1874) — Botan. Zeit. 1877 S. 528 — Die Algenflora des weissen Meeres S. 62. (1878).

Genus *Chaetopteris* KÜTZ.*Chaetopteris plumosa* LYNGB. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 6.

MAGNUS, *Sphacelarien* Taf. I Fig. 15 bis 20 II Fig. 33 bis 37.

ARESCHOUG, Obs. phycol. III Taf. II Fig. 4.

KJELLMAN, Spetsb. Thaloph. II Taf. II Fig. 2. 3.

Geographische Verbreitung. Durch das ganze nördliche Eismeer. Längs der norwegischen und schwedischen Küste bis zum Sund. Kattegat. Helgoland. England. Ostküste Nordamerikas<sup>1)</sup>.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 5 bis 25 Metern an Muscheln, Steinen, auch an derberen Algen, im Kleinen Belt und der Kieler Bucht verbreitet! Niendorfer Steinriff! Ob an letztgenanntem Standort die Ostgrenze erreichend? Pluriloculäre Sporangien im Winter. Perennirend.

Gruppe: *Ectocarpeae*.Genus *Ectocarpus* LYNGB.

Literatur: KJELLMAN, Bidrag till Kännedomen om Skandnaviens Ectocarpeer och Tilopterider. 1872.

Ich vereinige, abweichend von den meisten neueren Autoren, doch in Uebereinstimmung mit CROUAN und FARLOW, mit der Gattung *Ectocarpus* auch *Streblonema* DERB. u. SOL. und *Pylaiella* BORY; denn beide Genera scheinen mir künstlich zu sein.

Was zunächst *Streblonema* anlangt, so unterscheiden sich die hierher gerechneten Arten von den kriechenden *Ectocarpen* doch eigentlich nur durch ihr endophytisches Vorkommen. Und dies ist nicht einmal constant, man findet, besonders in Culturen, die *Streblonema*-Pflänzchen auch nicht selten auf der Oberfläche festerer Algen kriechend. Die weichen Rindenfäden einer *Mesogloia* oder eines *Nemalion* gewähren diesen Algen in der freien Natur offenbar nur mechanischen Schutz. Die verästelten Sporangien des *Streblonema fasciculatum* THUR. können schwerlich als Differenzmerkmal einer selbständigen Gattung benutzt werden (vgl. THURET in LE JOLIS Liste etc. S. 73); dieselben können ausnahmsweise auch bei Arten vorkommen, welche für gewöhnlich unverzweigte Sporangien besitzen (vgl. unten *Ect. repens*). Ich degradire deswegen wie es auch CROUAN gethan, den Namen *Streblonema* zur Bezeichnung einer Untergattung, welche alle *Ectocarpen* mit kriechender Hauptaxe zusammenfasst.

Die Gattung *Pylaiella* ist auf die intercalare Stellung der Sporangien gegründet worden, während *Ectocarpus* im engeren Sinne auf kürzeren Aesten terminal stehende oder ungestielte, einem Aste gleichwerthige Sporangien besitzt. Dem gegenüber ist zu bemerken, dass eine der vielgestaltigsten *Ectocarpus*-Arten, *Ectocarpus confervoides*, mitunter intercalare pluriloculäre Sporangien trägt. Ein solcher Fall wird abgebildet von GOBI (Brauntange des finnischen Meerbusens Taf. I Fig. 4), ich selbst habe Aehnliches mehrfach beobachtet; die Varietät *Ectocarpus amphibius* HARV. gehört im Grunde ebenfalls hierher. Ferner habe ich an einzelnen Fäden von *Ectocarpus ovatus* KJELLM., einer sehr distincten Species mit sitzenden, eiförmigen uniloculären Sporangien an einzelnen Fäden beliebige Gliederzellen zu intercalaren uniloculären Sporangien umgewandelt gefunden. Andererseits giebt es Formen von *Pylaiella litoralis*, (namentlich die Form *ferruginea* Aut.) bei welcher häufig die Sporangien aus den Endzellen von Kurztrieben hervorgegangen sind. Ebenso stehen die Sporangien von *Pylaiella varia* und *nana* KJELLM. (vgl. KJELLMAN, The algae of the arctic sea Taf. 27) nicht wesentlich anders als bei den ächten *Ectocarpen*. Aus diesen Gründen vermag ich auch *Pylaiella* nur als Subgenus anzuerkennen.

Subgenus a. *Streblonema* DERB. u. SOL.

Primäre Fäden kriechend, horizontal, meistens epiphytisch auf oder in der Substanz anderer Algen wuchernd; aus denselben entspringen hier und da farblose Haare. Fruchtrtragende Aeste kurz, aufrecht.

Die kriechenden, stets reichlich verzweigten Primär-Fäden können, wenn sie auf der Oberfläche eines festen Algengewebes wachsen, ihre unregelmässig gerichteten Aeste mehr weniger lückenlos pseudoparenchymatisch an einander legen; immer ist aber der pseudoparenchymatische Charakter eines derartigen Geflechts deutlich erkennbar. Darin besteht der Unterschied dieser Pflanzen von den *Myrionemeen*.

*Ectocarpus sphaericus* DERB. u. SOL.Syn. *Ectocarpus Chordariae* FARLOW.

Abb.: DERBÈS u. SOLIER, Mémoire etc. Taf. 22 Fig. 5 bis 8.

Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 18.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

<sup>1)</sup> BERTHOLD (Vertheilung der Algen im Golf von Neapel S. 507) giebt diese Art auch für das Mittelmeer an; nach Ausweis eines Exemplares aus der Sammlung der zoologischen Station zu Neapel gehört die betreffende Pflanze aber gar nicht zu *Chaetopteris*, sondern ist *Sphacelaria Plumula* LANARD.

Vorkommen im Gebiet. Kriecht vereinzelt zwischen den auf *Fucus* wachsenden Gallertpolstern von *Microspongium gelatinosum*, selten. Hb. K.: Kieler Förde! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Die einfächerigen Sporangien sind kugelig bis eiförmig; ausser diesen fand ich an anderen Individuen auch mehrfächerige Sporangien, dieselben sind kurze Schötchen, welche meist nur eine Reihe von Zoosporen enthalten.

*Ectocarpus Pringsheimii* nov. nom.

Syn. *Streblonema volubilis* PRINGSH. nec CROUAN sp.

*Streblonema fasciculatum* THUR.

Abb.: PRINGSHEIM, Beiträge zur Morphologie der Meeresalgen Taf. III B.

Geographische Verbreitung. Helgoland. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. Nur in einer Form, deren pluriloculäre Sporangien meist einfach, seltener verzweigt sind (*var. simplex!*) zwischen den Fäden des Thallus von *Nemalion multifidum* wuchernd. Hb. K.: Kieler Hafen! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Für diese Art musste ein neuer Speciesname gebildet werden, weil der Name *Ectocarpus fasciculatus* bereits von HARVEY für eine ganz andere Pflanze vergeben ist, ich habe sie zu Ehren ihres Entdeckers benannt.

*Ectocarpus Stilophorae* CR.

Syn. *Streblonema tenuissimum* HAUCK (?)

*Streblonema oligosporum* STRÖMF.

Abb.: STRÖMFELT, Om Algvegetationen in Finlands sydvestra Skärgård Taf. I. Fig. 5.

Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 19.

Geographische Verbreitung. Oestliche Ostsee. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer(?)

Vorkommen im Gebiet. Am häufigsten zwischen den Assimilationsfäden von *Stilophora tuberculosa* und *rhizodes* wuchernd, aber auch auf anderen Algen, wie *Dictyosiphon*, *Sphacelaria* etc. Hb. K.: Kieler Förde! Im Herbst. Einjährig.

*Ectocarpus repens* nov. nom.

Syn. *Ectocarpus reptans* KJELLM., ECT. u. TIL. pag. 52, non CROUAN!

Abb.: KJELLMAN, l. c. Taf. II Fig. 8.

Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 19.

Geographische Verbreitung. Arktisches Norwegen. Skagerrack. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf *Cladophoren*, *Polysiphonien* und anderen Algen. Hb. K.: Kieler Hafen! Das ganze Jahr hindurch.

Bemerkung. Die von KJELLMAN als *Ectocarpus reptans* CR. bezeichnete Pflanze, zu welcher auch die unter gleichem Namen von HAUCK und FARLOW aufgeführten Formen gehören, ist ganz sicher verschieden von dem ächten *Ectocarpus reptans* CROUAN, der sich unten unter *Ascocyclus* aufgeführt findet; ich habe den Namen in *Ectocarpus repens* verändert, um nicht durch etwaiges neben einander Gebrauchen der Namen *Ectocarpus reptans* KJELLM. und *Ectocarpus reptans* CR. zu Verwechslungen Anlass zu geben.

*Ectocarpus repens* ist eine, namentlich in Bezug auf die Grösse und Stellung der (pluriloculären) Sporangien sehr variable Pflanze. Insbesondere in Culturen, wo dieselbe sich leicht und lebhaft vermehrt, können die Sporangien sehr gross und lang werden und schliesslich sich sogar verzweigen, auch wächst unter solchen Verhältnissen die Terminalzelle des Sporangiums nicht selten in einen kurzen vegetativen Faden aus, so dass dann das Sporangium intercalär erscheint.

*Ectocarpus terminalis* KÜTZ.

Abb.: KJELLMAN, l. c. Taf. II Fig. 7.

Geographische Verbreitung. Arktisches Norwegen. Skagerrack. Helgoland. England.

Vorkommen im Gebiet. Auf der Oberfläche der Schalen von *Mytilis edulis*, seltener an Steinen und grösseren Algen. Hb. K.: Kieler Hafen, häufig! Das ganze Jahr hindurch.

Bemerkung. In meiner Aufzählung der braunen Algen der Kieler Bucht<sup>1)</sup> habe ich unter No. 15 einen *Ectocarpus* als *Ectocarpus pygmaeus* ARESCH.? aufgeführt. Bei dem Mangel einer Abbildung ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden, was die Autoren unter *Ectocarpus pygmaeus* verstehen. Ich bin jetzt geneigt, die betreffende, von mir an *Mytilis* gefundene Pflanze für eine ungewöhnlich grosse Form von *Ectocarpus terminalis* zu halten.

<sup>1)</sup> Ber. d. deutschen bot. Gesellsch. 1888. S. 14.

Subgenus b. *Euctocarpus* HAUCK. (Meeresalgen S. 327.)

*Ectocarpus ovatus* KJELLM. var. *arachnoideus*!

Syn. *Ectocarpus polycarpus* KJELLM. var.

Abb.: KJELLMAN, *Ectocarpeer* Taf. I Fig. 5.

Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 20.

Geographische Verbreitung. Spitzbergen. Arktisches Norwegen. Skagerrack.

Vorkommen im Gebiet. Auf Kieselstücken, an Muscheln und Algen in einer Tiefe von 12 bis 30 Metern. Hb. K.: Aarösund! Sonderburg! Neukirchner Grund! Heultonne nördlich der Kieler Förde! Nordwestlich von Fehmarn! Im Frühling und Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Eine höchst charakteristische Form, welche sich besonders auch durch die zahlreichen kleinen linsenförmigen Chromatophoren auszeichnet.

Ich habe sie als Varietät zu *Ectocarpus ovatus* KJELLM. gezogen, weil sie in allen übrigen Merkmalen mit dieser Art übereinstimmt; da sie sich aber durch die gewöhnlich zerstreut stehenden Aeste und die meistens einzeln stehenden Sporangien von diesem auch wieder unterscheidet, so musste sie wenigstens zu einer besonderen, wie es scheint, der Ostsee eigenthümlichen Varietät erhoben werden. Es kommen aber auch Exemplare mit theilweise opponirten Aesten und ziemlich regelmässig opponirten Sporangien vor, freilich weit seltener. Bemerkenswerth ist noch, dass ich einmal ein Individuum mit uniloculären Sporangien fand, bei welchem einzelne Sporangien, wie bei *Pylaiella*, intercalär dem Faden eingelagert waren.

*Ectocarpus Sandrianus* LANARD. var. *balticus*!

Syn. *Ectocarpus elegans* THUR.

Abb.: LANARDINI, *Iconographie* Taf. 74 B.

LE JOLIS, *Liste etc.* Taf. II.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In ca. 5 Meter Tiefe zwischen grösseren Algen, selten. Hb. K.: Bülk unweit Kiel! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Die vorstehende, von mir als Varietät zu *Ectocarpus Sandrianus* gezogene Form entspricht in Grösse und Habitus dem *Ectocarpus confervoides*, unterscheidet sich von demselben aber scharf durch die kleinen linsenförmigen Chromatophoren und die eiförmigen, sitzenden Sporangien. Von der typischen Form des *Ectocarpus Sandrianus*, welche ebenfalls zahlreiche linsenförmige Chromatophoren zu besitzen scheint, unterscheidet sich die Kieler Pflanze durch die weniger reichliche Verzweigung und durch die meist vereinzelt, seltener zu 2 bis 4 gereiht stehenden Sporangien.

*Ectocarpus tomentosus* HUDS. sp.

Abb.: KÜTZING, *Tab. phycol.* V Taf. 83.

Geographische Verbreitung. Von Nordlanden südwärts längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Fucus vesiculosus* in einer Tiefe von 2 bis 8 Metern. Hb. K.: Victoriabad! Barsö! Flensburger Förde H. Schleimünde RD. Kieler Förde ENGLER! Fehmarn! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. In den Zellen dieser Art finden sich 1 bis 2 bandförmige, z. Th. spiralig gewundene, aber unverzweigte Chromatophoren.

*Ectocarpus confervoides* ROTH sp.

Abb.: HARVEY, *Phycol. brit.* Taf. 162 (Habitus).

REINKE in *Ber. d. d. bot. Ges.* 1888 Taf. XI Fig. 1 (Chromatophoren).

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 1 bis 30 Meter in zahlreichen Formen, durch das ganze Gebiet häufig. Das ganze Jahr hindurch, doch hauptsächlich im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Ich vereinige unter obigem Namen sämtliche *Ectocarpen* der westlichen Ostsee, welche bandförmige verzweigte Chromatophoren besitzen, mit Einschluss des *Ectocarpus arctus* KÜTZ.; vielleicht ist auch *Ectocarpus draparnaldioides* CR. dazwischen. Ein eingehenderes Specialstudium, zu welchem mir die Zeit mangelte, wird darüber zu entscheiden haben, ob nicht mehrere gute Arten hier zusammengeworfen sind, was mir wahrscheinlich ist, da mehrere der Formen sich sehr constant erweisen.

Subgenus c. *Pylaiella* BORY. (Diagnose vgl. HAUCK, Meeresalgen S. 339.)

*Ectocarpus varius* KJELLM. sp.

Abb.: KJELLMAN, Algae of the arctic sea Taf. 27 (Habitus).

REINKE, Ber. d. d. bot. Ges. 1888 Taf. XI Fig. 2 (Chromatophoren).

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Oestliche Ostsee!

Vorkommen im Gebiet. In ca. 8 bis 12 Meter Tiefe zwischen grösseren Algen, selten. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Herbst und Winter. Einjährig.

*Ectocarpus litoralis* L. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 197.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 1 bis 25 Metern an Steinen, Pfählen, Muscheln, grösseren Algen durch das ganze Gebiet häufig. Das ganze Jahr hindurch. Einjährig.

Bemerkung. Die zahlreichen Chromatophoren gleichen meist denjenigen von *Ectocarpus varius*, sind aber mitunter auch etwas wurmförmig verlängert und leicht gekrümmt. Die Art ist äusserst vielgestaltig und scheint es mir nicht ausgeschlossen, dass einige der Hauptformen, wie z. B. die in der emergirenden Litoralregion vorkommende *var. compactus*, bei eingehenderem Studium sich hinreichend constant zeigen werden, um als Arten unterschieden werden zu können.

#### Genus *Sorocarpus* PRINGSH.

*Sorocarpus uvaeformis* PRINGSH. *var. balticus!*

Abb.: PRINGSH., Beitr. z. Morphol. der Meeresalgen (1862) Taf. III Fig. A.

Geographische Verbreitung. Bislang nur bei Helgoland gefunden.

Vorkommen im Gebiet. Sehr selten, vereinzelt Fäden zwischen *Ectocarpus*, *Leptonema* und *Desmotrichum* an *Fucus vesiculosus*. Hb. K.: Sonderburger Mittelgrund! Fructificirt Ende Mai. Einjährig.

Bemerkung. Die Ostseepflanze ist viel kleiner und zarter als bei Helgoland gesammelte Exemplare und dürfte daher als *var. baltica* zu unterscheiden sein.

#### Gruppe *Myrionemeae*.

Die Gruppe besitzt das gemeinsame Merkmal, dass als Basis des Thallus stets eine mehr weniger kreisförmige, ein- oder mehrschichtige, parenchymatische Zellscheibe vorhanden ist, aus welcher verticale, unter sich freie oder verbundene, einfache oder verzweigte Zellreihen emporwachsen, die entweder als Assimilationsorgan fungiren oder Sporangien tragen, beziehungsweise steht ein Sporangium an der Stelle eines solchen Fadens. Die Basalschicht wächst fächerförmig-peripherisch durch Theilung der Randzellen, ihre Zellreihen sind radial gerichtet.

#### Genus *Ascocyclus* MAGNUS. <sup>1)</sup>

Syn. *Phycocelis* STRÖMFELT. <sup>2)</sup>

Ausser den sogleich aufzuführenden Arten rechne ich zu dieser Gattung *Ascocyclus orbicularis* J. AG. sp. und *Ascocyclus (Myrionema) Leclancheri* HARV. sp. Ein ausreichender Grund für die Trennung der Arten in zwei Genera, *Phycocelis* und *Ascocyclus*, scheint mir nicht vorhanden; der letztere Name ist aber der ältere.

*Ascocyclus reptans* CR. sp.

Syn. *Ectocarpus reptans* CR. (non KJELLM.)

Abb.: CROUAN, Florule. Taf. 24, 158. Fig. 3. 4.

Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 15.

Geographische Verbreitung. Mit Sicherheit nur von der Küste der Bretagne bekannt, jedenfalls weiter verbreitet.

Vorkommen im Gebiet. Auf dem Laube von *Fucus serratus*, seltener von *Fucus vesiculosus*, im Kleinen Belt und der Kieler Bucht. Hb. K.: Aarösund! Kieler Föhrde! Fructificirt im Frühling, Sommer und Herbst.

<sup>1)</sup> II. Jahresbericht der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere S. 73. (1874).

<sup>2)</sup> Notarisia 1888. S. 383.



Bemerkungen. Mit der bei Kiel auf *Fucus* beobachteten Pflanze stimmt nur CROUAN'S Beschreibung (l. c. S. 161) und Abbildung überein, nicht aber diejenige KJELLMAN'S (*Ectocarpus* S. 52. Taf. II Fig. 8), so dass ich beide für spezifisch verschieden halte und letztere bei *Ectocarpus* belasse (vgl. Oben S. 42). Immerhin stehen beide Pflanzen einander nahe und verbinden die Gruppen der *Ectocarpeen* und *Myrionemeen* mit einander.

Die Kieler Pflanze bildet auf beiden Seiten von *Fucus serratus* mehr weniger kreisförmige Scheiben von 1 bis 6 Millimeter Durchmesser; die Form der Scheiben wird unregelmässiger, wenn mehrere derselben mit ihren Rändern zusammenwachsen. Die grössten Flecke sind aus mehreren Scheiben zusammengesetzt, einfache Scheiben fand ich höchstens 3 Millimeter breit. Die Scheiben bestehen zunächst aus einer parenchymatischen Basalplatte, deren lückenlos verbundene, radial verlaufende Zellenreihen sich nach Aussen fächerförmig vermehren. Diese mit Erweiterung der Peripherie der Scheibe nothwendig verbundene Vermehrung der Zellreihen erfolgt durch Längstheilung einzelner Randzellen, wobei die neue Längswand sich bald schief an eine der beiden alten Längswände, bald aber auch senkrecht an die letzte Querwand ansetzt. Das Wachsthum in radialer Richtung erfolgt durch Quertheilung der Randzellen.

Ein radialer Querschnitt durch eine ältere Platte zeigt, dass sich dieselbe schon dicht hinter den Randzellen durch Längswände parallel der Platte in zwei Zellschichten spaltet; hierdurch wird der Beweis für die Identität unserer Pflanze mit derjenigen CROUAN'S geliefert (vgl. dessen cit. Abb. Fig. 4). Die Dicke der zweischichtigen Platte beträgt 10 bis 17 Mikren. Die Zellen enthalten 4 bis 6 kleine plattenförmige Chromatophoren.

Der grösste Theil der Zellen der oberen Schicht, mit Ausnahme der Randzone, entwickelt vertical stehende, freie Zellfäden von geringerem Querdurchmesser als die Breite der Basalscheiben-Zellen beträgt. Diese Fäden, welche einen sammetartigen Rasen bilden, sind ca. 8 Mikren dick und 6 bis 8 Zellen lang, unverzweigt; sie entstehen als Ausstülpung einer Flächenzelle der Basalscheibe, die sich durch eine Querwand abgliedert, und wachsen durch intercalare Zelltheilung; die einzelne Zelle ist 1 bis 4 mal so lang als breit; im Innern derselben findet man die gleichen Chromatophoren, wie in den Scheibenzellen, oft in geringerer Zahl. Aus der Endzelle einzelner Fäden entwickelt sich ein langes farbloses Haar mit basaler Zelltheilung, die Verlängerung des Fadens bildend; selten wächst ein solches Haar direct aus einer Scheibenzelle hervor.

Diese Fäden, welche das ganze Innere der Scheibe bedecken (einzelne, zwischen denselben liegende Scheibenzellen wachsen nicht in Fäden aus), sind zunächst Assimilations-Apparat. Dann entwickelt sich aber ein grosser Theil derselben zu pluriloculären Sporangien von lanzettlicher Gestalt mit 1- bis 4-zelligem Stiel. Diese Sporangien gehen aus den Fäden hervor, indem eine reichlichere intercalare Quertheilung in denselben Platz greift und dieselben im mittleren Theil etwa um das Doppelte in die Dicke wachsen; hier bemerkt man auch äusserst zarte, gelatinöse Längswände, so dass in der Mitte des Sporangiums mehre Reihen (meistens 4) von Fächern neben einander liegen, während die Spitze und Basis nur einreihig sind. Das Austreten der Zoosporen findet am Scheitel der Sporangien statt, an entleerten Sporangien sieht man nur Querwände. Die Aussenwände sämmtlicher Zellen, auch der Sporangien, sind ziemlich dick und deutlich geschichtet, die Innenwände sind viel zarter.

*Ascocyclus ocellatus* KÜTZ. sp.

Syn. *Myrionema ocellatum* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VII Taf. 94 Fig. III A.

Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 15.

Geographische Verbreitung. Kattegat. (KÜTZ. Spec. alg. pag. 540).

Vorkommen im Gebiet. Auf dem Laube von *Laminaria flexicaulis* in der Kieler Bucht. Hb. K.: Stoller Grund! Kieler Föhrde! Fructificirt im Frühling.

Bemerkung. Diese Art steht der vorigen sehr nahe und bildet wie diese auf dem Substrat kleine Scheiben von 1 bis 4 Millimeter Durchmesser. Sie unterscheidet sich von *Ascocyclus reptans* hauptsächlich durch eine zonenförmige Anordnung der Assimilationsfäden und Sporangien, der eine eigenthümliche Differenzirung der Basalplatte entspricht. Im gewöhnlichen Falle ist das Centrum der Scheibe zweischichtig und entwickelt Fäden und Sporangien; darauf folgt nach Aussen eine Zone, wo die Basalplatte einschichtig ist und weder Fäden noch Sporangien trägt; hierauf eine zweischichtige Zone mit Fäden und Sporangien; endlich die Randzone, einschichtig und ohne Fäden. Seltner ist der Fall, dass das Centrum der Scheibe fadenfrei ist und letztere sich nur auf eine ringförmige Zone beschränken. — Ausserdem sind bei *Ascocyclus ocellatus* die Sporangien meistens kürzer und länger gestielt als bei *Ascocyclus reptans*.

*Ascocyclus balticus* nov. sp.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 16.

Geographische Verbreitung.?

Vorkommen im Gebiet. Auf lebenden Blättern von *Zostera marina* im äusseren Theil der Kieler Förhde häufig! Fructificirt im Mai und Juni.

Bemerkungen. Die Pflanze bildet meistens sehr kleine, höchstens 1 Millimeter im Durchmesser erreichende Flecke. Das Marginalwachsthum der Basalplatte verläuft wie bei den vorigen Arten. In den Zellen findet man 1 oder 2 relativ grosse, plattenförmige Chromatophoren. Die parenchymatische Scheibe bleibt einschichtig. Der ganze innere Theil ist mit Assimilationsfäden und Sporangien, zwischen denen einzelne farblose Haare stehen, bedeckt; nur der Rand der Scheibe bleibt frei. Sämtliche vertical wachsende Fäden sind unverzweigt. Die pluriloculären Sporangien fand ich stets auf 2- bis 4-zelligen Stielen stehen, sie sind cylindrisch und enthalten nur eine Reihe von Zoosporen. Einfächerige Sporangien sah ich nicht.

Da HAUCK (Meeresalgen S. 321) und CROUAN (Florule Taf. 25. 163 Fig. 7) die Sporangien des *Ascocyclus orbicularis* J. AG. sp. auf der Basalfläche sitzend abbilden, ferner bei dieser Art ausser den vielzelligen Haaren noch farblose einzellige Schläuche der Scheibe entspringen, so ist die Kieler Pflanze von *Ascocyclus orbicularis* J. AG. jedenfalls specifisch verschieden.

*Ascocyclus foecundus* STRÖMF. sp. var. *seriatus*!

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 16.

Geographische Verbreitung.?

Vorkommen im Gebiet. Die Pflanze entwickelte sich im Januar 1889 in Menge auf der Glaswand eines Gefässes, in welchem seit October 1888 *Chaetopteris plumosa* an Steinen sitzend cultivirt wurde. Da das zur Cultur benutzte Meerwasser vorher sorgfältig filtrirt worden war, an der *Chaetopteris* aber keine Spur der Pflanze gefunden werden konnte, so muss dieselbe mit den Steinen in den Culturbehälter eingeführt worden sein, und scheint sie daher an Steinen in einer Tiefe von ca. 8 Meter zu wachsen.

Bemerkungen. Diese Form bildet kleine kreisrunde Scheiben von höchstens 1 Millimeter Durchmesser; der Zuwachs der Scheibe vollzieht sich durch Theilung der Randzellen, in den Flächenzellen sieht man durchweg einen oder zwei plattenförmige Chromatophore. Aus der Mitte der einschichtigen Scheibe entspringt ein Büschel langer, farbloser Haare und dazwischen entwickeln sich aufrechte, aber ungestielte, vielfächerige Zoosporangien; die Fächer derselben werden lediglich durch Querwände gebildet und in jedem Fache befindet sich constant nur eine Zoospore, so dass das Sporangium immer nur eine Reihe von Zoosporen enthält, welche aus einer Oeffnung des Scheitels entleert werden. Die Länge der cylindrischen Zoosporangien beträgt 40 bis 45, die Breite 8 bis 10 Mikren.

Unsere Pflanze steht jedenfalls dem *Ascocyclus foecundus* STRÖMF. sp. (*Phycocelis foecunda* STRÖMF. in Notarisia 1888 S. 383 Taf. 3 Fig. 5) sehr nahe und unterscheidet sich von diesem nur dadurch, dass jedes Sporangium bloss eine Reihe von Zoosporen enthält; ich habe sie deshalb nicht zu einer eigenen Species erheben mögen. Von *Ascocyclus orbicularis* ist sie durch das Fehlen der farblosen Schläuche genugsam unterschieden, von *Ascocyclus balticus* durch die ungestielten Sporangien.

*Ascocyclus globosus* RKE. sp.

Syn. *Microspongium globosum* RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 17.

Geographische Verbreitung.?

Vorkommen im Gebiet. Auf *Cladophora gracilis*, *Polysiphonia nigrescens* und abgestorbenen *Zostera*-Blättern im Kieler Hafen! Fructificirt im Mai und Juni.

Bemerkungen. Kleine kuglige Polster von  $\frac{1}{2}$  bis 1 Millimeter Durchmesser an den Aesten von *Cladophora* und *Polysiphonia*, eben solche halbkuglige Polster auf ganz alten farblos gewordenen Seegras-Blättern. Basalscheibe einschichtig, Randwachsthum wie bei der vorigen Art, in den Zellen 1 bis 2 plattenförmige Chromatophoren. Die ganze Basalplatte bedeckt mit verzweigten Assimilationsfäden, zwischen denen farblose, an der Basis wachsende Haare stehen, welche direct den Zellen der Scheibe entspringen. Pluriloculäre Sporangien cylindrisch-fadenförmig, mit nur einer Reihe von Zoosporen, seitlich und terminal an den Assimilationsfäden.

Ich habe diese Art anfänglich zur folgenden Gattung gestellt, sie unterscheidet sich jedoch davon, weil ihre Assimilationsfäden und Sporangien niemals durch Gallerte mit einander verbunden sind. Andererseits scheint mir die Verzweigung der Assimilationsfäden nicht wesentlich genug, um darauf ein eigenes Genus zu gründen, indem die Pflanze in allen übrigen Merkmalen dem *Ascocyclus balticus* sehr nahe steht.

Genus *Microspongium* RKE.

*Microspongium gelatinosum* RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 7. 8.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Auf *Fucus vesiculosus*, seltener *serratus*, von Aarösund bis Fehmarn verbreitet! auf *Mytilus* bei Bülk! Fructificirt im Frühling und Sommer.

Bemerkungen. Eine ziemlich vielgestaltige Art. Sie bildet zunächst auf *Fucus* kleine linsenförmig gewölbte, seltener halbkuglige, gelatinöse Polster von 1 bis 2 Millimeter Breite. Anfangs besteht die Pflanze aus einer sich fächerförmig und mehr oder weniger unregelmässig ausbreitenden Basalscheibe mit Randwachsthum; die Längswände der Marginalzellen entstehen durch Einfaltung vom Rande her. Die Basalfläche spaltet sich durchweg in zwei Zellschichten, aus deren oberer die Assimilationsfäden und einzelne sehr lange farblose Haare mit basaler Zelltheilung hervorsprossen. Die Assimilationsfäden sind anfangs einfach, verzweigen sich aber bald; sie sind unter sich durch Ausscheidung einer Gallerte verbunden und weichen auf leisen Druck leicht auseinander, wie die Fäden von *Mesogloea* und *Nemalion*. In den Zellen finden sich meist 1 oder 2, selten 3 bis 4 plattenförmige Chromatophoren. Die cylindrischen pluriloculären Zoosporangien, welche eine Reihe Zoosporen enthalten und sich an der Spitze öffnen, entstehen aus Seitenästen der Assimilationsfäden. Meistens sind diese Fäden bei der *Fucus* bewohnenden Form nur wenig verzweigt, manchmal fand ich aber Exemplare, deren Lager halbkugelig aufgeschwollen und deren Fäden sehr stark, bis zu Zweigen fünfter Ordnung verästelt waren. Die Dicke der aufrechten Fäden und ihrer Zweige schwankt zwischen 5 und 10 Mikren. Die vielfächerigen Zoosporangien, welche ich stets seitenständig an den Assimilationsfäden fand, sind durchschnittlich 5 Mikren dick und 20 bis 40 Mikren lang.

Auf den Schalen von *Mytilus edulis* beobachtete ich *Microspongium gelatinosum* weit seltener, als auf *Fucus*, die Exemplare mit pluriloculären Sporangien glichen den üppigsten der auf *Fucus* gefundenen. Ausserdem glückte es mir aber, auf *Mytilus* auch Exemplare mit uniloculären Sporangien zu finden. Dieselben scheinen viel seltener zu sein, als diejenigen mit pluriloculären Sporangien.

Die Pflanzen mit uniloculären Sporangien bilden ganz ähnliche, etwas ausgebreitetere doch ebenso gallertartige Polster wie die mit pluriloculären Sporangien. Aus der durchweg zweischichtigen Basalplatte erheben sich die aufrechten, einfachen oder verzweigten Assimilationsfäden, dieselben sind unter einander nur durch Gallerte verbunden und weichen auf Druck leicht aus einander. Meistens entspringt einer Zelle der oberen Schicht der Basalplatte ein einziger Faden; mitunter spaltet sich aber die bezügliche Zelle der Basalplatte noch einmal durch eine tangentielle Wand und theilt sich denn durch Verticalwände in 2 bis 3 Zellen, aus deren jeder nun erst ein Faden emporwächst. Die Dicke der Fäden beträgt 8 bis 10 Mikren.

In den Zellen der Assimilationsfäden sah ich constant nur einen plattenförmigen Chromatophor. Dies machte mich anfangs stutzig, ob die in Rede stehende Form auch wirklich zu *Microspongium gelatinosum* gezogen werden dürfe. Da ich aber Exemplare von der Pflanze mit pluriloculären Sporangien fand, bei denen fast ausschliesslich nur ein Chromatophor in den Zellen vorhanden war, während bei anderen fast ebenso ausschliesslich 2 und 3 vorkamen, so glaube ich dies Bedenken aufgeben zu dürfen, und müssen beide Formen, soweit dies überhaupt durch Vergleichung und ohne in der Cultur eine Form aus der andern entwickelt zu haben, möglich ist, zusammengezogen werden.

Die uniloculären Sporangien sitzen in der Regel seitlich an den Assimilationsfäden, selten terminal auf deren Spitze. Die seitlichen Sporangien sind meistens durch einen 1- bis 5-zelligen Stiel mit dem Faden verbunden, können auch unmittelbar einer Gliederzelle aufsitzen; sie stehen einzeln oder zu zwei und drei an einem Faden. Die Gestalt der Sporangien ist eiförmig, verkehrt eiförmig oder keulenförmig, ihre Länge beträgt 40 bis 120 Mikren. Am Scheitel verquillt die Zellwand zu Gallerte und löst sich schliesslich auf, so dass die Zoosporen austreten können.

Eine zweite zur Gattung *Microspongium* gehörige Species ist vielleicht die *Corynophlaea flaccida* KÜTZ. (Tab. phycol. VIII Taf. 4) = *Leathesia Kützingii* HAUCK (Meeresalgen S. 356).

*Ascocyclus* und *Microspongium* sind jedenfalls einander nahe stehende Gattungen. Die generische Trennung beider scheint mir aber durch die Gallertbildung bei *Microspongium* und durch die uniloculären Sporangien geboten durch letztere findet eine entschiedene Annäherung an *Ralfsia* statt.

#### Genus *Myrionema* GREV.

(?) *Myrionema strangulans* GREV.

Syn. *Myrionema vulgare* THUR.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VII Taf. 93.

Geographische Verbreitung. Norwegisches Polarmeer. Kattegat. Helgoland. Englische und Französische Küste. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Nur unter Reserve kann ich diese Art aufführen. Ich sammelte in der Kieler Förhde im Juni auf *Chaetomorpha Linum* und *Dumontia filiformis* ein *Myrionema* mit kurzen einfachen Assimilationsfäden, doch beide Male noch steril. Es glückte mir nicht, die Pflanze später mit Frucht wieder zu finden.

Die Wahrscheinlichkeit spricht allerdings dafür, dass ich *Myrionema strangulans* in Händen hatte. Auf jeden Fall ist die Pflanze im Gebiete selten.

Genus *Ralfsia* BERK.

*Ralfsia verrucosa* ARESCH.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 5. 6.

Geographische Verbreitung. Vom norwegischen Polarmeer längs der ganzen skandinavischen Küste bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Brest. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen, Steinen und Muscheln an der obersten Wassergrenze, so dass sie bei niedrigem Wasser trocken liegt, bis zur Tiefe von einigen Metern, durch das ganze Gebiet; in der Kieler Förhde häufig! Fructificirt im Sommer und Herbst.

*Ralfsia clavata* CARM. sp.

Syn. *Linkia clavata* CARM.

*Myrionema clavatum* HARV.

*Myrionema Henschei* CASP.

*Stragularia adhaerens* STRÖMF.

*Ralfsia clavata* FARLOW, nec CROUAN!

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 5. 6.

Geographische Verbreitung. Island. England. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen und Muscheln in einer Tiefe von 1 bis 8 Metern durch das ganze Gebiet. Im Kieler Hafen häufig! Fructificirt im Sommer und Herbst.

Bemerkungen. Diese Art hat zu vielen Verwechslungen Anlass gegeben. An der Identität der Kieler Pflanze mit der *Linkia clavata* CARM. ist sowohl nach der Abbildung HARVEY'S<sup>1)</sup> als auch nach englischen Exemplaren, die ich Herrn BATTERS verdanke, nicht zu zweifeln. Ebenso stimmt dazu die eingehende Beschreibung CASPARY'S von seinem *Myrionema Henschei*<sup>2)</sup>. Ganz genau passen auf unsere Pflanze Beschreibung und Abbildung STRÖMFELT'S von *Stragularia adhaerens*<sup>3)</sup> sowie FARLOW'S Angaben über die nordamerikanische *Ralfsia clavata*<sup>4)</sup> mit Ausnahme seines Citats des CROUAN'Schen Exsiccatenwerks. Denn die Abbildung, welche CROUAN<sup>5)</sup> von ihrer *Ralfsia clavata* geben, stimmt besser zu *Ralfsia verrucosa*, und unter No. 56 meines Exemplares der Algues marines du Finistère liegt *Ralfsia verrucosa* ARESCH., ein Gleiches schreibt mir Herr Dr. HAUCK über die von ihm untersuchten CROUAN'Schen Originalexemplare.

Ein genaues vergleichendes Studium von *Ralfsia verrucosa* ARESCH. und *Linkia clavata* CARM. hat mich zu dem sicheren Resultat geführt, dass beide Pflanzen nur als Arten einer Gattung angesehen werden können. Bei beiden besteht der Thallus aus einer horizontalen, dem Substrat anliegenden, peripherisch sich ausdehnenden Zellschicht, wie bei *Ascocyclus*, auf welcher aufrechte, parenchymatisch verbundene Zellreihen stehen; diese letzteren stehen schon am Rande des Thallus mehr weniger senkrecht zur Basalschicht oder nach vorne leicht concav gekrümmt bei *Ralfsia clavata*, steigen bogenförmig, nach vorne convex, empor bei *Ralfsia verrucosa*, und ihnen entspringen die z. Th. Sporangien tragenden Assimilationsfäden. In nebenstehender Fig. 1 a und b sind Durchschnitte des wachsenden Thallusrandes beider Arten gezeichnet, die Figuren geben den wesentlichsten Unterschied der beiden Pflanzen wieder, die übrigen unterscheidenden Merkmale sind von geringerer Bedeutung, nur sind bei *Ralfsia verrucosa* die Chromatophoren der Assimilationsfäden heller gefärbt als bei *Ralfsia clavata*.

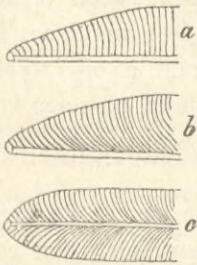


Fig. 1. a. schematischer Durchschnitt des Thallusrandes von *Ralfsia clavata* CARM. sp.

b. desgleichen von *Ralfsia verrucosa* ARESCH.

c. desgleichen von *Ralfsia verrucosa* LE JOLIS.

Als dritte Art wird zum Genus *Ralfsia* die *Ralfsia deusta* AG. der arktischen Meere gerechnet, welche man bisher leider nur steril gefunden hat. Bezüglich dieser Art macht FARLOW (l. c. S. 87) mit Recht darauf aufmerksam, dass ein Durchschnitt des Thallus die Zellen angeordnet zeigt in Reihen, welche nach Oben und Unten von einer Mittelebene aus sich krümmen; der Thallus von *Ralfsia deusta* ist also im Durchschnitt bilateral-symmetrisch, derjenige von *Ralfsia verrucosa* und *clavata* unsymmetrisch gebaut. Bei einer Untersuchung der Exemplare einer als *Ralfsia verrucosa* von Herrn LE JOLIS bei Cherbourg gesammelten und mir

<sup>1)</sup> Phycol. britann. Taf. 348.

<sup>2)</sup> Die Seetalgen von Neukuhren S. 142 (1871).

<sup>3)</sup> Om Alvegetationen ved Islands Kyster, S. 49. Taf. II Fig. 13 bis 15.

<sup>4)</sup> The marine algae of New-England S. 88.

<sup>5)</sup> Florule du Finistère Taf. 26. 168.

mitgetheilten Pflanze (auch ausgegeben in No. 37 der *Algues marines de Cherb.*), von Exemplaren einer bei Cherbourg durch LENORMAND gesammelten *Ralfsia* des Hb. K., endlich der ebenfalls aus Cherbourg stammenden No. 1510 von RABENHORST's. Algen Europa's finde ich auf Durchschnitten den bilateral-symmetrischen Bau der *Ralfsia deusta*. (Vgl. Fig. 1. c.) Zudem ist die Oberseite der Cherbourg'schen Pflanze viel glatter als bei der ächten *Ralfsia verrucosa*, die Unterseite des Thallus scheint aber dem Substrat dicht anzuliegen, wodurch sie von *Ralfsia deusta* abweicht. Leider sind alle meine Exemplare aus Cherbourg steril, die Pflanze verdient aber jedenfalls eine genauere Beobachtung am Orte ihres Vorkommens.<sup>1)</sup>

Dass die Gattung *Ralfsia* nahe Beziehungen zu *Ascocyclus*, *Microspongium* und *Myrionema* besitzt, ist für mich zweifellos, wobei wir allerdings davon, ob die Sporangien uni- oder pluriloculär sind, absehen müssen. *Ralfsia* unterscheidet sich meines Erachtens von jenen drei Gattungen hauptsächlich dadurch, dass die parenchymatische Basalscheibe, welcher die freien Assimilationsfäden entspringen, bei jenen ein- oder zweischichtig, bei *Ralfsia* vielschichtig ist.

#### Genus *Lithoderma* ARESCH.

*Lithoderma fatiscens* ARESCH.

Abb.: HAUCK, Meeresalgen S. 403 Fig. 177.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack. Helgoland. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Schneckenhäusern in einer Tiefe von 3 bis 30 Metern durch das ganze Gebiet; bei Kiel häufig! Fructificirt im Winter.

Bemerkungen. Ich bin der Meinung, dass sich *Lithoderma* durch den Aufbau des Thallus und die uniloculären Sporangien an *Ralfsia* anschliesst; auch wenn keine pluriloculären Sporangien bei *Lithoderma* bekannt wären, so würde doch das Fehlen der sogenannten Paraphysen (Assimilationsfäden) zu einer generischen Trennung dieser Pflanze von *Ralfsia* Veranlassung geben müssen.

#### Gruppe: *Elachisteeae*.

Unter den *Elachisteen* zeigt *Myriactis pulvinata* mit ihren begrenzten Assimilationsfäden Anklänge an die *Myrionemeen*, vielleicht auch an die *Chordarieen*, während die ächten *Elachista*-Arten, bei welchen neben begrenzten hauptsächlich unbegrenzte Assimilationsfäden vorkommen, sich hierdurch mit *Leptonema*, *Symphoricoccus* und *Halothrix* verbinden. Letztere schliesst sich durch die eigenthümlichen Sporangien an *Giraudia*, und diese wiederum steht durch ebendieselben Sporangien auch mit *Sorocarpus* in Verbindung.

#### Genus *Giraudia* DERB. u. SOL.

Abb.: ARESCHOUG in *Observationes phycol.* III S. 22 Taf. III Fig. 1. (1875).

GOEBEL in *Botan. Zeitung* 1878 No. 13. Taf. VII Fig. 12 bis 13.

*Giraudia sphacelarioides* DERB. u. SOL.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 2 bis 12 Metern an Florideen, alten *Zostera*-Blättern, seltener an Steinen, im Kleinen Belt und der Kieler Bucht. Hb. K.: Alsenstein! Stoller Grund! Kieler Föhrde! Fructificirt im Spätsommer und Herbst.

#### Genus *Halothrix* RKE.

*Halothrix lumbricalis* KÜTZ. sp.

Syn. *Ectocarpus lumbricalis* KÜTZ.

*Elachista lumbricalis* HAUCK.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 1.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. An *Zostera*-Blättern im Kleinen Belt und der Kieler Bucht, ziemlich selten. Hb. K.: Apenrader Bucht! Flensburger Föhrde S. Langballigau H. Kieler Hafen! Fructificirt im Mai und Juni.

Bemerkungen. Dieses eigenthümliche Pflänzchen bildet kleine Büschel vom Habitus und der Grösse der *Elachista fucicola*. Die einzelnen Fäden (Assimilationsfäden) eines solchen Büschels verschmälern sich nach unten und entsenden hier sehr dünne, farblose Wurzelhaare, welche mitunter auch noch aus höheren Zellen (z. B. aus der fünfzehnten Zelle von unten) entspringen können. Nach oben hin verdicken sich diese Fäden allmählig bis

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu auch die Bemerkungen von ARESCHOUG in *Linnaea* 1843. S. 266.

auf das Vierfache, dann bleibt ihre Dicke so ziemlich constant; sie beträgt hier 20 bis 32 Mikren. Das Wachsthum der Fäden ist ein intercalares, doch beschränkt sich die Zelltheilung auf eine Region, welche unmittelbar unter dem Beginn der constanten Dicke liegt. Hier sind die Zellen kürzer als breit, sie werden dann weiter nach oben isodiametrisch, zuletzt  $1\frac{1}{2}$  bis doppelt so lang als breit. Die Fäden sind als unbegrenzt zu bezeichnen, weil die Spitze später zu Grunde geht.

Diese langen Assimilationsfäden sind oberhalb der wachsenden Region ganz unverzweigt, unterhalb derselben aber bilden sie Seitenäste, und zwar wiederholt und büschelig verzweigte Kurztriebe von geringerer Dicke. Die Zellen der Hauptfäden besitzen ziemlich derbe und geschichtete Aussenwände, die Querwände zeigen nur die halbe Dicke derselben. Die Chromatophoren, etwa 20 in der Zelle, stehen locker, so dass die Färbung eine sehr helle ist; es sind kleine, linsen- oder biscuitförmige Platten, mitunter zeigen sie einen ziemlich unregelmässigen Umriss.

Einzelne kürzere oder längere Reihen von Gliederzellen der Assimilationsfäden entwickeln sich zu Sori pluriloculärer Sporangien; aus je einer Zelle geht ein Sorus hervor, welcher sich gürtelförmig um den Faden herumlegt.

Die Mutterzelle eines solchen Sorus fächert sich zunächst durch Quer- und Längswände in 4, 8 und mehr Zellen, eine vorliegende Zelle zeigt 9 Theilzellen im optischen Längsschnitt. Diese Zellen sind mit dichtem, feinkörnigen Plasma erfüllt. Dann beginnt durch pericline und anticline Theilung sich eine hohlcylindrische Schicht kleinerer Zellen an der Peripherie abzugliedern, die Mutterzellen der einzelnen Sporangien; im Innern bleibt ein grosszelliges Centralgewebe übrig, welches sich nicht weiter verändert. Hierauf beginnen die äusseren Membranschichten des Sorus — derselbe entspricht je einer ursprünglichen Fadenzelle — gallertartig aufzuquellen und die einzelnen Sporangial-Mutterzellen wachsen als gesonderte Papillen durch diese Gallerte nach Aussen hervor, so dass ihre Längsaxe nunmehr normal zur Längsaxe des ganzen Fadens steht. Jedes Sporangium theilt sich dann durch Querwände, welche senkrecht zu seiner eigenen Längsaxe stehen, in 3 bis 6 Gliederzellen, jede Gliederzelle enthält eine, mit einem concaven Chromatophor ausgerüstete Zoospore; die Sporangien öffnen sich an der Spitze und lassen die Zoosporen austreten.

Die Gattung *Halothrix* ist jedenfalls von *Elachista* scharf geschieden durch diese eigenthümliche Ausbildung der Sporangien; um ihre Stellung neben *Giraudia* zu begründen, mögen mir noch einige Worte gestattet sein.

*Giraudia* besitzt allerdings durchweg mehrreihige Assimilationstriebe, welche sich wesentlich von den einfachen Assimilationsfäden bei *Halothrix* unterscheiden; allein eine gewisse Uebereinstimmung dieses vegetativen Apparats tritt doch darin hervor, dass beide in einer bestimmten, suprabasilären Region durch intercalare Zelltheilung in die Länge wachsen, und dass einerseits die Assimilationstriebe von *Giraudia* in dieser wachsenden Region nur aus einer Zellreihe bestehen, während andererseits die Assimilationsfäden von *Halothrix* auch local durch Längstheilung in den Zellen mehrreihig werden, nämlich dort, wo später die Sporangien hervorsprossen. Auch in der basalen Verzweigung ähneln beide Pflanzen einander, nur weicht *Giraudia* allerdings erheblich ab durch die basalen schotenförmigen Sporangien. Dagegen sind die am oberen Theil der Aeste von *Giraudia* entspringenden einfachen und zusammengesetzten Sporangialsori den Sori von *Halothrix* sehr wohl vergleichbar; auch die Entwicklung der Sori, beziehungsweise der Sporangien, stimmt bei beiden Gattungen recht gut überein.

#### Genus *Leptonema* RKE.

##### *Leptonema fasciculatum* RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 9. 10.

Diese Species tritt in drei Unterarten auf, welche ich anfangs für specifisch verschieden hielt, die mir nach eingehender Beobachtung doch zusammen zu gehören scheinen. Ich unterscheide danach eine *var. a. uncinatum*, eine *var. b. majus*, eine *var. c. flagellare*.

##### *a. Leptonema fasciculatum var. uncinatum.*

Geographische Verbreitung.?

Vorkommen im Gebiet. An *Mytilus*-Schalen und auf *Fucus vesiculosus* ziemlich selten, in einer Tiefe von 4 bis 10 Metern, im Kleinen Belt und der Kieler Bucht. Hb. K.: Aarösund! Sonderburg! Kieler Förhrde! Fructificirt im Frühling und Sommer.

Bemerkungen. Das Pflänzchen bildet kleine Büschel von etwa 2 Millimeter Höhe, welche aus 5 bis 12 Mikren dicken, mit Ausnahme des Basalstücks unverzweigten Assimilationsfäden bestehen, die horizontalen, auf dem Substrate kriechenden, verzweigten Prothalliumfäden entspringen. Nur unmittelbar über der Basis vermögen die Assimilationsfäden sich zu verzweigen. Sie wachsen anfangs intercalär durch Quertheilung sämtlicher Gliederzellen

in die Länge, später verhält sich ihr oberes Ende verschieden, je nachdem Individuen mit uniloculären oder mit pluriloculären Sporangien vorliegen. Die Chromatophoren sind dünne wandständige Platten von unregelmässigem Umriss, oft als Querbänder verlaufend; es finden sich 4 bis 8 in einer Zelle.

Bei den Exemplaren mit uniloculären Sporangien sind die älteren Assimilationsfäden unbegrenzt, ohne in Haarspitzen auszulaufen, d. h. die obersten Zellen sind die längsten, bis 6mal so lang als breit, sie werden nach unten allmählig kürzer, da die Quertheilungen in basipetaler Richtung erlöschen. Dicht über der Basis entspringen seitlich den Assimilationsfäden die uniloculären Sporangien, einzeln oder zu zwei und drei. Es sind verkehrt eiförmige oder fast keulenförmige Schläuche, entweder unmittelbar den Fäden aufsitzend oder durch eine Stielzelle von ihnen getrennt. Die Sporangien sind 40 bis 70 Mikren lang, 15 bis 30 Mikren dick. Ihre Zellwand ist deutlich geschichtet und verflüssigt sich über dem Scheitel, wo die zahlreichen, mit je einem Chromatophor ausgerüsteten Schwärmsporen austreten.

Die Pflanzen mit pluriloculären Sporangien<sup>1)</sup> erzeugen diese letzteren aus den oberen Zellen der Assimilationsfäden. Meistens gehen die Sporangien aus sämtlichen oberen Zellen des Fadens hervor und bilden einen fortlaufenden Sorus, es können aber auch einzelne Sporangien durch vegetative Zellen von einander getrennt sein.

Die Sporangienbildung wird zunächst eingeleitet durch Auftreten von Querwänden in den Zellen; in der einzelnen Sporangial-Mutterzelle findet dann eine Ausdehnung senkrecht zur Fadenaxe statt, durch welche sie nach einer Seite papillenartig vortritt, unter Vermehrung der Chromatophoren. Die Längsaxe des Sporangiums steht daher senkrecht zur Längsaxe des Fadens; und für die *var. uncinatum* ist charakteristisch, dass die Spitzen der Sporangien alle nach einer Seite des Fadens hervortreten, wobei diese Seite convex wird, der Faden sich also bogenförmig krümmt. Dann theilt sich jedes Sporangium durch Wände, die zu seiner Axe quer, zur Fadenaxe parallel stehen und zerfällt dadurch in eine kurze Zellreihe von 2 bis 6 Zellen. In jedem Fache liegen mehrere Zoosporen. Es öffnet sich das Sporangium am Scheitel und lässt hier die Zoosporen austreten. Stehen die Sporangien unmittelbar an einander, so wandelt sich hier die gesammte innere Substanz des Fadens in Zoosporen um, so dass nach deren Entleerung von den Fäden nur die collabirten Zellwände übrig bleiben.

#### *β. Leptonema fasciculatum var. majus.*

Geographische Verbreitung. Arktisches Norwegen. Helgoland.

Vorkommen im Gebiet. An grösseren Algen und Muscheln, auf *Flustra*, besonders häufig auch an *Cynthia grossularia*, in einer Tiefe von 2 bis 25 Metern im Kleinen Belt und der Kieler Bucht, häufig. Hb. K.: Aarö Sund! Flensburger Förde! Sonderburg! Kiel! Fehmarn! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkungen. Diese Unterart bildete Büschel von 3 bis 15 Millimeter Länge. Die uniloculären Sporangien sind wie bei der vorigen beschaffen. Die pluriloculären Sporangien bilden dagegen nicht bloss terminale, sondern auch intercalare Sori, mitunter dicht über der Basis der Fäden. Hauptsächlich unterscheidet die *var. majus* sich dadurch, dass die Sori, beziehungsweise die Scheitel der pluriloculären Sporangien nach verschiedenen Seiten des Fadens gerichtet sind; der basale Theil eines Sporangiums liegt innerhalb des Fadens (wie bei der vorigen Unterart), der vordere Theil ragt papillenförmig mehr oder weniger weit hervor. Das Sporangium besteht aus einer Reihe von 2 bis 7 Zellen.

#### *γ. Leptonema fasciculatum var. flagellare.*

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von ca. 20 Metern an grösseren Algen, sehr selten. Hb. K.: Nordwestlich von Fehmarn! nur einmal gefunden.

Bemerkungen. Diese Form macht den Eindruck einer besonderen Art, doch habe ich sie nicht eingehend genug beobachten können und ziehe es daher vor, sie als Varietät zum *Leptonema fasciculatum* zu ziehen. Ihre langen, peitschenförmig in eine dünne Spitze ausgezogenen, nur an der Basis verzweigten Fäden sind 8 bis 10 Mikren dick und tragen intercalar angeheftete pluriloculäre Sporangien; uniloculäre Sporangien habe ich nicht gefunden. Diese Sporangien entspringen einzeln oder zu zweien an kürzeren Gliederzellen der Fäden, sie sitzen hierbei diesen letzteren auf, oder ein durch eine schief gerichtete Wand aus der Gliederzelle des Fadens herausgeschnittenes Stück ist die unterste Zelle des Sporangiums. Die Sporangien sind cylindrische, senkrecht zum Assimilationsfaden stehende Papillen oder Schötchen von 3 bis 5 Zellen Länge.

Das Genus *Leptonema* stimmt in seinen uniloculären Sporangien ganz mit *Elachista* überein, seine Selbständigkeit ist aber durch die pluriloculären Sporangien gesichert.

<sup>1)</sup> Man beobachtet nicht selten Büschel mit beiderlei Sporangien; ich nehme an, dass diese aus verschiedenen, durch einander gewachsene Pflanzen bestehen.

Genus *Elachista* DUBY.*Elachista fucicola* VELLEJ sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VII Taf. 95. II.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Norwegisch-Schwedische Küste. Nordsee. Oestliche Ostsee. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf *Fucus vesiculosus* und *serratus* häufig durch das ganze Gebiet! Fructificirt im Sommer und Herbst, doch nur mit uniloculären Sporangien. Perennirend?

Bemerkung. Die von OERSTEDT als eigene Art unter dem Namen *Elachista globosa* aufgeführte Form ist die alte Herbstpflanze von *Elachista fucicola*, deren Assimilationsfäden abgefallen sind.

Genus *Symphoricoccus* RKE.*Symphoricoccus radians* RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 2.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 8 bis 12 Metern auf grösseren Algen, speciell auf *Polisiphonia elongata* und *nigrescens*, selten. Hb. K.: Ausgang der Kieler Föhrde! Fructificirt im Spätsommer.

Bemerkungen. Dies kleine Pflänzchen bildet millimeterhohe Büschel auf seinem Substrat. Es besteht aus ziemlich geraden, von einem Punkte ausstrahlenden Zellfäden, welche sich nach Art von *Elachista* und *Leptonema* aus ihrer Basis verzweigen und Rhizoidfäden gegen das Substrat entsenden. Das Längenwachsthum der Fäden erfolgt durch intercalare Quertheilung der Zellen, welche an der Basis der Fäden am längsten andauert; daher verkürzen sich die Gliederzellen in basipetaler Richtung, sie sind an der Basis etwa so lang als breit, im älteren Theile der Fäden über 6mal so lang als breit; ihre Breite beträgt im Durchschnitt 15 Mikren.

Die Chromatophoren sind anfangs kleine Platten von etwas unregelmässigem Umriss, welche später bei der Längsstreckung der Zellen sich ebenfalls verlängern und in ganz alten Zellen sogar verzweigt sein können; in den älteren und längeren Zellen hat die Zahl der Chromatophoren gegenüber den jüngeren und kürzeren Zellen in der Basis der Fäden sich erheblich vermehrt.

Die birnförmigen einfächerigen Zoosporangien entstehen zunächst an der Basis, später auch — und hierdurch weicht die Gattung von *Elachista* ab — am mittleren und oberen Theil der Assimilationsfäden, meistens zu mehren gehäuft, seltener einzeln als seitliche Ausstülpungen der Fadenzellen. Sie sind der Regel nach ungestielt, aber unter jedem Sporangium wird durch eine mehr oder weniger uhrglasförmige Wand eine ganz kleine Zelle aus der das Sporangium tragenden Fadenzelle herausgeschnitten und diese kleine Zelle enthält ein ähnlich dichtes Plasma, wie das Sporangium selbst, was sonst wohl nur noch bei den Sub-Sporangialzellen von *Isthmoplea* beobachtet worden ist. Die Bedeutung dieser Sub-Sporangialzellen bei *Symphoricoccus* ist folgende: Nachdem das darüber stehende Sporangium seinen Inhalt entleert hat, wächst aus der Sub-Sporangialzelle ein neues Sporangium in die entleerte Hülle des ersten Sporangiums hinein; in der Sub-Sporangialzelle ist daher die Anlage eines zweiten Sporangiums gegeben.

An der Basis der Fäden fand ich vereinzelt auch kurzgestielte Sporangien. Das reife Sporangium misst 15 bis 20 Mikren im Querdurchmesser; die Zoosporen werden durch ein apicales Loch in der Membran entleert.

Sobald am mittleren Theil der Assimilationsfäden Sporangien entstehen, wachsen aus den Fadenzellen auch, und zwar meistens in der Nähe der Sporangien, kleine Seitenäste von geringerem Querdurchmesser hervor. Als ich das seltene Pflänzchen zum ersten Male fand, erschienen mir diese 3- bis 7-zelligen dünnen Seitenäste nur als Kurztriebe, etwa den stachelartigen Kurztrieben von *Myriotrichia* vergleichbar. Später habe ich dann noch ältere Individuen gefunden, bei welchen diese Kurztriebe zu Langtrieben ausgewachsen waren, welche ihrerseits auch wieder Sporangien und seitliche Kurztriebe trugen. Ich fand auch einzelne auf dem Substrat niederliegende primäre Assimilationsfäden, die an einer beliebigen mittleren Gliederzelle eine Gruppe von Sporangien gebildet hatten, zwischen denen ein ganzer Büschel secundärer Assimilationsfäden entsprang und nach oben wuchs, während auf der Unterseite sich ein Büschel gegliederter farbloser Wurzelhaare entwickelte. Somit kann eine Zelle eines primären Assimilationsfadens zum Ausgangspunkt eines neuen Pflänzchens werden, der primäre Assimilationsfaden verhält sich wie der Ausläufer einer Erdbeerpflanze.



Gruppe: *Asperococceae*.Genus *Asperococcus* LAMOUR.

Literatur: THURET und BORNET, Études phycol. p. 16 ff.

*Asperococcus echinatus* MERT. sp. var. *filiformis*!

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 194.

Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 4.

Geographische Verbreitung. Längs der ganzen Küste Norwegens und des südlichen Schwedens bis zum Sund. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste von Nordamerika.

Vorkommen im Gebiet. Nur eine Verkümmierungsform, *Asperococcus echinatus* var. *filiformis* RKE., an *Fucus serratus* und *vesiculosus* in der Kieler Bucht bei 4 bis 10 Meter Tiefe. Hb. K.: Südspitze von Alsen! Eckernförder Mittelgrund! Kieler Förde! Fructificirt im Sommer.

Bemerkungen. Diese Art gehört zu den morphologisch interessantesten, weil an ihr thatsächlich sich eine ausserordentliche Variabilität, z. Th. unter dem nachweisbaren Einflusse äusserer Verhältnisse, zu erkennen giebt. In ihrer üppigsten Form bildet sie hohle, dünnwandige Schläuche, denen des *Asperococcus bullosus* ähnlich, nur länger als dieser (HARVEY giebt an bis zwei Fuss Länge und  $\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser<sup>1)</sup>). Dann finden sich an den gleichen Standorten der englischen und französischen Küste viel kleinere, bis borstendünne Formen, die aber mit den grossen durch alle Uebergänge verbunden sind. (*Asperococcus echinatus* var. *vermicularis* HARVEY). Diese Varietät liegt mir vor in LE JOLIS Algues marines de Cherbourg No. 181 und in WYATT Algae Danmonienses No. 204. In beiden Proben des *Asperococcus echinatus vermicularis* wechselt die Breite der Schläuchen 0,2 bis 1 Millimeter, die dickeren Exemplare sind von der typischen Form nur wenig verschieden, die Variabilität der Art gelangt in diesen Uebergängen deutlich zum Ausdruck. Dies steht offenbar damit im Zusammenhang, dass *Asperococcus echinatus vermicularis* nur Standortsvarietät ist, nicht auch geographische Varietät.

Den zartesten Formen des *Asperococcus echinatus vermicularis* ähnelt die bei Kiel gesammelte Ostseeform, der Durchmesser des Thallus beträgt aber bei fructificirenden Exemplaren nur 0,02 bis 0,2 Millimeter. Aus diesem Grunde und weil die grosse Mehrzahl der Individuen durchgehends 0,1 bis 0,2 Millimeter dick ist bei 30 Millimetern Länge, weil ferner keine weiteren Uebergänge zum typischen *Asperococcus echinatus vermicularis* vorkommen, habe ich diese Varietät von *Asperococcus echinatus vermicularis* unterschieden und *Asperococcus echinatus filiformis* genannt. Wegen des Fehlens der typischen Form des *Asperococcus echinatus* in der Ostsee und der dadurch bedingten grösseren Constanz kann *Asperococcus echinatus filiformis* als eine geographische Varietät angesehen werden, vermuthlich bedingt durch den geringeren Salzgehalt der Ostsee, wozu ich noch bemerke, dass auch in Finmarken lediglich eine Zwergform dieser Art gefunden wird<sup>2)</sup>, deren Constanz jedenfalls durch andere Ursachen bedingt wird, als bei der Ostseeform.

Ich fasse zuerst die grössten Exemplare des *Asperococcus echinatus filiformis* in's Auge. Der Querschnitt eines Exemplars mit reifen Sporangien, etwa der Mitte des Thallus entnommen, besteht zunächst aus zwei Schichten, einer kleinzelligeren Corticalschicht und einer grosszelligeren Subcorticalschicht, die letztere umgiebt den centralen, von schleimiger Flüssigkeit erfüllten Hohlraum; beide Schichten können sich local durch tangentialen Wände in zwei Zellenlagen spalten. Die Grösse und Form der Cortical- und Subcorticalzellen entspricht den gleichen Zellen bei *Asperococcus bullosus* (vgl. BORNET und THURET, l. c. Taf. 6). In den Corticalzellen finden sich 10 bis 20 kleine scheibenförmige Chromatophoren von mehr weniger unregelmässigem Umriss, hauptsächlich der Aussenwand angelagert; in den Subcorticalzellen sind nur vereinzelte und heller gefärbte Chromatophoren vorhanden.

Aus einzelnen Corticalzellen entspringen lange farblose Haare mit der gewöhnlichen basalen Zelltheilung; aus anderen Zellen, in der Nähe der Sporangien, die kurzen (2- bis 4-zelligen) stachelartig-starren Zellreihen, welche die Autoren Paraphysen nennen, und die für *Asperococcus* so charakteristisch sind; weil die Zellen derselben wohlentwickelte Chromatophoren enthalten, so functioniren dieselben als Assimilationsfäden. Nur der Kürze halber, und um sie von den langen farblosen Haaren zu unterscheiden, werden diese kurzen assimilirenden Borsten nachstehend Stacheln genannt werden.

An der Basis des Thallus lösen sich die Zellreihen desselben in zahlreiche, gegliederte Wurzelhaare auf, mit denen die Pflanze am Substrate haftet.

Während bei der typischen Form die von Stacheln begleiteten kugligen Sporangien in mehr weniger kreisrunden oder ovalen Sori auf der Thallusfläche gruppirt sind, ist die Bildung solcher Sori auch an den kräftigeren

<sup>1)</sup> Phycol. brit. Taf. 194.<sup>2)</sup> Vgl. KJELLMAN, The algae of the arctic sea pag. 247.

Exemplaren der Ostseeform wegen Mangel an Raum unmöglich, es sind am Thallus nur Querlinien mit einigen Sporangien und Stacheln von sporangien-freien Theilen zu unterscheiden; die Stacheln kommen auch einzeln an den letzteren vor. An den zarteren Exemplaren ist auch diese Differenzirung von Querlinien-Sori nicht ausgeprägt, sondern die Sporangien stehen wie die Stacheln längs dem ganzen Thallus einzeln und zerstreut. Die Sporangien entstehen als Ausstülpung der Corticalzellen und gliedern sich durch eine Querwand von der Mutterzelle ab. Ihre Wand ist ziemlich dick. Die zahlreichen Schwärmsporen entweichen durch ein am Scheitel entstehendes kreisrundes Loch.

Die grösseren Exemplare der Ostseeform sind in ihrem histologischen Aufbau von der typischen Form der Nordsee nicht wesentlich verschieden; interessant ist aber die weiter gehende Verkümmernng der dünneren Individuen. Eine nennenswerthe Verkleinerung der Zellen tritt bei ihnen nicht ein; die Reduction besteht lediglich in einer Verminderung der Zellzahl, namentlich auf dem Querschnitt. So liegt vor mir ein Präparat, welches innerhalb der Corticalzellen nur 4 Subcorticalzellen zeigt, die in der Thallusaxe beinahe lückenlos an einander schliessen. Bei noch zarteren Individuen unterbleiben die tangentialen Theilungen ganz, welche zur Abspaltung der Subcorticalzellen führen, der Querschnitt besteht dann lediglich aus 4 bis 5 Corticalzellen, die im Innern ohne Hohlraum zusammenschliessen. An den zartesten Individuen endlich unterbleibt streckenweise überhaupt jede Längstheilung, so dass der Thallus zum grossen Theil aus nur einer Zellreihe gebildet wird, stellenweise sind solche Exemplare jedoch immer mehrreihig. Die einzelstehenden Sporangien können den einreihigen wie den mehrreihigen Stücken des Thallus entspringen, und solche Individuen werden dann einer *Myriotrichia* durch die Uebereinstimmung in den Sporangien, Stacheln und Haaren sehr ähnlich.

Diese Richtung im Gange der Verkümmernng wird durch den Verfolg der Entwicklungsgeschichte von *Asperococcus echinatus* leicht verständlich. Ein ganz junges Pflänzchen besteht aus einer Zellreihe, aus deren Basalzelle ein Wurzelhaar hervowächst, deren Terminalzelle ein Haar mit basalem Wachsthum aufgesetzt ist. Das Längswachsthum dieser Thallus-Anlage erfolgt durch intercalare Quertheilung in allen Zellen. Später treten dann erst radiale, sodann tangentielle Wände auf, welche letztere die Subcorticalzellen abspalten. Diese letzteren besitzen eine geringe Theilungsfähigkeit; während die Corticalzellen sich lebhaft durch radiale und Querwände vermehren, weichen erstere im Innern aus einander und bilden den Hohlraum. Das Wachsthum ist zuerst am Scheitel des Thallus abgeschlossen, es erlischt von dort aus successive bis zur Basis, wo es am längsten andauert.

Die Verkümmernngsformen können fast auf jeder Stufe dieses Entwicklungsganges stehen bleiben, d. h. ihr Wachsthum sistiren und Sporangien bilden.

Auch im entwicklungsgeschichtlichen Aufbau des Thallus stimmt *Asperococcus* mit *Myriotrichia* überein<sup>1)</sup>, weshalb beide Gattungen in eine Gruppe zu stellen sind.

### Gruppe: *Punctariaceae*.

#### Genus *Striaria* GREV.

*Striaria attenuata* GREV.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IX Taf. 3.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Englische Küsten. Brest. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas(?).

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 6 bis 12 Metern an grösseren Algen, selten. Kieler Föhrde! Fructificirt im Juni. Einjährig.

#### Genus *Stictyosiphon* KÜTZ. (1843).

Syn. *Phloeospora* ARESCH. (1873).

Literatur: ARESCHOUG, De Algis nonnullis maris baltici et Bahusiensis. Botaniska Notiser 1876.

Bemerkung. Nach genauerer Untersuchung des *Stictyosiphon adriaticus* KÜTZ. vermag ich HAUCK (Meeresalgen S. 374) nur zuzustimmen, wenn derselbe mit dieser Art *Phloeospora subarticulata* in eine Gattung vereinigt; beide sind generisch nicht wohl zu trennen. Weil der Name *Stictyosiphon* aber 30 Jahre älter ist, als der Name *Phloeospora*, so gebührt ihm der Vorzug.

*Stictyosiphon subarticulatus* ARESCH. sp.

Abb.: ARESCHOUG, Observ. Phycol. III Taf. 3 Fig. 2 bis 5.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack. Helgoland. Oestliche Ostsee.

<sup>1)</sup> Vgl. NÄGELI, Die neueren Algensysteme S. 147. Taf. III Fig. 13 bis 20.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 2 bis 4 Metern auf blauem Thon und Steinen, selten. Flensburger Förhrde WEIDEMANN (sec. HAUCK, Meeresalgen S. 376). Kieler Förhrde!. Ist den ganzen Winter hindurch vorhanden, fructificirt im März und April, um dann zu verschwinden, also einjährig.

*Stictyosiphon tortilis* ARESCH. sp.

Syn. *Phloeospora pumila* KJELLM.

Abb.: GOBI, Brauntange des finnischen Meerbusens Taf. II Fig. 12 bis 16.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Oestliche Ostsee. Englische Küste.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, Muscheln und grösseren Algen in einer Tiefe von 7 bis 20 Metern durch das ganze Gebiet. Hb. K.: Gjenner Bucht! Flensburger Förhrde! Sonderburg beim Schloss! Sonderburger Mittelgrund! Schleimünde! Eckernförder Mittelgrund! Kieler Förhrde! Nordwestlich von Fehmarn! Neustädter Bucht! Warnemünde! Ich sammelte die Pflanze vom April an den ganzen Sommer hindurch, im Juli und August mit reifen Sporangien. Einjährig.

Bemerkungen. Eine Pflanze, welche den Beschreibungen und Abbildungen KJELLMAN's<sup>1)</sup> von seiner *Phloeospora pumila* vollständig gleicht, habe ich bei Kiel steril und sporangientragend im Sommer mehrfach gesammelt. Für eine besondere Art kann ich die Form, welche an Muscheln und Steinen festsetzt, nicht halten, zumal ich Uebergänge zu *Stictyosiphon tortilis* fand, von der sie nur eine Verkümmierungsform darstellt. Zu *Stictyosiphon subarticulata* habe ich<sup>2)</sup> sie jedoch früher mit Unrecht gezogen. Uebrigens gleichen junge, an Steinen haftende Keimpflanzen der normalen Form von *Stictyosiphon tortilis* ebenfalls der *Phloeospora pumila* KJELLM.

Genus *Punctaria* GREV.

Literatur: THURET und BORNET, Études phycologiques pag. 13.

*Punctaria plantaginea* ROTH sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 48 I und II.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Kattegat. Helgoland. Englische Küsten. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen und Steinen in einer Tiefe von 1 bis 4 Metern, selten. Hb. K.: Holnis an der Flensburger Förhrde H. 1836; 1888 von Major REINBOLD wieder gefunden! Kieler Förhrde!. Fructificirt im Frühling und Sommer.

Genus *Desmotrichum* KÜTZ.

*Desmotrichum undulatum* J. AG. sp.

Syn. *Punctaria undulata* J. AG. (1836).

*Diplostromium tenuissimum* KÜTZ (1843).

*Ulva plantaginifolia* (WULF?) LYNGB. (1819).

*Desmotrichum balticum* KÜTZ. partim.

*Punctaria tenuissima* GREV? (1830).

*Punctaria latifolia* var. *Zosteræ* LE JOL.?

Abb.: LYNCHBYE, Tent. Hydroph. dan. Taf. 6. B.

KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 4. d. e. Taf. 44. II.

Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 11.

Bemerkungen zur Synonymie. Ich habe den Speziesnamen von J. AGARDT acceptirt, weil die von mir genauer studirte Pflanze der Kieler Bucht, um welche es sich hier handelt, auf jeden Fall identisch ist mit der als *Punctaria undulata* J. AG. von der Küste Bohusläns durch ARESCHOUG ausgegebenen Pflanze (vgl. Algae Scand. exsicc. I. Serie No. 70, II. Serie No. 90). Ebenso ist unsere Pflanze identisch mit der *Ulva plantaginifolia* LYNGB., wenigstens mit seiner var.  $\beta$ . *tenuior*. Dies ergibt sowohl der Text (S. 31) wie die Abbildung in LYNGBY's citirtem Werke, endlich wird es bestätigt durch Exemplare der dänischen Küste von HOFMANN-BANG im Hb. K., die jedenfalls LYNGBY'schen Originalen gleichgesetzt werden dürfen. Nach den strengen Regeln der Priorität müssten wir demnach unsere Pflanze *Desmotrichum plantaginifolium* LYNGB. sp. nennen, allein ich habe dies verworfen, weil LYNGBY in seiner Bezeichnung einen älteren Namen von WULFEN<sup>3)</sup> adoptirt hat, bezüglich dessen als sicher gelten kann, dass derselbe sich nicht auf *Desmotrichum undulatum* bezieht; denn WULFEN hat seine l. c. beschriebene *Ulva plantaginifolia* bei Triest gesammelt. Die Uebereinstimmung unserer Pflanze mit den citirten Bezeichnungen KÜTZING's lässt sich aus dessen Abbildungen feststellen.

<sup>1)</sup> Vgl. The algae of the arctic sea pag. 265 — Algenvegetation des Murmanschen Meeres Fig. 16 bis 22.

<sup>2)</sup> Die braunen Algen der Kieler Bucht S. 16.

<sup>3)</sup> Cryptogamia aquatica. Leipzig (1803) S. 2.

Dagegen muss es vor der Hand zweifelhaft bleiben, ob die *Punctaria tenuissima* GREV. wirklich mit *Desmotrichum undulatum* identisch ist. HARVEY's Abbildung auf Taf. 248 der Phycol. britann. ist zu unvollständig, um dies zu entscheiden; LE JOLIS<sup>1)</sup>, welcher seine *Punctaria latifolia* var. *Zosteræ* mit der *Punctaria tenuissima* der englischen Autoren identificirt, bezweifelt entschieden deren Zusammengehörigkeit mit *Punctaria undulata* J. AG.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Kattegat. Westküste von Schleswig.

Vorkommen im Gebiet. Durch den Kleinen Belt und die Kieler Bucht verbreitet. Hb. K.: Victoria-bad! Flensburger Förde H. Geltinger Bucht S. Alsen ENGLER. Eckernförder Mittelgrund! Sehr häufig in den äusseren Theilen der Kieler Förde! Wächst auf *Zostera marina* in jeder Tiefe, wo diese vorkommt, und fructificirt von Mai bis Juli. Einjährig.

*Desmotrichum balticum* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 4. I b. c.  
Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 12. 13.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Am häufigsten auf Seegrass zusammen mit der vorigen Art, aber auch auf verschiedenen Algen, wie *Fucus*, *Furcellaria*, *Ceramium*, *Rhodomela*, *Polysiphonia elongata* etc. sowie auf *Flustra foliacea* und *Cynthia*. In einer Tiefe von 3 bis 25 Metern im Kleinen Belt und der Kieler Bucht verbreitet. Hb. K.: Flensburger Förde H. Geltinger Bucht S. Sonderburger Mittelgrund! Kieler Förde! Fehmarn! Fructificirt vereinzelt das ganze Jahr hindurch, am häufigsten aber auf *Zostera* im März und April. Einjährig.

*Desmotrichum scopulorum* RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 12. 13.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen in 2 bis 4 Meter Tiefe. Hb. K.: Alsenstein! Bülk! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkungen zur Gattung *Desmotrichum*. Die Gattungen *Punctaria* und *Desmotrichum* sind in den einander ähnlicheren Arten, wie *Punctaria latifolia* und *Desmotrichum undulatum*, wenig scharf von einander geschieden, so dass ich anfänglich sehr geneigt war, dieselben als zwei Untergattungen (deren eine dann *Eupunctaria* heissen könnte) in ein Genus zu vereinigen. Mit Rücksicht jedoch auf solche Formen, wie *Desmotrichum balticum*, habe ich mich hierzu nicht entschliessen können, denn letzteres, mit *Punctaria plantaginea* in eine Gattung vereint, würde diese Gattung zu heterogen gestalten; und dann könnte man *Desmotrichum scopulorum* ebensogut mit *Ectocarpus* vereinigen! Ich will zunächst versuchen, beide Gattungen durch eine Diagnose zu definiren, welche zwar das Schwankende der Merkmale erkennen lässt, aber doch die Trennung, sofern die bisher genauer bekannten Arten in Betracht kommen, ermöglicht.

*Punctaria* GREV. Fructificirender Thallus blattartig, unverzweigt, an der Basis in einen Stiel verschmälert, im ausgewachsenen Zustande auf dem Querschnitt aus 4 bis 7 Zellschichten bestehend, einer Rindenschicht und 2 bis 5 Mittelschichten. Haare auf der Fläche des Thallus büschelweise stehend. Einfächerige Zoosporangien zerstreut, durch Umwandlung einzelner Rindenzellen entstanden. Mehrfächerige Zoosporangien in Gruppen vereinigt, der Rindenschicht eingesenkt und nur mit der Spitze darüber hervorragend, durch Umwandlung von Rindenzellen gebildet.

*Desmotrichum* KÜTZ. Fructificirender Thallus aus einem unverzweigten Zellfaden bestehend, in welchem nur mehr weniger vereinzelt Längswände auftreten, oder aus einem 2- bis 4-schichtigen, linealen, gegen die Basis verschmälerten, im oberen Theil meist blattartig erbreiterten Gewebekörper gebildet. Haare über den Thallus zerstreut, einzeln stehend, zuletzt abfallend. Uniloculäre Sporangien zerstreut, eingesenkt, aus Oberflächenzellen entstanden. Mehrfächerige Zoosporangien zerstreut, entweder der Rindenschicht beziehungsweise dem Zellfaden aufsitzend, mitunter durch einen ein- oder mehrzelligen Stiel davon getrennt, oder durch Umwandlung von Rindenzellen beziehungsweise Fadenzellen gebildet. Kommt die letztere (corticale oder intercalare) Sporangienform vor, so finden sich daneben stets epicorticale Sporangien, d. h. solche, die aus einer Zelle hervorgingen, welche durch Aussprossung einer Rindenzelle entstand. Häufig hat sich die unter einem epicorticalen Sporangium gelegene Rindenzelle ebenfalls in ein pluriloculäres Sporangium umgewandelt, so dass dasselbe zur Hälfte epicortical, zur Hälfte cortical ist.

<sup>1)</sup> Liste des algues etc. p. 70.

Ich gehe jetzt über zur Charakteristik der Arten.

a. *Desmotrichum undulatum*.

*Desmotrichum undulatum* tritt in der Ostsee recht vielgestaltig auf. Aus der Flensburger Förde liegen Exemplare im Hb. K., welche bei 12 Centimeter Länge 5 Millimeter Breite erreichen<sup>1)</sup>, während die gewöhnliche Form fructificirend nur etwa 5 Centimeter lang und 0,5 bis 1 Millimeter breit wird; doch kommen dazwischen alle Uebergänge vor. Dann finden sich im Hochsommer, speciell auch bei Kiel, Exemplare, welche eine derbere Consistenz und eine dunklere Färbung besitzen, als die Frühlingspflanzen, eine Länge von 10 bis 20 Centimeter bei etwa 2 Millimeter Breite erreichen und sehr regelmässig spiralig gedreht sind. Diese auffallend aussehenden Individuen fand ich immer steril. Sie sind durch nachträgliches Wachstum aus fructificirenden Exemplaren hervorgegangen und zwar nach mehreren Präparaten zu schliessen aus solchen Individuen, die lediglich uniloculäre Sporangien trugen. Endlich findet man auch Zwergexemplare von etwa 1 Centimeter Länge und sehr geringer Breite, die, im oberen Theile reichlich fruchtend, im unteren Theile in einen nur einreihigen Stiel auslaufen.

Die Pflanze entsteht als ein aufrechter Zellenfaden, welcher mit seiner Basis zunächst aus kleinen, horizontal auf dem Substrat kriechenden, Protonema-artigen Zellfäden entspringt. Später entwickeln sich aus den Basalzellen gegliederte Wurzelhaare, mit denen die Pflanze haftet. Der Endzelle des aufrechten Fadens sitzt ein farbloses Haar auf; das Längenwachstum erfolgt durch intercalare Quertheilung sämtlicher Gliederzellen. Dann treten in den Zellen Längswände auf, durch welche bei den normalen Exemplaren eine Laubfläche von successive 2, 4, 8 und mehr Zellen gebildet wird; abwechselnd quer und längs auftretende Zellwände vermitteln das durchaus intercalare Wachstum dieser Zellfläche, aus deren Rand jetzt zahlreiche Haare hervorsprossen, die häufig opponirt stehen. Nicht selten erfolgt unterhalb eines Haars eine lebhaftere Theilung der Randzellen des Thallus, so dass das Haar auf einer Art Sägezahn zu stehen kommt; die Figuren d und e auf Taf. 4 in KÜTZING's Tab. phycol. VI geben diesen Entwicklungszustand wieder. Endlich spaltet sich durch Wände parallel zur Fläche der junge Thallus in 2 bis 4 Schichten; dabei sprossen dann auch mehr weniger reichlich Haare aus der Fläche hervor. Die Basis des Laubes, welche stets schmaler ist, kann mitunter im Querschnitt fast cyclisch werden; der obere flächenförmige Theil zeigt schliesslich in Richtung der Breite 20 und mehr Zellen. Während anfangs das Lumen der Rindenzellen, von der Fläche betrachtet, ziemlich quadratisch war, rundet es sich zuletzt mehr ab, indem die Mittellamelle der Wände an den Ecken stark aufquillt. Auch treten die Randzellen oft ziemlich unregelmässig hervor, und der Basis entspringen zahlreiche Wurzelhaare in dichtem Büschel.

Die Chromatophoren sind in ganz jungen Individuen ovale oder biscuitförmige Platten, etwa 10 in jeder Zelle. In älteren Zellen wachsen sie zu kurzen, unregelmässig ausgebuchteten Bändern heran, welche etwa 4 mal so lang als breit sind, mitunter sich auch gabelig verzweigen können.

Was die Fructificationsorgane anlangt, so habe ich Individuen gefunden, welche nur uniloculäre, andere, welche nur pluriloculäre Sporangien trugen, endlich noch andere, auf denen neben pluriloculären auch uniloculäre Sporangien vorkamen, die letzteren dann in geringerer Zahl und mehr am unteren Theile des Laubes.

Die uniloculären Sporangien stehen vereinzelt, nur selten dichter bei einander; ein Sporangium entwickelt sich aus einer Rindenzelle der Laubfläche, es zeigt auf dem Querschnitt des Laubes eine kugelig-birnförmige Gestalt und ragt mit seinem Scheitel ein wenig papillenförmig über die Laubfläche empor.

Die pluriloculären Sporangien entspringen viel zahlreicher auf dem Thallus als die uniloculären, sie erscheinen aber niemals in besondere Sori gruppiert; sie bilden sich ebenso gut am Rande, wie auf der Fläche des Laubes. An der Spitze desselben stehen sie oft so dicht, dass nur die Minderzahl der Rindenzellen kein Sporangium trägt, gegen die Basis werden sie in der Regel lockerer. Das einzelne Sporangium hat die Form einer lang zugespitzten Warze, es ist conisch, stets an der Basis am breitesten. Die grosse Mehrzahl dieser Sporangien ist epicortical, wenigstens an den von mir bei Kiel lebend beobachteten Exemplaren. Das Sporangium entsteht als Auswuchs einer Rindenzelle, welcher sich durch eine Querwand von dieser abgliedert, während die Rindenzelle selbst sich nicht in ein Sporangium umwandelt. Niemals ist aber eine Stielzelle zwischen Rindenzelle und Sporangium eingeschaltet. Mitunter kann ein solches Sporangium sich gabeln. Fast immer findet man aber zwischen vielen epicorticalen Sporangien einzelne corticale, dadurch erzeugt, dass die Rindenzelle selbst nur eine papillenförmig zugespitzte Ausstülpung treibt und sich dann ihrer ganzen Länge nach durch Quer- und Längswände fächert. Entleerte Sporangien zeigen eine Oeffnung an der Spitze, durch welche die Zoosporen ausgetreten sind; sonst sieht man an ihnen nur Querwände, wie an den entleerten Sporangien von *Ectocarpus confervoides*, so dass

<sup>1)</sup> Vgl. auch HAUCK und RICHTER, Phycotheca universalis Fasc. IV No. 165.

die Längswände zur Zeit der Reifung der Zoosporen sich verflüssigen müssen. Ein optischer Querschnitt durch die Basis eines nicht entleerten Sporangiums zeigt, dass sich dasselbe durch senkrecht auf einander stehende Längswände in viele kleine rechtwinklige Kammern zerklüftete, deren ich pro Querschnitt 24 bis 32 zählte.

Bei länger fortgesetzter Cultur im Zimmer zeigt *Desmotrichum undulatum* die merkwürdige Erscheinung, dass zahlreiche, oft die meisten Rindenzellen in mehrzellige gegliederte und Chromatophoren enthaltende, mitunter sogar verzweigte Fäden auswachsen, welche an ihrer Spitze in ein farbloses Haar oder in ein pluriloculäres Sporangium auslaufen; im Freien habe ich ein derartiges Verhalten nie beobachtet. Da aber sehr viele Algen in der Cultur derartige abnorme Wachsthumerscheinungen produciren, d. h. vegetative Sprossungen aus Zellen, welche normal zu Sporangien werden sollten, so glaube ich auf dieselben zur Charakteristik der Art nicht weiter Rücksicht nehmen zu sollen.

#### b. *Desmotrichum balticum*.

Ich fand diese Art am häufigsten auf *Zostera*-Blättern, wo sie im März und April einen dichten Ueberzug bildet und in voller Fructification steht. Dazwischen finden sich zu jener Zeit, aber immer noch steril, die jungen Pflanzen von *Desmotrichum undulatum*, und daher rührt wohl hauptsächlich die Verwechslung der beiden Arten z. B. in den Abbildungen KÜTZING's auf Taf. 4 der Tab. phycol. Band VI; auf diese Figuren stützen auch THURET und BORNET<sup>1)</sup> ihren Ausspruch, „*Desmotrichum balticum* n'est qu'une état très jeune du *Punctaria undulata*“, und haben mit diesem Ausspruch Recht bezüglich der Figuren d und e bei KÜTZING, nicht aber was die Figuren b und c anlangt, welche das ächte *Desmotrichum balticum* darstellen; denn bezüglich dieser Art kann wohl eine Meinungsverschiedenheit darüber berechtigt sein, ob sie eine selbständige Species oder nur eine Verkümmersform von *Desmotrichum undulatum* sei, unter keinen Umständen ist sie aber mit ihren wohl entwickelten Sporangien als ein Jugendzustand der letztgenannten Art aufzufassen. Das Gleiche gilt von der Figurenerklärung bei HAUCK, Meeresalgen S. 372.

Bemerkenswerth ist noch, dass *Desmotrichum balticum*, während es auf *Zostera* stets in Gesellschaft des *Desmotrichum undulatum* wächst, auf allen anderen Substraten, (grösseren Algen, *Cynthien*, *Flustren*) nur allein vorkommend beobachtet wurde; *Desmotrichum undulatum* habe ich dagegen nur auf *Zostera* gefunden.

*Desmotrichum balticum* beginnt ebenfalls als einfacher Zellfaden mit einem oder zwei terminalen Haaren, dessen Zellen sich intercalär durch Querwände theilen. Aeusserst selten geht die vegetative Entwicklung nicht über diesen Zustand einer unverzweigten Zellreihe hinaus, wie in der citirten Abbildung KÜTZING's, sondern selbst in den zartesten Individuen theilen sich der Regel nach einzelne Zellen durch Längswände; dies Merkmal allein unterscheidet solche Pflänzchen von einem unverzweigten *Ectocarpus*. Die Pflanze haftet an der Basis mit gegliederten Wurzelhaaren. Die Länge der Fäden wechselt von 1 bis 10 Millimeter. Die Chromatophoren sind ovale oder biscuitförmige Platten, welche selten sich bandförmig erweitern. In älteren Individuen treten Längswände auf, aber meistens nur in unregelmässiger Vertheilung, so dass der Faden der Länge nach abwechselnd ein- und zweireihig erscheint. Es kommen aber auch Individuen vor, welche ganz zweireihig sind und stellenweise durch weitere Längstheilungen drei- und sogar vierreihig werden, letzteres allerdings sehr selten; diese letzteren nähern sich den kleinsten Exemplaren von *Desmotrichum undulatum* und sind schwierig von diesen zu unterscheiden, am leichtesten durch die Haare, welche bei *Desmotrichum balticum* mehr vereinzelt stehen. In derartigen grösseren Exemplaren können auch Längswände auftreten, welche parallel zur Zellfläche stehen, so dass der Thallus stellenweise zweischichtig wird.

Uniloculäre Sporangien fand ich nicht.

Die pluriloculären Sporangien sind von sehr wechselnder Form. Im typischen Fall sind es papillenförmige Protuberanzen von conischer Gestalt, an der Basis am breitesten. An einem einreihigen Faden bilden sie sich dadurch, dass eine Gliederzelle sich zunächst durch eine Längswand theilt, dass die eine (oder auch beide) der Theilzellen sich ausstülpt, wodurch die Längsaxe des Sporangiums gegeben ist; dann treten wiederholte, zu dieser Längsaxe quer stehende Scheidewände auf und zu letzteren normal stehende Längswände. Es besteht das Sporangium schliesslich aus dem papillenförmigen Vorsprunge und aus der durch eine Längswand gebildeten Hälfte der ursprünglichen Fadenzelle. Haben beide Fadenzellen Sporangien gebildet, so berührt sich deren Basis in der Mitte. Sehr selten und nur als Ausnahme kommt es vor (wie in KÜTZING's Fig. b und c durchweg gezeichnet ist, weshalb ich sie für ungenau halte), dass die Basalzelle des Sporangiums, welche durch die ursprüngliche Längswand des Fadens erzeugt ward, sich nicht durch successive Quer- und Längstheilungen in Sporangialgewebe fächert, so dass das Sporangium dem Faden aufsitzt, demselben nicht mit seiner Basis eingesenkt ist; in diesem Falle kann das Sporangium, ausnahmsweise, auch eine etwas spindelförmige Gestalt annehmen, so dass sein Querdurchmesser an der Basis

<sup>1)</sup> Études pag. 15 Anm. 2.

etwas geringer ist, als in der Mitte. Ein entgegengesetzter Fall ist der, dass vor der seitlichen Ausstülpung des Sporangiums die Längstheilung der Gliederzelle des Fadens unterbleibt, und dass nun die ganze Gliederzelle sich in ein Sporangium umwandelt. — Bei zweireihigen oder dreireihigen Fäden verläuft die Sporangialbildung analog.

Die Sporangien entstehen meist zu mehreren neben einander, oft wandelt sich der Faden auf lange Strecken in Sporangialgewebe um, wobei die Entwicklung der Sporangien von der Spitze des Fadens gegen die Basis vorschreitet. Dann kommt es auch häufig vor, dass die Sporangialzellen sich gar nicht ausstülpfen, sondern einfach als Gliederzellen des Fadens, oft in langer Reihe, durch Fächerung mittelst Quer- und Längswände ihren Inhalt zu einem pluriloculären Sporangium umgestalten. Solche rein intercalare Sporangien können auf einzelnen Fäden ausschliesslich vorkommen oder mit den papillenförmigen gemengt. Hierdurch wird eine Annäherung herbeigeführt an *Desmotrichum Laminariae* KÜTZ. (Tab. phycol. VI Taf. 4 Fig. II), welches mir eine besondere Art zu sein scheint und dessen Identität mit *Bangia Laminariae* LYNGB. (= *Litosiphon Laminariae* HARV.) ich vorläufig bezweifeln möchte.

Die einzelnen Fächer eines Sporangiums sind in regelmässig auf einander senkrechten Reihen angeordnet, in jedem Fache liegt eine Zoospore. Die Entleerung findet am Scheitel des Sporangiums statt, die meisten inneren Wände werden bei der Entleerung verflüssigt.

#### c. *Desmotrichum scopulorum*.

Dies nur millimeterhohe Pflänzchen besteht aus unverzweigten, grösstentheils einreihigen Fäden und ist vielleicht nur als Unterart von *Desmotrichum balticum* zu betrachten, weil die unterscheidenden Merkmale meistens nur relative sind. Diese Merkmale werden durch die (pluriloculären) Sporangien geliefert, welche in der grossen Mehrzahl spindelförmige Gestalt zeigen, d. h. an der Basis einen schmälere Hals erkennen lassen, und welche dem Faden aufsitzen, mitunter sogar durch einen ein- bis dreizelligen Stiel von demselben getrennt sind. Viel seltener und ausnahmsweise kommen dann aber auch Sporangien vor, die mit breiter Basis am Faden sitzen und wo die Gliederzelle des Fadens, aus der sie hervorgewachsen, sich ebenfalls in Sporangialgewebe umgewandelt hat. Letzteres geschieht namentlich dann, wenn zwei gegenüberstehende Sporangien sich aus derselben Fadenzelle entwickelt haben.

Wenn wir alle hier erwähnten Formen der drei aufgeführten Arten von *Desmotrichum* neben einander ordnen, so ergibt sich eine continuirliche Reihe, welche durch alle fast nur denkbaren Uebergänge von *Desmotrichum undulatum* zu *Desmotrichum scopulorum* hinführt; wenn wir andererseits aber die typischen Formen jeder Art für sich in's Auge fassen, so lässt sich an der specifischen Verschiedenheit der drei Typen nicht wohl zweifeln, und die Abbildungen im Atlas deutscher Meeresalgen werden zur Erhärtung dieser Auffassung beitragen. Es liegt in diesem Zusammenhang der Formen in der That auch kein Widerspruch gegen meine Annahme dreier Species. Denn es ist nicht daran zu zweifeln, und im dritten Abschnitte wird darauf zurückgekommen werden, dass in *Desmotrichum balticum* und *scopulorum* Arten von relativ geringem Alter vorliegen, welche sich vermuthlich aus *Desmotrichum undulatum* erst seit der Diluvialzeit entwickelt haben: und dass unter solchen Umständen auch noch die Mittelformen erhalten geblieben sind, ist wenig auffallend und besitzt seine Analogie in dem später zu erörternden Verhältnisse zwischen *Dictyosiphon* und *Gobia* sowie *Stilophora* und *Halorhiza*. Die gleichförmigeren Vegetationsbedingungen im Meere scheinen der Erhaltung solcher Mittelformen zwischen verschiedenen Arten günstiger zu sein als die Verhältnisse, welchen die Landpflanzen ausgesetzt sind.

#### Genus *Kjellmania* RKE.

##### *Kjellmania sorifera* RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 3.

##### Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet, An kleinen Steinen und Muscheln, auch an grösseren Algen, auf Kiesbänken in einer Tiefe von 12 bis 25 Metern, selten. Hb. K.: Aarösund! Kieler Förde! Nordwestlich Fehmarn! Sagas Bank! Fructificirt im Frühling und Sommer.

Bemerkungen. Die Pflanze bildet für das blosse Auge kleine mit kürzeren Seitenästen besetzte, oft auch fast unverzweigte Fäden von 1 bis 5 Centimeter Länge. Der Thallus besteht anfangs aus einer Zellreihe, welche durch intercalare Quertheilung in die Länge wächst; auf der Terminalzelle steht ein dünneres, farbloses Haar; auch seitlich am Thallus finden sich einzelne Haare. Jeder Seitenast wiederholt in seiner Entwicklung die

Hauptaxe. Später treten in den Zellen Längswände und schief gerichtete Wände ein, durch welche der Thallus theilweise mehrreihig wird, man zählt an dickeren Theilen der im Querschnitt kreisrunden oder ovalen Hauptaxe in der Flächenansicht 5 bis 6 Zellen. Der optische Längsschnitt ergibt jedoch nicht mehr als 3, meistens nur 2 Zellreihen neben einander, der Querschnitt gleicht demjenigen einer *Sphacelaria*. An der Basis haftet die Pflanze durch einen Büschel von Wurzelhaaren, solche Büschel können auch aus einzelnen Zellen des mittleren Thallus hervorwachsen. Die Chromatophoren, 8 bis 10 in jeder Zelle, sind kleine, durchgehends biscuitförmige Platten; in alten Zellen können dieselben aber zu kurzen Bändern auswachsen.

Die Pflanze besitzt eine zweifache Fructification; beide Arten sind als pluriloculäre Sporangien zu bezeichnen. Hierin erinnert *Kjellmania* an *Giraudia*. Beide Formen von Sporangien können sich auf denselben Exemplaren vorfinden, meistens trägt aber das eine Individuum nur die eine Form, welche ich Sorus-Sporangien nennen will, das andere die zweite Form, welche weniger häufig vorzukommen scheint, die intercalaren Sporangien.

Die Sorus-Sporangien entspringen gruppenweise aus benachbarten Zellen und stehen sowohl an der dickeren Hauptaxe als den dünneren, auch den einreihigen Zweigen in unregelmässig-warzenförmigen Sori beisammen, etwas an diejenigen von *Sorocarpus* erinnernd. Eine Zelle, die Sporangien produciren will, füllt sich zunächst mit dichterem Plasma und treibt dann eine Ausstülpung, welche sich durch Längswände in 6 bis 20 Zellen spaltet, deren jede wieder ihren Scheitel mehr weniger vorwölbt und nunmehr ein Einzel-Sporangium darstellt. Ein jedes solches Sporangium zerfällt darauf durch eine Querwand in zwei über einander liegende Fächer, deren jedes eine oder zwei Zoosporen enthält. Ein pluriloculäres Sporangium besteht also aus einer sehr kurzen, meist nur zweizelligen, zur Thallusoberfläche senkrechten Zellreihe, und durch diese Kürze der Sporangien nähert sich *Kjellmania* der Gattung *Halothrix*. An Culturexemplaren erscheinen die Sporangien öfters verlängert und können vier Quersächer enthalten.

Die intercalaren Sporangien zeigen sich gewöhnlich an anderen Individuen, als die Sorus-Sporangien, nur einmal habe ich eine Pflanze gefunden, welche an verschiedenen Aesten beide Arten von Sporangien trug. Sie entwickeln sich gewöhnlich in den dünneren einreihigen Aesten von Exemplaren, deren unterer Theil mehrreihig ist, und entsprechen morphologisch den pluriloculären Sporangien von *Ectocarpus litoralis*, beziehungsweise dem intercalaren Theile der Sporangien von *Desmotrichum balticum*; seltener kann ein solches intercalares Sporangium auch durch Neubildung einer Zelle des mehrreihigen Thallus entstehen. Bei Bildung dieser Art von Sporangien treiben die Thalluszellen keine Aussackungen, sondern fächern sich rein intercalär durch zahlreiche Längs- und Querwände in kleine Kammern, deren jede eine Zoospore enthält; an einer Stelle der Oberfläche je eines solchen, einer vegetativen Gliederzelle entsprechenden pluriloculären Sporangiums bildet sich eine Oeffnung, durch welche die sämtlichen Zoosporen dieses Sporangiums entweichen. Solche intercalaren Sporangien liegen meistens mehrere, bis zu 11, in einer Reihe hinter einander im Faden, worauf nach der Spitze zu wieder vegetative Zellen folgen können. Nicht selten wandeln sich aber auch die Zellen eines kürzeren Astes bis zur Spitze in Sporangien um.

Diese letztere Art von Sporangien hat mich veranlasst, *Kjellmania* zu den *Punctarieen* und nicht zu den *Scytosiphoneen* zu stellen.

#### Gruppe: *Scytosiphoneae*.

Genus *Scytosiphon* AG. em.

*Scytosiphon lomentarius* LYNGB. sp.

Syn. *Scytosiphon fistulosus* LYNGB.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 285.

THURET, Recherches sur les zoosp. Taf. 29.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den gesammten atlantischen Küsten Europas. Mittelmeer. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Pfählen, Seegrass etc. in der litoralen Region gemein, wenigstens im Kleinen Belt und der Kieler Bucht; ob es in der Mecklenburger Bucht in gleicher Häufigkeit vorkommt, ist mir unbekannt. Tritt im Kieler Hafen in zahlreichen Formen auf, meist aber ohne erhebliche Einschnürungen (*forma fistulosa*). Fructificirt im Winter und Frühling. Einjährig.

*Scytosiphon pygmaeus* RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 14.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Nur einmal nordwestlich Fehmarn gefunden an einer *Membranipora*, welche *Furcellaria* überzog, in 20 Meter Tiefe. Fructificirt im Frühjahr. Einjährig.



Bemerkungen. Das Pflänzchen bildet kleine Büschel, deren Fäden 5 bis 10 Millimeter lang und höchstens 0,1 Millimeter dick sind. Die Structur des Gewebes und die Entwicklung des Thallus gleicht derjenigen von *Scytosiphon lomentarius*. Aus einem verzweigten, kriechenden, einreihigen Protonema erhebt sich eine dickere, aufrechte Zellreihe, welche durch intercalare Quertheilung in die Länge wächst; aus der Endzelle entspringt ein dünneres, farbloses Haar. Später treten in der jungen Thallusanlage Längswände auf, das intercalare Wachstum des Thallus dauert zunächst aber an, um dann in basipetaler Richtung zu erlöschen, ganz wie ich es für *Scytosiphon lomentarius* beschrieben habe.<sup>1)</sup> In jeder Zelle befindet sich ein grosser, plattenförmiger Chromatophor. Aus der Basis des Thallus entspringen gegliederte Wurzelhaare; aus einzelnen Oberflächenzellen gewöhnliche Haare.

Abgesehen von der viel geringeren Grösse unterscheidet sich *Scytosiphon pygmaeus* von *lomentarius* durch die Fructification. Es entwickelt nämlich die Rinde nicht auf grösseren Flächen im Zusammenhange Sporangien, sondern dieselben entstehen nur aus gruppenweise beisammen liegenden oder vereinzelt Zellen, welche durch unveränderte Rindenzellen von einander getrennt sind. Die Entstehung der Sporangien ist die gleiche, wie bei *Scytosiphon lomentarius*, das einzelne Sporangium ist aber kürzer und besteht nur aus zwei bis drei, höchstens aus vier über einander liegenden Zellen. Sogenannte Paraphysen sind nicht vorhanden.

Ob in dieser Pflanze eine gut begrenzte Art vorliegt, wie ich zunächst wegen der hervorgehobenen Unterschiede annehmen muss, oder ob es nur eine durch den abweichenden Standort bedingte Verkümmierungsform ist, müssen künftige Beobachtungen entscheiden. Hinzufügen will ich noch, dass an *Zostera*-Blättern mitunter eine 5 bis 10 Centimeter lange und ziemlich dünne Form von *Scytosiphon lomentarius* vorkommt, bei welcher die Sporangien ebenfalls keine ununterbrochene, die ganze Oberfläche bedeckende Schicht darstellen, sondern durch Gruppen unveränderter vegetativer Rindenzellen unterbrochen werden, ohne Paraphysen. Diese Form ist aber jedenfalls verschieden von der durch LE JOLIS<sup>2)</sup> angeführten *var. zostericola* THUR., denn bei letzterer bilden die Sporangien eine continuirliche Schicht, auch sind Paraphysen vorhanden.

#### Genus *Phyllitis* KÜTZ. em.

##### *Phyllitis Fascia* FL. dan. sp.

- Syn. *Phyllitis caespitosa* LE JOL. Liste p. 68.  
*Phyllitis caespitosa* LE JOL. Algues marines de Cherbourg No. 154.  
*Phyllitis Fascia* β. *caespitosa* HAUCK und RICHTER Phycoth. No. 61.  
*Laminaria Fascia* ARESCH. Exsicc. Edit. I No. 36.  
*Laminaria Fascia* WYATT, Alg. Danm. No. 157.  
*Ilea Fascia* ARESCH. Exsicc. Ed. II No. 96 die beiden unteren, breiteren Exemplare.  
*Ilea Fascia* RABENH. Exsicc. No. 1578 und 1578 b.

- Abb.: Flora danica Heft 13 Taf. 768.  
 HARVEY, Phycol. brit. Taf. 45.  
 KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 49.  
 THURET und BORNET, Études Taf. 4.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Längs der skandinavischen Küste bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Wahrscheinlich allgemein verbreitet, in der Kieler Bucht wenigstens gemein an Steinen, Muscheln und Pfählen der Litoralregion. Fructificirt im Winter und Frühling; vereinzelte Exemplare auch im Sommer, wo die Pflanze sonst an den meisten Standorten verschwindet, um im September wieder aufzutreten. Einjährig.

##### *Phyllitis zosterifolia* nov. nomen.

- Syn. *Phyllitis Fascia* LE JOLIS Liste pag. 68.  
*Phyllitis Fascia* LE JOLIS Exsicc. No. 175.  
*Phyllitis Fascia* RABENH. Exsicc. No. 1514.  
*Phyllitis Fascia* HOLMES Exsicc. No. 43.  
*Ilea Fascia* ARESCH. Exsicc. No. 96, das Exemplar mit ganz schmalem Thallus.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Englische Küste. Cherbourg.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Pfählen der Litoralregion, viel seltener als vorige. Hb. K.: Kieler Hafen bei Möltenort! Burgstaken auf Fehmarn! Fructificirt von Mai bis December, verschwindet aber meistens schon im Herbst. Einjährig.

<sup>1)</sup> Ueber *Scytosiphon*, *Phyllitis* und *Asperococcus* in PRINGSHEIM's Jahrb. XI S. 267.

<sup>2)</sup> Liste des algues etc. S. 67. — Algues marines de Cherbourg No. 80.

Bemerkungen. Die vorstehend namhaft gemachten beiden Arten von *Phyllitis* halte ich mit LE JOLIS (a. a. O. pag. 68) für völlig distincte Species. Wenn dieselben von den meisten Autoren zusammengeworfen werden, so liegt dies meines Erachtens daran, dass dieselben entweder *Phyllitis zosterifolia* gar nicht gefunden, beziehungsweise eine verkümmerte *Phyllitis Fascia* dafür angesehen haben, oder dass sie solche Verkümmierungsformen von *Phyllitis Fascia* mit Unrecht als Uebergänge zwischen beiden Arten gedeutet haben.

*Phyllitis Fascia* (*caespitosa* LE JOL.) ist eine sehr vielgestaltige Pflanze. An den Exemplaren des Hb. K. wechselt die Breite des Thallus, an der breitesten Stelle gemessen, von 2 bis 54 Millimeter. Stets verschmälert sich aber das Laub, und dies besonders auch an den schmalen Formen, keilförmig in den Stiel. HARVEY (l. c.) hat eine Collection der Formen in seiner Abbildung vereinigt; so kleine und schmale Exemplare, dass sie mit *Phyllitis zosterifolia* verwechselt werden könnten, sind fast immer in ein und demselben Büschel durch alle Uebergänge mit breiteren verbunden; dies zeigen z. B. im Hb. K. Exemplare LYNGBYE's („Norwegia“), HOFMANN-BANG's („ad oras Sjaellandiae“), KOLDERUP-ROSENINGES („Kjöbenhavn Fort Trekroner, No. 296), KJELLMAN's („Bohuslän, Lysekil“) u. a. m. Zu dieser Pflanze, d. h. der *Phyllitis caespitosa* LE JOL., gehört ganz unzweifelhaft auch die von O. F. MÜLLER im citirten Hefte der Flora danica pag. 7. als *Fucus Fascia „fronde plana simplici lineari, aequali, basi angustiore“* zwar charakterisirte, aber auf Taf. 768 durchaus charakteristisch abgebildete Form. Damit ist die Nomenklaturfrage entschieden. Der Name *Phyllitis Fascia* kann unmöglich so angewandt werden, wie LE JOLIS l. c. dies thut, sondern er gehört im Gegentheil für diejenige Form, welche LE JOLIS *Phyllitis caespitosa* nennt; hieraus folgt aber, dass die *Phyllitis Fascia* von LE JOLIS überhaupt noch gar keinen anwendbaren Speciesnamen besitzt, es war daher nicht zu umgehen, einen neuen Artnamen, *Phyllitis zosterifolia*, zu bilden.

*Phyllitis zosterifolia* ist im Gegensatz zu *Phyllitis Fascia* eine Pflanze von sehr constanter Form des Thallus. Das wirklich zum grössten Theil rein lineale Laub (an den Kieler Exemplaren höchstens 0,6 Millimeter breit, an den grössten von LE JOLIS bei Cherbourg gesammelten Exemplaren des Hb. K. bis 1,5 Millimeter breit) verschmälert sich erst relativ nahe der Basis in den Stiel. Der Querschnitt des Laubes in der fructificirenden Region ist ein längliches Oval; bei den grösseren Kieler Exemplaren beträgt der Dickendurchmesser 0,2 Millimeter, verhält sich demnach zum Breitendurchmesser wie 1 : 3; bei den breitesten Exemplaren aus Cherbourg ist dies Verhältniss 1 : 6. Ein weiteres bemerkenswerthes Kennzeichen von *Phyllitis zosterifolia* scheint mir darin zu bestehen, dass durch Zerreissung im Innern das Laub häufig wenigstens streckenweise hohl wird, ohne dabei aber die beschriebene Querschnittsform zu verlieren, denn die Höhlung ist eine der Thallusfläche parallele, in der Mitte des Laubes gelegene Spalte von etwa 0,02 Millimeter Mächtigkeit. So sehr sich hierdurch auch eine weitere Annäherung an *Scytosiphon* zu erkennen giebt, so würde ich daraus doch keine Veranlassung ableiten, beide Genera zu vereinigen, denn der bilaterale Bau ist für *Phyllitis* so typisch wie der radiäre für *Scytosiphon*. Endlich, und darauf lege ich das Hauptgewicht, zeigt sich *Phyllitis zosterifolia* darin als selbständige Species, dass die Pflanze niemals in der Richtung auch nur der schmal-bandförmigen Formen von *Phyllitis Fascia* (*caespitosa*) variirt, also niemals oberwärts eine auffallende, keilförmige Verbreiterung des Thallus zeigt. Wo, wie bei Møltentort unweit Kiel, beide Arten im Herbst durcheinander wachsen, kann natürlich einmal ein und derselbe Büschel Thallome von *Phyllitis zosterifolia* und *Fascia* vereinigen, was bei der Neigung der Schwärmsporen der *Phäosporeen*, sich in Haufen aneinander zu setzen, keineswegs auffallend ist, am allerwenigsten aber als Argument für die Zusammengehörigkeit der beiden Arten benützt werden darf. Dass *Phyllitis zosterifolia* vorwiegend Sommer- und Herbstpflanze, *Phyllitis Fascia* dagegen Winter- und Frühlingspflanze ist, ward bereits hervorgehoben.

Was die dritte, von einigen Autoren als Art unterschiedene *Phyllitis*-Form anlangt, die *Phyllitis debilis* des Mittelmeeres, so scheinen mir die Merkmale derselben (nach Ausweis der Exemplare des Hb. K. (z. B. von SANDRI bei Zara, von SOLIER bei Marseille, von PICCONE bei Savona, von LEVI bei Venedig gesammelt) nicht ausgesprochen genug, um diese Form specifisch von *Phyllitis Fascia* zu trennen. Formen, welche man mit dem gleichen Rechte wie die citirten Exemplare *Phyllitis debilis* nennen könnte, kommen auch in der Ostsee vor.

### Gruppe: *Chordeae*.

#### Genus *Chorda* STACKH.

Literatur: ARESCHOUG, Observ. phycol. III pag. 13.

*Chorda Filum* L. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 107.

THURET, Recherches sur les zoosp. Taf. 29.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Atlantische Küste Europas bis Brest. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Sehr gemein in einer Tiefe von 2 bis 15 Metern an Muscheln, Steinen, Pfählen, Seegrass u. s. w. durch das ganze Gebiet. Fructificirt von Juli bis October. Einjährig.

Bemerkung. Auf Kiesbänken in grösserer Tiefe findet sich eine kleine auffallende Form von durchschnittlich 10 Centimeter Länge, welche ich vorläufig als *Chorda Filum var. pumila* bezeichnet habe.

*Chorda tomentosa* LYNGB.

Geographische Verbreitung. Westküste Skandinaviens. Skagerrack. Helgoland. Brest.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen, Muscheln, Steinen sowohl in ganz flachem Wasser als in einer Tiefe von 15 Metern. Nur beim Sonderburger Schloss! Fructificirt im Mai, wenigstens die im flachen Wasser wachsenden Pflanzen. Einjährig.

Bemerkung. Beide Arten von *Chorda* sind scharf von einander geschieden und werden mit Unrecht von HAUCK (Meeresalgen S. 394) zusammengezogen. Uebergangsformen zwischen beiden existiren nicht, denn die *Chorda Filum var. tomentosum* ARESCH. in Alg. Scand. exsicc. No. 168 (= *Chorda Filum*  $\beta$  *subtomentosa* ARESCH. in Obs. phyc. pag. 13) ist nur eine stark behaarte häufig vorkommende Jugendform von *Chorda Filum*, welcher ich nicht einmal den Rang einer Varietät zuzuerkennen vermag, die aber mit *Chorda tomentosa* LYNGB., wie schon ARESCHOUG sehr richtig bemerkt, schlechterdings nichts zu thun hat.

### Gruppe: *Dictyosiphoneae*.

Literatur: ARESCHOUG, Observ. phycol. III pag. 26 ff. (I). De algis nonnullis maris baltici et Bahusiensis in Bötanska Notiser 1876. (II)

GOBI, Die Brauntange des finnischen Meerbusens S. 12. (I).

GOBI, Ueber einen Wachstumsmodus des Thallus der Phäosporeen. Bot. Zeitung 1877 S. 425 ff. (II).

GOBI, Ueber einige Phäosporeen der Ostsee und des finnischen Meerbusens. Ebenda S. 543 ff. (III).

JANCZEWSKI, Accroissement du thalle des Phéosporées pag. 4.

### Genus *Dictyosiphon* GREV.

*Dictyosiphon hippuroides* LYNGB. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 52.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den ganzen skandinavischen Küsten. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Ostküste von Nordamerika.

Vorkommen im Gebiet. Jedenfalls durchweg verbreitet, in der Litoralregion an Steinen, Muscheln u. s. w. in zahlreichen Habitusformen, oft von der folgenden Art schwierig zu unterscheiden. Hb. K.: Heilsminde! Aarö Sund! Victoriabad! Flensburger Förde H. Sonderburg FR. Kieler Förde! Fructificirt im Spätsommer. Einjährig.

*Dictyosiphon foeniculaceus* HUDS. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 326.

Die Art tritt in 3 Hauptformen auf, welche nach Habitus und Structur sich in folgender Reihe ordnen:

$\alpha$ . *filiformis* RKE.

$\beta$ . *typica* KJELLM.

$\gamma$ . *flaccida* ARESCH.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion an Steinen und besonders an anderen Algen, wie *Scytosiphon lomentarius*, wohl allgemein verbreitet. In der Kieler Förde sehr häufig! Die Form  $\alpha$  *filiformis* bei Bülk an Muscheln in ca. 4 Meter Tiefe. Fructificirt im Frühling und Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Die Formen  $\beta$  *typica* und  $\gamma$  *flaccida* sind bei Kiel beide häufig und durch Uebergänge verbunden;  $\alpha$  *filiformis* ist auffallend durch die gleichmässig dünnen Aeste und die helle, gelblich-weiße Färbung, die ganze Pflanze ist sehr dicht mit langen Haaren besetzt, auch die Scheitelzelle trägt oft ein solches Haar, wodurch die Aehnlichkeit mit einer *Phloeospora* sich erhöht. Der Querschnitt zeigt unterhalb der einfachen Rindenschicht zartwandige grosse Innenzellen und einen relativ engen Tubulus.

*Dictyosiphon Chordaria* ARESCH.

Syn. *Coilonema Chordaria* ARESCH.

Abb.: ARESCHOUG, Phyceae Scand. Taf. VIII.

Geographische Verbreitung. Von Finmarken südwärts längs der skandinavischen Küste. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Muscheln sowie grösseren Algen der Litoralregion, in mannigfaltigen Formen. Hb. K.: Aarösund! Flensburger Förhde H. Kieler Förhde an mehren Stellen S. MG! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Bemerkungen. ARESCHOUG hatte in den Alg. Scand. exsicc. fasc. 7. 8. No. 323 und 324 (1872) diese und die folgende Art, *Dictyosiphon Chordaria* und *Dictyosiphon Mesogloia*, als selbständiges Genus unter dem Namen *Coilonema* von *Dictyosiphon* getrennt. Später hat derselbe Autor, wie ich glaube mit Recht, dies Genus *Coilonema* wieder zu einer Untergattung von *Dictyosiphon* degradirt (Observ. phycol. III S. 26 ff. 1875); ich vermag daher auch KJELLMAN nicht beizupflichten, wenn derselbe (Algae of the arctic sea S. 266) die Gattung *Coilonema* wiederherstellt. Die Unterschiede der beiden Subgenera sind morphologisch und namentlich bei Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte so unwesentlich, dass ich kaum die Berechtigung von *Coilonema* als besonderer Untergattung zugestehen möchte, denn es giebt Formen von *Dictyosiphon foeniculaceus* var. *flaccidus*, auf welche nahezu sämtliche Merkmale von *Coilonema*, mit Ausnahme der langen durchweg einfachen Primäräste, passen. Dazu kommt, wie unten näher darzulegen sein wird, dass ARESCHOUG unter *Dictyosiphon Chordaria* zwei durchaus verschiedene Pflanzen zusammengefasst hat.

Das typische *Dictyosiphon Chordaria*, wie es ARESCHOUG in den Phyc. Scand. Taf. VIII B vortrefflich abgebildet hat, ist gewiss eine gute Art. Dahin gehören auch als etwas feinere Form die von mir in HAUCK und RICHTER's Phycotheca universalis No. 167 ausgegebenen Exemplare. Zahlreiche Formen dieser Species hat dann STRÖMFELT in seiner Abhandlung „Om Algvegetationen i Finlands sydvestra Skärgård (1881) unterschieden. Von diesen scheint mir wenigstens eine auch in der Kieler Förhde vorzukommen, *Dictyosiphon Chordaria* var. *gelatinosus* STRÖMF., und habe ich junge Exemplare davon in der Phycotheca universalis No. 168 vertheilt. Wenn diese Pflanze älter wird, so verschleimen die äusseren Zellwände nicht unbeträchtlich, und nähert sich diese Form dadurch in seiner Consistenz wie auch im Habitus dem *Dictyosiphon Mesogloia*.

*Dictyosiphon Chordaria* besitzt das gleiche Spitzenwachsthum durch Quertheilung einer Scheitelzelle, wie es von JANCZEWSKI (l. c. S. 4) für *Dictyosiphon foeniculaceus* angegeben wird. Die von der Scheitelzelle abgegliederte Segmentzelle theilt sich durch gekreuzte Längswände in vier Zellen, welche sich zunächst in die Länge strecken, sich dann quertheilen und durch Tangentialwände vier peripherische Zellen abgliedern, die alsbald durch Längs- und Querwände sich weiter theilen. Es sind dann vier centrale Zellreihen von einer kleinzelligeren Schicht, die ich die Subcorticalschicht nennen will, umgeben. Während das intercalare Wachsthum des Thallus, beziehungsweise Astes, noch lange fordauert, spaltet sich auch die Scheitelzelle durch gekreuzte Längswände und giebt damit ihr selbstständiges Wachsthum auf, die vier am Scheitel entstandenen Zellen werden ebenfalls zu Subcorticalzellen. Es gehen dann auch die Centralzellen zahlreiche radiale, hier und da auch einige tangentielle Zelltheilungen ein, zugleich weichen sie in der Axe auseinander und es entsteht der grosse axile Hohlraum. Die Subcorticalschicht folgt durch radiale Zelltheilung, zugleich unter Auftreten von Quertheilungen, der Ausdehnung der Centralzellen, die Subcorticalzellen sind dabei kürzer als letztere. Einzelne Subcorticalzellen vergrössern sich jetzt nicht unbeträchtlich, es sind die Anlagen von uniloculären Sporangien. Aus anderen Subcorticalzellen sind bereits vorher Haare hervorgewachsen, welche als primäre Haare unterschieden sein mögen. Die Mehrzahl der Subcorticalzellen spaltet jedoch durch nochmalige Tangentialtheilung die Schicht der Rindenzellen ab, welche durch radiale Längs- und Quertheilung viel kleinzelliger wird als die Subcorticalschicht und sich grösstentheils durch Tangentialwände nochmals in zwei Schichten spaltet. Aus einzelnen Rindenzellen können dann noch secundäre Haare hervorgewachsen.

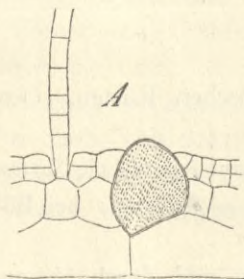


Fig. 2. Längsschnitt aus dem fructificirenden Thallus von *Dictyosiphon Chordaria* mit einem primären Haare und einem, einer Subcorticalzelle gleichwerthigen Sporangium: (290).

Dadurch, dass die Abgliederung der Rinde später erfolgt, als die Anlage der Sporangien, erscheinen letztere in die Rinde eingesenkt und theilweise am Rande von derselben überwallt. (Vgl. Fig. 2.) Als besonders wichtig und charakteristisch ist aber für *Dictyosiphon Chordaria* der Umstand, dass die Rindenzellen auch zur Zeit der Sporangien-Reife noch als echtes Parenchym dicht zusammenschliessen und daher in der Flächenansicht betrachtet auch durchweg polygonale Formen zeigen. An der im frischen Zustande stets auffallend dünneren Basis bleiben die Aeste von *Dictyosiphon Chordaria* solid.

*Dictyosiphon Mesogloia* ARESCH.

Syn. *Coilonema Mesogloia* ARESCH.

Exsicc. ARESCHOUG, Alg. Scand. exsicc. No 324.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Kattegat. England.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. (als Form von *Dumontia filiformis* vom Sammler bestimmt.) Schleimünde! Kieler Föhrde! Fructificirt im Frühling und Sommer Einjährig.

Bemerkungen. *Dictyosiphon Mesogloea* unterscheidet sich von *Dictyosiphon Chordaria* hauptsächlich durch den geringeren Grad der Verzweigung und die gelatinöse Consistenz des Thallus. Letztere kommt wesentlich dadurch zu Stande, dass die Zellwände der Rindenschicht gallertartig verquellen; hierdurch nähert sich diese Art der nächsten Species (*Gobia baltica*), während das *Dictyosiphon Chordaria forma gelatinosa* unsere Pflanze sowohl nach dem Habitus wie nach der gelatinösen Beschaffenheit mit *Dictyosiphon Chordaria forma typica* verknüpft. So nimmt *Dictyosiphon Mesogloea* eine vermittelnde Stellung ein zwischen den Gattungen *Dictyosiphon* und *Gobia*, ohne doch beide Formenkreise zu einem Genus zu vereinigen. Auch die Ausbildung der Rinde, durch welche *Dictyosiphon Mesogloea* entschieden an *Dictyosiphon* sich anschliesst, lässt immerhin in der Abrundung der Zellen nach Aussen und der damit verbundenen Production von Schleim einen Anklang an *Gobia* erkennen. Doch zeigen sich auf Längs- und Querschnitten die Rindenzellen parenchymatisch verbunden und in der Flächenansicht erscheinen sie mehr weniger polygonal.

Ich glaube in der That, dass wir in der Reihe *Dictyosiphon Chordaria*, *Dictyosiphon Mesogloea*, *Gobia baltica* ein Analogon besitzen zu der oben besprochenen Reihe: *Desmotrichum undulatum*, *Desmotrichum balticum*, *Desmotrichum scopolorum* und zu der später zu erwähnenden: *Stilophora rhizodes*, *Stilophora tuberculosa*, *Halorhiza vaga*. Diese Arten repräsentiren Entwicklungsreihen von relativ geringem Alter, in welchen neben den unabwiesbaren Arttypen auch noch mehrfach Uebergangsformen sich erhalten haben. Speciell zwischen *Dictyosiphon Mesogloea* und *Gobia baltica*, dem jüngsten Gliede der *Dictyosiphon*-Reihe, scheinen Uebergangsformen zu existiren, doch bedarf es meinerseits noch weiterer Beobachtungen, bevor ich auf die ebenso interessanten wie schwierig aufzuhellenden Beziehungen dieser Formen werde näher einzugehen vermögen.

#### Genus *Gobia* nov. gen.

*Gobia baltica* GOBI sp.

Syn. *Dictyosiphon Chordaria* ARESCH. partim.

*Coilonema Chordaria* var. *simpliciuscula* ARESCH.

*Cladosiphon balticus* GOBI.

*Chordaria baltica* GOBI.

Abb.: GOBI, Brauntange des finnischen Meerbusens Taf. I Fig. 7 bis 11.

Geographische Verbreitung. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Muscheln der Litoralregion. Hb. K.: Gjenner Bucht! Kieler Föhrde! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkungen. Diese viel umstrittene Alge, welche von ARESCHOUG mit *Dictyosiphon Chordaria* verwechselt wurde, als generisch von *Dictyosiphon* verschieden erkannt zu haben, ist das Verdienst GOBI'S; ich vermag demselben aber nicht zuzugeben, dass sie zu *Cladosiphon* oder zu *Chordaria* gehöre und bitte deswegen die später folgenden Bemerkungen über das Scheitelwachsthum von *Chordaria* zu vergleichen. GOBI'S *Cladosiphon balticus* steht vielmehr der Gattung *Dictyosiphon* und speciell *Dictyosiphon Mesogloea* sehr nahe, unterscheidet sich von beiden aber auch wiederum durch ein sehr charakteristisches Merkmal, daher ist es unerlässlich, die Pflanze zum Typus einer besonderen Gattung zu erheben, für welche ich den Namen *Gobia* vorzuschlagen mir erlaube. Ich möchte nur noch daran erinnern, dass nach seinen eigenen Ausführungen zu urtheilen, (Brauntange Seite 13) GOBI seinerseits auch wieder Formen des wirklichen *Dictyosiphon Chordaria* seinem *Cladosiphon balticus* beigezählt zu haben scheint.

Der Wachsthumsmodus junger Pflanzen und Seitenäste von *Gobia baltica* ist der gleiche, wie bei *Dictyosiphon*. Eine terminale Scheitelzelle gliedert durch Querwände Segmente ab, welche sich durch Längs- und Querwände weiter theilen, bald erlischt das Spitzenwachsthum aber ganz und nur ein über den grössten Theil der Thallusfläche ausgedehntes intercalares Wachsthum tritt an seine Stelle. Wenn GOBI meint (Bot. Zeitung 1877 S. 425 ff.), wegen der geringeren Länge der Markzellen in der soliden Basis des Thallus einen basalen Vegetationspunkt annehmen zu sollen, so kann ich ihm hierin nicht beipflichten. Ein solcher abweichender Bau der Basis des Thallus und der Aeste findet sich auch bei *Dictyosiphon* und beruht auf einem einfachen histologischen Differenzierungsprozesse.

Die Entwicklung der Centralzellen und der Subcorticalschicht, die Entstehung des inneren Hohlraumes erfolgt bei *Gobia*, wie es oben für *Dictyosiphon Chordaria* beschrieben wurde. Dann aber beginnt eine verschiedene Art der Weiterentwicklung, welche das Charakteristische der Gattung *Gobia* ausmacht. Schon die Anlage der Sporangien scheint mir eine etwas andere zu sein, wie bei *Dictyosiphon Chordaria*, indem dieselben aus der Subcorticalschicht

nach Aussen hervorwachsen. Die den Sporangien benachbarten Subcorticalzellen gliedern aber nicht durch tangentielle Theilungen eine parenchymatische Rinde ab, sondern sie sprossen zu jenen kurzen, 2- bis 3-gliedrigen und zum Theil sich gabelnden Assimilationsfäden aus, welche GOBI l. c. Fig. 11 ganz charakteristisch abbildet, und

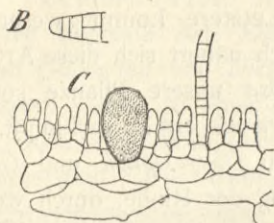


Fig. 3. *Gobia baltica*. B. Spitze eines jungen Astes mit Scheitelzelle und Segmentbildung. C. Längsschnitt durch den fruchtenden Thallus mit einem Sporangium und einem Haare. (290.)

welche auch in unserer Fig. 3 C nach einem meiner eigenen Präparate dargestellt sind. Diese kurzen, durch Gallerte verbundenen Assimilationsfäden entsprechen morphologisch den weiter unten zu beschreibenden secundären Assimilationsfäden von *Stilophora* und *Halorhiza* und nähern daher die Gattung *Gobia* in der That den *Chordarieen*. Durch ihr charakteristisches Scheitelwachsthum gehört *Gobia* zwar zu den *Dictyosiphoneen*, doch scheint mir ihre generische Trennung von *Dictyosiphon* durch die Bildung der Assimilationsfäden geboten; ein weiterer anatomischer Unterschied von *Dictyosiphon* tritt auch darin hervor, dass bei *Gobia* die inneren Zellen durch local stärkeres Aufquellen der Mittelschicht der Zellwand auseinander weichen und nur an einzelnen Stellen zusammenhängen, was sowohl in der citirten

Abbildung GOBI'S wie in unserer Fig. 3 hervortritt. Freilich halte ich nicht für ausgeschlossen, dass ein eingehenderes Studium von *Dictyosiphon Mesogloea* diese Pflanze noch mehr als eine verbindende Form zwischen *Dictyosiphon Chordaria* und *Gobia* erscheinen lassen dürfte, als es nach der obigen Darstellung, die sich nur auf einen geringen Vorrath von Spiritusmaterial stützt, den Anschein hat. Solche Bindeglieder entsprechen aber durchaus unseren Vorstellungen von der Descendenz verwandter Pflanzentypen. Die in der Ostsee anscheinend endemische Gattung *Gobia* ist muthmasslich ein relativ junges Genus und dürfte sich aus *Dictyosiphon Mesogloea* entwickelt haben. Wenn aber bei *Gobia* eine so charakteristische Differenzirung Platz greift, wie die Bildung der Rindenfäden, so kann das Vorhandensein selbst von wirklichen Uebergangsformen — die ich bislang übrigens keineswegs gefunden habe — kein Hinderniss bilden, sie als selbständigen Gattungs-Typus aufzustellen.

#### Gruppe: *Desmarestieae*.

##### Genus *Desmarestia* GREV.

*Desmarestia viridis* FL. dan.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IX Taf. 92.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skandinavische Küste bis zum Sund. Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Durch das ganze Gebiet in einer Tiefe von 3 bis 20 Metern an Steinen und Muscheln, oft auch vom Substrate losgerissen im flacheren Wasser vegetirend. Fructificirt im Frühling und Sommer. Einjährig.

*Desmarestia aculeata* L. sp.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skandinavische Küste bis zum Sund. Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Brest. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 10 bis 30 Metern, besonders auf Kiesbänken, kleinen Steinen und Muscheln aufsitzend, durch das ganze Gebiet, doch nirgends häufig. Hb. K.: Aarösund! Apenrader Bucht! Flensburger Föhrde! Sonderburg! Schleimünde! Bei Kiel nördlich der Heultonne! Nordwestlich Fehmarn! Darser Ort MG. Perennirend.

#### Gruppe: *Chordarieae*.

Literatur: J. AGARDH, Till Algernes Systematik IV.

##### Genus *Spermatochnus* KÜTZ. em.

*Spermatochnus paradoxus* ROTH. sp.

Syn. *Conferva paradoxa* ROTH.

*Chordaria paradoxa* LYNGB. Tent. Hydr. p. 53.

*Stilophora Lyngbyei* J. AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VIII Taf. 18 I.

LYNGBYE, Tentamen Hydr. dan. Taf. 14 A.

Geographische Verbreitung. Von Nordlanden südwärts längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. England. Atlantische Küste Frankreichs<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Diese Art wird von BERTHOLD auch für den Golf von Neapel angegeben (Vertheilung der Algen etc. S. 503) allerdings mit der Bemerkung, dass die Exemplare „ziemlich gut“ zu der von AGARDH gegebenen Diagnose stimmten. Die Untersuchung eines getrockneten Exemplars der Neapler Pflanze, welches ich der Güte des Herrn Professor BERTHOLD verdanke, ergiebt zwar die Zugehörigkeit zur Gattung *Spermatochnus* in dem hier gefassten Sinne, allein die Identität der Art mit J. AGARDH'S *Stilophora Lyngbyei* ist mir sehr zweifelhaft geblieben. Nur der Vergleich besser conservirten Materials, als ich es in Händen hatte, wird diese Frage sicher entscheiden lassen.

Vorkommen im Gebiet. An grösseren Algen, speciell an *Fucus vesiculosus*, in einer Tiefe von 2 bis 10 Metern; im Herbst oft vom Substrate losgerissen am Boden liegend und hier noch fortwachsend, ziemlich verbreitet. Hb. K.: Aarösund! Barsö! Apenrader Bucht MG. Flensburger Förde H. Südspitze von Alsen! Geltinger Bucht S. Eckernförde N. Kieler Förde häufig! Heiligenhafen N. Fehmarn! Sommer und Herbst. Einjährig.

Bemerkungen. Von der vorstehenden Art habe ich drei bemerkenswerthe Formen unterscheiden können:

- a. *forma typica*: Zweige von der Spitze gegen die Basis stark verdickt; diese Form ist die gewöhnliche.
- b. *forma tenuis*: Zweige dünn, gegen die Basis sehr wenig verdickt; diese, im Habitus der *Stilophora rhizodes* ähnliche Form wurde nur einmal bei Fehmarn gesammelt.
- c. *forma saccata*: Zweige kurz, dick, der ganzen Länge nach hohl, an den Spitzen abgerundet, ohne apicale Vegetationspunkte; so nur einmal bei Aarösund gefunden. Vielleicht durch Abnagen der Spitze durch Thiere entstanden.

Ich habe diese Art, die unter dem Namen *Stilophora Lyngbyei* am bekanntesten ist, von den übrigen Arten der Gattung *Stilophora* J. AG. generisch trennen zu müssen geglaubt; als Gattungsnamen verwerthete ich den Namen *Spermatochnus* von KÜTZING, welcher zwar mit *Stilophora* im vollen Umfange synonym ist, aber darum für einen Theil dieser Gattung verwendbar erscheint, weil nach meiner Eintheilung auch *Stilophora* nur einen Theil der von J. AGARDH darunter vereinigten Arten umfasst. Die Gründe, welche mich zur Trennung von *Spermatochnus* und *Stilophora* veranlassen, liegen im verschiedenen anatomischen Aufbau und in der Gewebebildung dieser Pflanzen; ich gebe nachstehend zunächst eine Beschreibung des entwicklungsgeschichtlichen Aufbau's von *Spermatochnus paradoxus*.

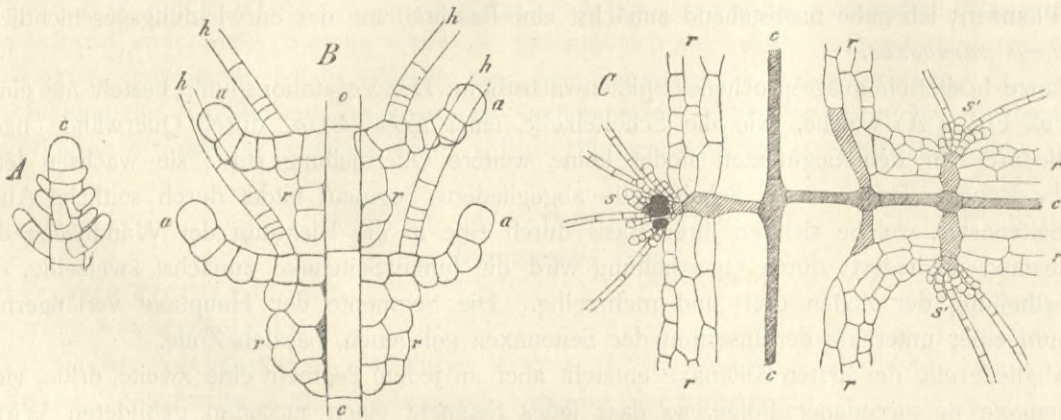
Die Pflanze besitzt ein ausgesprochenes Spitzenwachsthum. Der Vegetationspunkt besteht aus einer terminalen Scheitelzelle (Vgl. Fig. 4 A) welche, wie die Scheitelzelle einer *Sphacelaria*, durch Querwände nach rückwärts Segmente abgliedert. In den Segmenten findet keine weitere Quertheilung statt; sie wachsen lediglich durch Streckung in die Länge. Das von der Scheitelzelle abgegliederte Segment bildet durch seitliche Ausstülpung die Anlage eines Seitenastes, welche sich an ihrer Basis durch eine in die Richtung der Wandfläche der Hauptaxe fallende Scheidewand abgliedert; durch Quertheilung wird die junge Seitenaxe zunächst zweizellig, durch weitere intercalare Quertheilung der Zellen drei- und mehrzellig. Die Segmente der Hauptaxe verlängern sich darauf durch Wachsthum einer unterhalb der Insertion der Seitenaxen gelegenen, basalen Zone.

Nach Abgliederung der ersten Seitenaxe entsteht aber an jedem Segment eine zweite, dritte, vierte, zuweilen eine fünfte Seitenaxe in succedaner Folge, so dass jedes Segment einen succedan gebildeten Wirtel von vier, seltener fünf Seitenaxen trägt, die alle in gleicher Höhe dicht unter der oberen Grenzfläche des Segments inserirt sind, während der unterhalb des Wirtels gelegene Theil des Segments sich durch Streckung sehr stark verlängert, so dass die am Scheitel der Pflanze noch dicht aneinander gerückten Wirtel im älteren Thallus in basipetaler Richtung immer weiter auseinander rücken. Die Entstehungsfolge der Wirteläste ist diese, dass Ast 2 dem Ast 1 annähernd gegenüber entspringt und Astpaar 3 und 4 dazu gekreuzt stehen. Dagegen findet zwischen zwei consecutiven Wirteln keine vollständige Alternanz statt, sondern sie sind nur wenig gegen einander verschoben; soweit sich ermitteln liess, bilden die Aeste 1 1 1 . . . . 2 2 2 . . . . 3 3 3 . . . . 4 4 4 . . . . fortlaufende Spiralen um die Hauptaxe.

Während der Vegetationspunkt der Hauptaxe durch Quertheilung der Scheitelzelle unbegrenzt fortwächst, ist das Wachsthum der Wirteläste ein begrenztes, es kommt nach Erzeugung von 7 bis 9 Zellen zum Stillstande. Weil in diesen Zellen sehr bald ein System kleiner plattenförmiger Chromatophoren zur Ausbildung gelangt, will ich die Wirteläste als die primären Assimilationsfäden bezeichnen. Für die Zellen dieser bogenförmig nach vorne (oben) gekrümmten Assimilationsfäden ist charakteristisch, dass die Wände der concaven Vorderseite der Fäden im Längsschnitte des Scheitels eine fortlaufende Curve bilden, während die Zellen auf der Hinterseite des Fadens mehr weniger tonnenförmig hervortreten; die Endzelle ist in der Regel am meisten aufgetrieben. Die Endzelle ist auch immer die älteste Zelle eines Fadens, die letzten intercalaren Theilungen finden in den mittleren Zellen statt.

Indem die aus nur einer Zellreihe bestehende (monosiphone) Hauptaxe der Pflanze durch Streckung des Basalstücks der Segmente eine scharfe Gliederung in Knoten (Insertionszone der Wirteläste) und Internodien erfährt, beginnt mit dieser Streckung eine Rindenbildung zunächst aus den Basalzellen der primären Assimilationsfäden. Die Basalzelle treibt auf ihrer Unterseite eine Aussackung, die sich durch eine Querwand abgliedert und in basipetaler Richtung am Internodium der Hauptaxe entlang wachsend sich mehrfach durch Querwände theilt, so dass eine Reihe von Rindenzellen entsteht, die sich bis zum nächsten Wirtel vorschiebt; das Wachsthum einer solchen Rindenreihe vollzieht sich hauptsächlich durch Theilung und Streckung ihrer abwärts gekehrten Terminalzelle. Sehr

frühzeitig beginnt aber am Knoten eine Verzweigung dieser Reihen von Rindenzellen, indem die oberen Zellen seitliche Aussackungen abgliedern, die zu Rindenreihen zweiter Ordnung werden, welche sich zwischen die Rindenreihen erster Ordnung einschieben und mit diesen eine dicht verbundene, pseudoparenchymatische Schicht bilden, welche die Centralaxe als zusammenhängender Mantel umgiebt. Diese anfänglich einfache Rindenschicht erfährt bald dadurch eine Verdoppelung, dass aus der zweiten Basalzelle der Assimilationsfäden ebenfalls eine Rindenreihe hervorwachsen kann, insbesondere aber dadurch, dass die Zellen der innersten Rindenschicht Aussackungen an ihrer Aussenfläche treiben und abgliedern, die nunmehr in pseudoparenchymatischem Verbands eine zweite Rindenschicht zusammensetzen. (Fig. 4 B.) Durch Zelltheilung in verschiedener Richtung des Raumes wächst die Rinde sowohl in der Richtung der Längsaxe als auch der Oberfläche der Pflanze fort. Nach dem gleichen Princip wird später eine dritte, beziehungsweise vierte Rindenschicht nach Aussen abgegliedert, doch nehmen an deren Erzeugung die Zellen der Assimilationsfäden keinen weiteren Antheil, die nächste Rindenschicht wächst durch Aussprossung der Zellen der darunter liegenden hervor; in ganz alten Stämmen ward eine siebenschichtige Rinde beobachtet. In älteren Theilen der Pflanze erscheinen dabei die Zellen der innersten Rindenschicht am grössten und nehmen in den successiven äusseren Schichten an Grösse ab; dies rührt theils daher, dass die Zellen der relativ äusseren Schichten sich länger theilen als die der relativ inneren Schichten, theils daher, dass bei der Entstehung einer äusseren Schicht aus je einer Zelle der nächstinneren Schicht mehrere Zellen der Aussenschicht hervorgewachsen sein können, die Zellen der inneren Schicht also von Anfang an grösser sind als die der äusseren.



Charakteristisch ist noch, dass bereits in der Nähe des Vegetationspunktes mit grosser Constanz aus der Oberseite der zweiten Basalzelle eines primären Assimilationsfadens ein farbloses Haar hervorsprosst, welches später abgeworfen wird. (Vgl. Fig. 4 B. h.)

Die Verzweigung der Pflanze kommt dadurch zu Stande, dass ein Wirtelast, anstatt zu einem primären Assimilationsfaden zu werden, sich wie der Stammscheitel entwickelt; sofern die Verzweigung für das unbewaffnete Auge eine gabelige zu sein scheint, ist dies nur eine Pseudo-Dichotomie, entstanden durch starke Förderung der Entwicklung der Seitenaxe.

Dadurch, dass die Rinde, und zwar schon im ein- bis zweischichtigen Zustande, stark in peripherischer Richtung wächst, hebt sie sich von der Centralaxe ab, es entsteht ein Zwischenraum, welcher mit Gelatine angefüllt ist. In Fig. 4 B ist das erste Auftreten dieses Zwischenraums zwischen Centralaxe und Rinde (unteres Internodium links) durch Schraffirung angedeutet; in Fig. 4 C hat der Zwischenraum bereits den gleichen Durchmesser erreicht, wie die Rinde rr, er befindet sich zwischen dieser und der hier schraffirt gezeichneten Centralaxe cc. Querschnitte aus diesem Stadium zeigen ein verschiedenes Aussehen, je nachdem sie durch einen Knoten (Wirtel) oder ein Internodium der Centralaxe geführt sind. Der zwischen der Centralaxe und der Rinde befindliche Zwischenraum ist im letzteren Falle ganz frei; im ersteren Falle erblickt man den Querschnitt der Centralaxe mit der Rinde verbunden durch ein vierstrahliges Kreuz (seltener einen fünfstrahligen Stern) von Zellen, deren Längsaxe senkrecht



zur Längsaxe des Centralfadens steht; es sind dies die nachträglich durch Streckung in die Länge gewachsenen Basalzellen der primären Assimilationsfäden. Dieselben treten entsprechend natürlich auch auf Längsschnitten hervor; in Fig. 4 C ist ein Längsschnitt durch einen Verzweigungs-Ansatz des Thallus gezeichnet; der Hauptspross steht vertical, der Seitenspross horizontal. Die einzelnen Gliederzellen der Centralaxe cc des Hauptsprosses sind hier bereits sehr lang geworden, diejenigen der Centralaxe c des Seitensprosses sind noch bedeutend kürzer; die Basalzelle der letzteren ist zugleich Basalzelle eines Wirtelastes der Centralaxe cc. Die untersten Wirteläste der Centralaxe c des Seitensprosses haben sich in die Rinde des Hauptsprosses eingefügt, nur ihre Basalzelle zieht sich frei durch den Hohlraum. Die Basalzellen dieser Wirteläste, die ja vorwiegend primäre Assimilationsfäden waren, strecken sich in dem Masse in die Länge, als der Querdurchmesser des Hohlraums um die Centralaxe wächst.

Die Zellen der Centralaxe erfahren also in den älteren Theilen eine sehr starke Verlängerung, die zugleich einen Massstab abgiebt für das bedeutende intercalare Längenwachsthum der Pflanze; das einzelne Segment der Scheitelzelle verlängert sich ungefähr um das 200 fache seiner ursprünglichen Länge durch nachträgliche Streckung. Aber auch die Basalzellen der primären Assimilationsfäden sind einer nicht unbedeutenden Verlängerung, beziehungsweise Erweiterung fähig, indem sie quer durch den nicht unbeträchtlichen Hohlraum des älteren Thallus hindurchragen. Ebenso ist die nachträgliche Erweiterung der inneren Rindenzellen in alten Theilen der Pflanze bedeutend; aus diesen inneren Rindenzellen entspringen im alten Thallus nach abwärts wachsende gegliederte Hyphen, die sich verzweigen können, und wenigstens einen Theil des Hohlraums erfüllen. Da diese Hyphen ungefähr den gleichen Querdurchmesser besitzen, wie der ursprüngliche Centralfaden, so ist letzterer auf Querschnitten ganz alter Theile des Thallus mit Sicherheit nicht mehr zu unterscheiden.

Während die scharfe Gliederung im anatomischen Aufbau der Pflanze, welche durch das eigenthümliche Wachsthum der Centralaxe und deren Verzweigung hervorgerufen wird, sich später durch die continuirliche Berindung wieder mehr verwischt, so tritt sie noch äusserlich längere Zeit hervor durch die Wirtel der primären Assimilationsfäden und durch die an diese sich anschliessenden primären Sori.

Nach einer gewissen Zeit werden die primären Assimilationsfäden mit Ausnahme ihrer beiden untersten, in das System der Rinde aufgenommenen Zellen von der Pflanze abgeworfen. Bereits vorher oder unmittelbar nach der Abstossung dieses freien Theils der Fäden beginnt um jeden primären Assimilationsfaden herum die Bildung eines Sorus, den ich primären Sorus nennen will. Es sprossen nämlich aus der erweiterten vorletzten Zelle des primären Assimilationsfadens zahlreiche dünne Zellfäden von 4 bis 8 Zellen Länge hervor (vgl. Fig. 4 C ss'), welche durch die tonnenförmige Abrundung und die Chromatophoren der Zellen den primären Assimilationsfäden in deren früherem Entwicklungsstadium gleichen, und welche ich aus dem Grunde secundäre Assimilationsfäden nenne; zwischen diesen secundären Assimilationsfäden entspringen einzelne farblose Haare. Sehr bald erweitert diese erste Gruppe secundärer Assimilationsfäden sich in ihrer Peripherie, indem auch Rindenzellen zu ebensolchen Assimilationsfäden auswachsen. Diese secundären Assimilationsfäden können sich aus ihrer freien Basalzelle verzweigen, wobei der Zweig entweder wiederum zu einem Assimilationsfaden wird, oder zu einem ovalen uniloculären Sporangium; pluriloculäre Sporangien habe ich bei *Spermatochneus paradoxus* nicht gefunden.

Diese primären Sori sind somit durch die primären Assimilationsfäden der Pflanze genau in ihrer Stellung bestimmt, sie stehen in vier-, selten mehrgliedrigen Wirteln, welche von der Spitze gegen die Basis eines Thallusastes immer weiter aus einander rücken; sie sind von einander getrennt durch die dichte, pseudoparenchymatische Rinde.

In einer gewissen Entfernung von der Spitze eines Astes beginnt dann die Einschaltung secundärer Sori zwischen die primären. Diese entstehen dadurch, dass eine beliebige Gruppe von Zellen der äussersten Rindenschicht, und zwar beginnt damit stets eine einzelne in dieser Gruppe central gelegene Rindenzelle, zu tertiären Assimilationsfäden und zu Haaren aussprosst; aus der Basis der Assimilationsfäden entspringen uniloculäre Sporangien.

Die secundären Sori stehen unregelmässig; an alten Theilen der Pflanze, welche eine beträchtliche Dicke erlangt haben, überwiegen sie oft an Zahl so sehr die primären Sori, dass man letztere nicht mehr unterscheiden kann; auch werden zwischen die älteren secundären Sori immer neue eingeschaltet. Durch Bildung neuer Rindenschichten kommen die älteren Sori zuletzt öfters in trichterförmige Vertiefungen der Rinde zu stehen.

Von anderen gewöhnlich zur Gattung *Stilophora* gerechneten Arten dürfte vielleicht *Stilophora Lejolisii* THUR.<sup>1)</sup> zu *Spermatochneus* in dem hier angenommenen Sinne gehören. Soweit ich an getrockneten Exemplaren dieser interessanten Pflanze erkennen konnte, wächst dieselbe mit einer ähnlichen Scheitelzelle, wie *Spermatochneus paradoxus*, aus den Segmenten derselben sprossen äusserst kurze primäre Assimilationsfäden hervor, die sich gleich nach ihrer Entstehung aufrichten und der Centralaxe anschmiegen; aus ihrer Basis entwickelt sich bald eine starke

<sup>1)</sup> Vgl. LE JOLIS Liste etc. S. 89.

Rinde. Jedenfalls ist die Untersuchung von frischem oder von Spiritus-Material erforderlich, um die systematische Stellung der Pflanze endgiltig festzustellen. Ob etwa KÜTZING's<sup>1)</sup> *Spermatocnus microspermus* mit *Stilophora Lejolisii* THUR. identisch ist, lässt sich aus der Abbildung nicht erkennen.

Genus *Stilophora* J. AG. em.

*Stilophora rhizodes* EHRH. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VIII Taf. 17.

THURET, Recherches sur les zoospores etc. Taf. 28.

Geographische Verbreitung. Südwestliche Küste Norwegens. Kattegat. Oestliche Ostsee. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Fucus vesiculosus* und *serratus* in einer Tiefe von 2 bis 6 Metern im Kleinen Belt und der Kieler Bucht nicht selten, aus der Mecklenburger Bucht noch weniger bekannt. Hb. K.: Sonderburg FR. Südspitze von Alsen! Flensburger Förhde H. Eckernförde v. VARENDORFF. Kieler Förhde häufig! Heiligenhafen N. Travemünde S. Im Sommer und Herbst. Einjährig.

Bemerkungen. Die bei der Gattung *Stilophora* zu belassenden Arten unterscheiden sich von *Spermatocnus* scharf durch den ungegliederten Aufbau des Thallus; diese abweichende anatomische Structur ist eine Folge der andersartigen Gewebebildung im Vegetationspunkte, welcher bei *Stilophora* ebenfalls terminal gelegen ist.

Betrachtet man eine wachsende Thallusspitze von *Stilophora rhizodes* unter dem Mikroskop, so erscheint dieselbe pinselförmig durch die dicht stehenden, bogenförmig aufgerichteten Assimilationsfäden von 7 bis 12 Zellen Länge, deren Zellen gegen die Spitze hin dicker und aufgetriebener sind, und aus deren unteren Gliedern hier und da lange, farblose Haare entspringen.

Der Längsschnitt des Vegetationspunktes ergibt, dass die jüngsten dieser primären Assimilationsfäden von den älteren in ähnlicher Weise übergipfelt und eingehüllt werden, wie die jüngeren Blattanlagen einer dicotylen Knospe von den älteren. Es zeigt sich ferner, dass die Thallusspitzen durchzogen werden von einem schmalen Bündel langgestreckter, gegen den Scheitel immer kürzer werdender Zellen, denen die Assimilationsfäden seitlich dichtgedrängt und anscheinend ordnungslos entspringen.

Der eigentliche Scheitel des Vegetationspunktes liegt also inmitten des terminalen Pinsels der Assimilationsfäden; derselbe kann an verschiedenen Zweigspitzen eine auffallend verschiedene Zusammensetzung haben.

In demjenigen Falle, welchen ich für den einfachsten halte, sieht man das Bündel axiler Zellreihen in ebensoviele Terminalzellen auslaufen, welche den Scheitelzellen von *Spermatocnus paradoxus* ähnlich sehen; in solchem Falle findet man auch die Mitte des nahe der Spitze eines Zweiges geführten Querschnitts von vier, seltener fünf gleichwerthigen, neben einander liegenden Zellen eingenommen. Der Längsschnitt des Vegetationspunktes ergibt dann natürlich zwei nebeneinander liegende Terminalzellen, da nur 2 der parallelen Zellreihen gleichzeitig scharf unter dem Mikroskope gesehen werden.

In Fig. 5 ist ein solcher Längsschnitt gezeichnet; man erblickt zwei Centrifäden, welche in die Terminalzellen cc auslaufen; diese Terminalzellen liegen in dem Präparate, wonach die Zeichnung angefertigt wurde, ungleich hoch, sie können aber auch ganz gleich hoch gelegen sein. Der Zuwachs an Zellen in diesen Centrifäden findet aber nur zum geringeren Theile oder auch gar nicht (es ist dies schwer zu entscheiden) durch Quertheilung der Terminalzellen statt, worauf die ganze Zellenvermehrung im Centrifaden von *Spermatocnus* beruhte, sondern der Hauptsache nach, wenn nicht ausschliesslich, durch intercalare Quertheilung der einen oder zweier unmittelbar

unterhalb der Terminalzelle gelegenen Gliederzellen. Die hierdurch erzeugten Zellen der Centrifäden wachsen durch Streckung in die Länge, so dass ihre Länge basipetal zunimmt, bis sie schliesslich constant wird. Aus der nach Aussen gekehrten Seite der Centrifäden entspringen dann seitlich Assimilationsfäden (Fig. 5a), in akroskopischer Reihenfolge und nahezu ein Faden aus jeder Zelle, später werden dann noch andere Fäden dazwischen eingeschaltet (Fig. 5i), die aus besonderen Zellen, welche anfänglich keine Fäden getrieben hatten, hervorgehen, oder auch aus dem unteren Theile von Zellen, aus deren oberen Theile bereits ein Faden hervorgewachsen war; der Querschnitt ergibt, dass mehrere Assimilationsfäden seitlich neben einander aus einer Centrifadenzelle entstehen können, soweit Platz ist. Diese Fäden

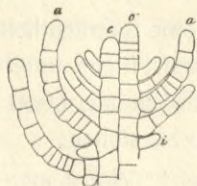


Fig. 5. Längsschnitt durch eine wachsende Sprossspitze von *Stilophora rhizodes*; cc Centrifäden; aa normale primäre Assimilationsfäden; i eingeschalteter Assimilationsfaden. (390.)

<sup>1)</sup> Tab. phycol. VIII Taf. 22.

entstehen als einfache Ausstülpungen, gliedern sich durch eine Scheidewand von der Zelle des Centralfadens ab, werden durch successive Querwände 2, 3 und mehrzellig. Hierbei erlischt die Quertheilung am frühesten in der Terminalzelle und in der Basalzelle des Assimilationsfadens, sie erhält sich am längsten, d. h. die letzten Quertheilungen finden statt in den beiden zunächst über der Basalzelle gelegenen Gliederzellen (Fig. 5 a a). Aus den Basalzellen der Assimilationsfäden sieht man in der Fig. 5 a links auch die Anfänge von Berindungsfäden, nach unten gerichtet, hervorzunehmen; während etwas später aus den Epibasalzellen nach oben gerichtete Haare sich entwickeln können.

Wie bereits erwähnt, zeigen jedoch keineswegs alle Scheitel von *Stilophora rhizodes* das soeben beschriebene Aussehen, sondern von einer und derselben Pflanze können die Vegetationspunkte verschiedener Zweigspitzen eine recht abweichende Zusammensetzung zeigen. Man findet nämlich häufig die Enden aller oder einzelner der Centralfäden über die Ursprungstellen der jüngsten Assimilationszellen hinaus nicht selten beträchtlich verlängert, die Terminalzellen werden dabei manchmal ungewöhnlich lang, es folgen auf sie 5 bis 8 Gliederzellen, bevor der erste Assimilationsfaden aussprosst, und in diesen Fällen wird es ganz evident, dass in den Terminalzellen keine Quertheilung erfolgt, sondern dass nur intercalare Quertheilungen in den Subterminalzellen stattfinden, so dass wir in der Reihe von Typen, welche durch die Scheitel von *Spermatococcus* und die beiden beschriebenen Formen von *Stilophora rhizodes* gegeben ist, den Uebergang vom Wachstum mit Scheitelzelle zum sogenannten trichothallischen Wachstum entwickelt sehen.

Es finden sich dann noch weitere Abweichungen. So können 3, 2 oder selbst nur ein Centralfaden in dünnen, jungen Zweigspitzen vorhanden sein. Das letztere, einen Centralfaden, habe ich nur einmal beobachtet, und dabei war die Terminalzelle fast haarartig verlängert, etwa 10 mal so lang als breit. Endlich kommen auch Vegetationspunkte vor, welche dem Vegetationspunkte von *Stilophora tuberculosa* und *Halorhiza vaga* (Fig. 6) gleichen, ein Typus, der bei diesen Arten näher erläutert werden soll.

Das Princip im Aufbau dieser verschiedenartig ausgestalteten Vegetationspunkte ist übrigens im Wesentlichen das gleiche: ein Bündel von Centralfäden durchzieht die Thallusspitze und endigt oberhalb der jüngsten Seitenäste (Assimilationsfäden) in bald kürzeren, bald länger ausgezogenen Zellreihen mit intercalarer Quertheilung.

Während unterhalb der Vegetationsspitzen die Zellen der Centralfäden sich in die Länge strecken und hierdurch die primären Assimilationsfäden aus einander gerückt werden, erfolgt die Bildung von Rindengewebe, wie bereits angedeutet, dadurch, dass zunächst aus der Basalzelle eines Assimilationsfadens ein dem Centralbündel angeschmiegender Rindenfaden, welcher sich durch Quertheilung zu einer Zellreihe ausbildet, nach unten hervorzunehmen und sich der Streckung der Centralzellen entsprechend verlängert. Diese ersten Rindenzellen erreichen meist bald einen grösseren Querdurchmesser als die Zellen des Centralbündels, bleiben jedoch auch bei nachfolgender Streckung stets kürzer als diese. Eine zweite Rindenschicht entwickelt sich dann aus den Epibasalzellen der primären Assimilationsfäden, und aus dieser sprosst eine kleinzellige, secundäre Rinde empor, indem die äussersten primären Rindenzellen kleinere Ausstülpungen treiben, welche dicht zusammenschliessend und öfters durch radiale oder schiefe und tangentielle Wände sich theilend, die Rinde der Pflanze darstellen (vgl. die citirte Abbildung von KÜTZING). Einzelne dieser Zellen vermögen hierauf zu secundären Assimilationsfäden beziehungsweise zu Haaren, auszusprossen. Im älteren Thallus weichen die Centralzellen durch Verquellen ihrer Wände mehr weniger aus einander und bilden eine mit Gallerte erfüllte Röhre, es entwickeln sich zuletzt aus ihnen vereinzelt dünne, verzweigte Hyphen, welche sich längs den Wänden der axilen Röhre hinziehen, doch in den von mir untersuchten Fällen nicht so zahlreich wurden, um dieselbe auszufüllen.

Die secundären Assimilationsfäden und Haare entspringen gruppenweise und bilden die Sori. Aus der Basis derselben sprossen die Sporangien hervor, von denen ich nur uniloculäre oder nur pluriloculäre an einer Pflanze gesehen habe. An den oberen Theilen der älteren Assimilationsfäden bilden sich nur ganz kurze Auszweigungen, wie sie von THURET (l. c.) abgebildet sind. Zwischen den ersten Sori können mit zunehmender Ausdehnung des Thallus immer neue Sori eingeschaltet werden, auch wachsen die älteren an Umfang durch Aussprossung von Rindenzellen zu neuen Assimilationsfäden. Somit können schliesslich an alten Pflanzen die Sori sich einander sehr nähern, so dass zuletzt nur wenig freie Rinde übrig bleibt, doch ist diese bei der typischen Form der Species immer noch nachweisbar.

Als Varietät der *Stilophora rhizodes* möchte ich hier eine *var. gelatinosa* aufführen, welche ziemlich klein bleibt, eine weiche, schlüpfrige Consistenz hat und bei welcher sämtliche Membranen der Aussenflächen gallertartig verquellen. Ich fand sie nur einmal, und zwar im August, bei Forsteck unweit Kiel an *Fucus vesiculosus*. Vielleicht würde diese Form mit gleichem Rechte specifisch von *Stilophora rhizodes* zu trennen sein wie *Dictyosiphon Mesogloea* von *Dictyosiphon Chordaria*.

*Stilophora tuberculosa* FL. dan. sp.Syn. *Ceramium tuberculosum* FL. dan.*Chordaria tuberculosa* LYNGB. Tent. pag. 52 partim!*Chordaria nodulosa* AG. spec. Alg. p. 165.*Chordaria tuberculosa* J. AG. Spec. Gen. Ord. I. p. 65.*Chordaria nodulosa* KÜTZ. Spec. Alg. p. 546.*Castagnea tuberculosa* J. AG. Till Alg. Syst. IV. p. 36.*Castagnea tuberculosa* HAUCK Meeresalg. p. 361. partim!*Stilophora papillosa* RKE. in Ber. d. d. bot. Ges. 1888 p. 16.

Abb.: Flora Danica Tab. 1546.

## Geographische Verbreitung. Oestliches Kattegat.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion an *Fucus vesiculosus*, Hb. K.: Heilsminde! Aarösund! Eckernförde N. Kieler Förhde! Fehmarn! Im Spätsommer und Herbst. Einjährig.

Bemerkungen. Die vorstehend aufgeführte Art ist von den verschiedenen Autoren in sehr verschiedene Gattungen untergebracht worden, was bei ihrem grossen Formenkreise und ihrem sehr wechselnden Habitus nicht Wunder nehmen kann; in einigen ihrer Formen nähert sie sich so sehr der *Stilophora rhizodes*, dass sie von den derberen Formen dieser letzteren äusserst schwierig unterschieden werden kann, in anderen steht sie der folgenden Art, der *Halorhiza vaga* KÜTZ. so nahe, dass man alle Uebergänge zwischen beiden zu sehen glaubt. In der That liegt im Hb. K. eine fast continuirliche Formenreihe vor von der zartesten *Stilophora rhizodes* bis zur derbsten *Halorhiza vaga*, welche KÜTZING nicht ohne Berechtigung zum Typus eines eignen Genus erhob. Dennoch darf man keinesfalls alle drei Arten zu einer einzigen zusammenziehen, denn in ihren typischen, gut ausgeprägten Formen sind sie von einander so verschieden, dass ich entschieden Bedenken getragen habe, die Selbständigkeit der Gattung *Halorhiza* aufzuheben. Und wenn diese scharf hervortretenden typischen Formen der drei Arten wieder durch habituelle Mittelformen mit einander in Verbindung stehen, so glaube ich daraus entnehmen zu sollen, dass es sich bei *Stilophora tuberculosa* und *Halorhiza vaga* um junge Arten handelt, welche erst vor einer relativ kurzen Zeit aus *Stilophora rhizodes* entstanden sind und deren Mittelglieder sich noch erhalten haben.

*Stilophora tuberculosa* besitzt das gleiche Spitzenwachsthum und einen ebenso formirten Vegetationspunkt, wie manche Formen von *Stilophora rhizodes* und wie *Halorhiza vaga*; ich werde auf das Scheitelwachsthum deshalb bei letztgenannter Art zurückkommen. Schon dieser Bau des Scheitels genügt, um die Vereinigung der Pflanze mit dem Genus *Castagnea*, welche J. AGARDH ausgeführt hat, zurückzuweisen, ganz abgesehen davon, dass *Stilophora tuberculosa* die gleichen pluriloculären Sporangien besitzt wie *Stilophora rhizodes* und nicht solche, wie sie für *Castagnea* typisch sind.

Im Habitus unterscheidet sich *Stilophora tuberculosa* von *Stilophora rhizodes* dadurch, dass sie derber und dicker ist, als diese, und dass die Aeste gegen die Spitze deutlich verschmälert, gegen die Basis erheblich verbreitert erscheinen, was besonders an getrockneten Exemplaren hervortritt.

Wenn man Zweigspitzen der Pflanze unter dem Mikroskop betrachtet, so zeigt sich, dass bei dem Auseinanderrücken der primären Assimilationsfäden durch Streckung der Gliederzellen in den Centralfäden die zwischen den ersteren gelegenen Rindenzellen bei einigen Formen sogleich sämtlich zu secundären Assimilationsfäden aussprossen, so dass es gar nicht zur Bildung einer glatten Rindenschicht kommt, wie bei *Stilophora rhizodes*, sondern die jungen Aeste mit einem continuirlichen Ueberzuge von längeren und kürzeren Assimilationsfäden bedeckt sind. Bei anderen Formen, welche der *Stilophora rhizodes* im Habitus näher stehen, wird dagegen anfänglich zwischen den zerstreuten Assimilationsfäden eine Rinde sichtbar, um später jedoch ebenfalls durch Aussprossen der Zellen in Fäden zu verschwinden. Nur in seltenen Fällen bleiben in älteren Theilen Flecke nicht ausgetriebener Rindenzellen in geringem Umfange erhalten.

Von den Assimilationsfäden, welche die etwas älteren Theile der Pflanze bedecken, verlängern sich mehr oder weniger circumscriphte Gruppen, die meistens eine der Längsaxe der Pflanze entsprechende Ausdehnung zeigen, sich mehr als die übrigen, es sind die Anfänge der Sori; indem an der Peripherie der Sori immer neue Fäden sich stärker verlängern und an ihrer Basis Sporangien aussprossen lassen, wachsen die Sori an Umfang. Dadurch, dass in den Sori die Assimilationsfäden länger sind als in den Interstitien derselben, kommt das knotige oder warzige Aussehen der Oberfläche der Pflanze zu Stande, welche zu den Speciesnamen Veranlassung gegeben hat.

Die in den Sori stehenden Assimilationsfäden sind länger und keulenförmiger als diejenigen von *Stilophora rhizodes*, auch stärker verzweigt. Es ist charakteristisch für *Stilophora tuberculosa*, dass man meistens uniloculäre und pluriloculäre Sporangien im gleichen Sorus findet, oft der Basis eines und desselben Assimilationsfadens entspringend.

Der Querschnitt des jungen Thallus entspricht demjenigen von *Stilophora rhizodes*, im alten Thallus weicht das Bündel der Centrifäden auseinander und der entstehende Hohlraum füllt sich in der Regel mehr oder weniger an mit dichtverschlungenen, verschieden gerichteten Hyphen.

An Formen möchte ich besonders drei unterscheiden:

- a. *forma gracilior*, welche der *Stilophora rhizodes* am ähnlichsten ist.
- b. *forma corniculata*, welche sehr gedrungen, reich verzweigt und dunkler braun gefärbt ist, keine freie Rinde besitzt aber nur uniloculäre Sporangien trägt, so nur bei Heilsminde beobachtet.
- c. *forma typica* mit ein- und mehrfächerigen Sporangien im gleichen Sorus, im Habitus der *Halorhiza vaga* sich am meisten nähernd.

Weitere eingehende Studien müssen lehren, ob die hier unter *Stilophora tuberculosa* vereinigten Formen nicht vielleicht theilweise als besondere Arten aufzufassen sein mögen.

Bezüglich der Nomenklatur bemerke ich, dass unter den im Hb. K. vorhandenen, von HOFMANN-BANG bei Hofmannsgave gesammelten und von ihm als *Chordaria tuberculosa* signirten Exemplaren, die doch als Original-exemplare von LYNGBYE anzusehen sein dürften, ein Theil zu den Formen unserer *Stilophora tuberculosa forma gracilior* und *forma typica* gehört, während ein anderer Theil zu *Halorhiza vaga* zu ziehen ist.

#### Genus *Halorhiza* KÜTZ.

*Halorhiza vaga* KÜTZ. sp.

Syn. *Halorhiza tuberculosa* RKE. l. c.

*Chordaria tuberculosa* LYNGB. Tent. partim!

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VIII Taf. 24. (gut!)

Geographische Verbreitung. Oestliches Kattegat.<sup>1)</sup>

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion an *Fucus vesiculosus*. Hb. K.: Aarösund! Geltinger Bucht S. Kieler Förde! Heiligenhafen N. Wismar Bucht bei der Insel Wallfisch JESSEN. Darser Ort JESSEN. Spätsommer und Herbst. Einjährig.

Bemerkungen. Diese, im entwickelten, frischen Zustande schwarzbraun gefärbte Pflanze unterscheidet sich lebend sehr leicht von *Stilophora tuberculosa* dadurch, dass ihre Oberfläche völlig glatt ist, wie bei *Chordaria flagelliformis*, während bei *Stilophora tuberculosa* die von den Sori gebildeten Warzen stets deutlich hervortreten; an den Herbariumexemplaren kann sich dieser Unterschied ziemlich verwischen, indem *Stilophora tuberculosa* mitunter so zusammentrocknet, dass sie fast glatt erscheint, während bei *Stilophora vaga* durch das Eintrocknen nicht selten Runzeln, besonders an alten dicken Theilen, hervortreten.

Der Umstand, dass unsere Pflanze gleichförmig mit dichten, senkrecht zur Körperfläche stehenden Assimilationsfäden bedeckt ist, welche nirgends besondere Sori hervortreten lassen, hat KÜTZING veranlasst, ein eignes Genus (*Halorhiza*) auf dieselbe zu gründen, welches er vollkommen richtig an *Stilophora* anschliesst; daher rührt auch wohl der Theil seiner Diagnose,<sup>2)</sup> wonach „Sori fructiferi tuberculiformes, dense aggregati, confluentes, totam phycoma obtegentes“ vorhanden sein sollen, ferner in der Artdiagnose die Bezeichnung „subtuberculosa.“ KÜTZING scheint nur von SUHR gesammelte trockene Exemplare untersucht zu haben, wie solche auch im Hb. K. vorliegen, und diese sind allerdings etwas höckerig zusammengetrocknet. Die mir beim Niederschreiben dieser Zeilen aus der Kieler Förde vorliegenden lebenden Exemplare sind völlig drehrund, gegen die Basis leicht verdickt, ohne jeden Höcker, sie erscheinen wie mit einer Schicht von schwarzem Sammet überkleidet. In den älteren Theilen der Pflanze entspringen seitlich an den büschelförmigen Assimilationsfäden uniloculäre Sporangien; pluriloculäre habe ich nie gesehen. Die Sporangien bilden um die Axe herum eine ähnlich gleichförmige Schicht, wie die Assimilationsfäden, und dadurch nähert sich *Halorhiza* der *Chordaria flagelliformis*.

Querschnitte durch junge Zweige ergeben ein Bündel von 4, 5 oder 6 gleichwerthigen Centralzellen, die ebensoviel Centrifäden entsprechen; nur wenn, was selten vorkommt, 5 Centrifäden vorhanden sind, liegt einer derselben ganz axil. Diese sind dann von etwa drei Schichten Berindungszellen umgeben, welche ebenfalls in Richtung der Axe gestreckt sind aber um so isodiametrischer werden, je weiter nach Aussen sie liegen; darauf folgt eine äusserste kleinzellige Schicht, die nirgends als freie Rinde zu Tage tritt, sondern deren Zellen sämtlich zu

<sup>1)</sup> WOLLNY hat (Hedwigia 1886 Heft 4) *Halorhiza vaga* für Helgoland angegeben; diese Angabe ist unrichtig, denn im Herbarium WOLLNY liegt unter diesem Namen ein altes Exemplar von *Dictyosiphon foeniculaceus*.

<sup>2)</sup> Species Algarum S. 551; die dort aufgeführte  $\beta$  *villosa* ist jedenfalls eine junge Pflanze, die oft stark behaart sind.

Assimilationsfäden aussprossen. In ganz alten Theilen der Pflanze weichen die Centrifäden bald mehr, bald weniger auseinander und in dem dadurch entstehenden Zwischenraume entwickeln sich Hyphen, welche denselben bald mehr, bald weniger ausfüllen können.

Der apicale Vegetationspunkt gleicht, von Aussen betrachtet, ganz demjenigen von *Stilophora rhizodes* und *tuberculosa*. An der Spitze findet man die pinselförmig stehenden primären Assimilationsfäden, welche den Scheitel übergipfeln und einhüllen; sie entspringen dicht gedrängt seitlich aus den Gliederzellen der Centrifäden,

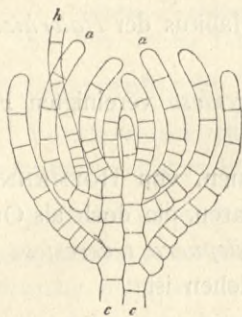


Fig. 6. Längsschnitt durch eine wachsende Thallusspitze von *Halorhiza vaga*: cc Centrifäden; aa primäre Assimilationsfäden; h Haar. (990.)

aus ihrer Basis entwickeln sich wie bei *Stilophora* die Berindungszellen; indem letztere und die Centrifäden in der Richtung der Längsaxe der Pflanze sich strecken, werden die Assimilationsfäden unterhalb der Spitze aus einander gerückt, und eine kurze Strecke weit sieht man dann freie Rindenzellen zwischen den primären Assimilationsfäden. Sehr bald sprossen aber diese Rindenzellen sämtlich zu secundären Assimilationsfäden aus, welche dichtgedrängt in gleichförmiger Schicht die älteren Theile der Pflanze bekleiden.

In Fig. 6 ist ein Längsschnitt durch den Vegetationspunkt eines jungen Astes gezeichnet; cc sind zwei Centrifäden, welche seitlich die primären Assimilationsfäden aa getrieben haben; h ist ein farbloses Haar. Die Centrifäden endigen in freie, dreizellige Fäden; durch Quertheilung der Gliederzellen dieser Fäden, welche erst nach Erzeugung seitlicher Assimilationsfäden fest mit einander verwachsen, wird das Längenwachstum des Zweiges eingeleitet. Ich habe in allen untersuchten Fällen diesen Bau des Vegetations-

punktes gefunden, die freien Enden der Centrifäden können wohl etwas länger und etwas dicker sein, als in der Zeichnung dargestellt, allein erhebliche Abweichungen sah ich nicht. Dass der Vegetationspunkt von *Stilophora tuberculosa* ebenso gebaut ist und dass derselbe bei *Stilophora rhizodes* auch so gebaut sein kann, ist bereits oben erwähnt.

Während im Aufbau des Thallus aus dem Vegetationspunkte und in der allgemeinen anatomischen Structur *Halorhiza* sich wie eine *Stilophora* verhält, gründet sich der Gattungscharakter darauf, dass bei *Stilophora* Sori vorhanden sind, die allerdings zuletzt seitlich zusammenfliessen können, stets aber an der lebenden Pflanze als Tuberkeln hervortreten, während bei *Halorhiza* die Sporangien-tragende Fadenschicht gleichmässig die Pflanze umhüllt, wie bei *Chordaria*. Dennoch kann *Halorhiza vaga* weder dieser Gattung, noch zur *Castagnea* gezählt werden, das Verhalten des Spitzenwachstums stellt sie unmittelbar neben *Stilophora*.

Ich habe mehrfach geschwankt, ob ich *Halorhiza vaga* von *Stilophora* nach KÜTZING's Vorgang überhaupt generisch trennen sollte. Denn wie bereits erwähnt, kommen Formen von *Stilophora tuberculosa* vor, welche derselben äusserst ähnlich sind, und was die getrockneten Exemplare anlangt, so ist es in der That recht schwierig, dieselben zu unterscheiden; dennoch schienen mir schliesslich die angeführten morphologischen Merkmale wichtig genug, die Trennung aufrecht zu halten, und bei den lebenden Pflanzen war ich auch bezüglich des Habitus nie im Zweifel, ob ein Exemplar zu *Stilophora tuberculosa* oder zu *Halorhiza vaga* gehörte.

Ich bin zu der Ueberzeugung gekommen, wie bereits oben (vgl. S. 72) ausgeführt wurde, dass wir in der Formenreihe: *Stilophora rhizodes*, *Stilophora tuberculosa*, *Halorhiza vaga* die Erscheinung einer relativ jungen Artbildung und sogar Gattungsbildung vor Augen haben, wobei eine grosse Zahl der Uebergänge zwischen den typischen Formen sich noch erhalten hat. *Stilophora rhizodes* ist die Stammform, von ihr hat *Stilophora tuberculosa* sich abgezweigt und aus letzterer ist *Halorhiza vaga* hervorgegangen.

Das pflanzengeographisch auf ein geringes Areal, das Kattegat und die westliche Ostsee, beschränkte Vorkommen ist ein Umstand, welcher diese Auffassung zu unterstützen geeignet sein dürfte; im dritten Abschnitte wird weiter ausgeführt werden, dass die in diesen Meerestheilen endemischen Arten erst seit der Diluvialzeit entstanden sein können.

#### Genus *Chordaria* AG.

*Chordaria flagelliformis* FL. dan. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VIII Taf. 11.

Geographische Verbreitung: Nördliches Eismeer. Atlantische Küsten bis Brest. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Pfählen der Litoralregion ziemlich verbreitet, wächst aber nur in recht reinem Wasser. Hb. K.: Aarösund! Victoriabad! Holnis H. Kieler Förde! Heiligenhafen JESSEN. Fehmarn! Fructificirt im Spätsommer und Herbst. Einjährig.

Bemerkungen. *Chordaria* steht in ihrem anatomischen Aufbau der vorigen Gattung jedenfalls nahe, unterscheidet sich aber durch hinreichend scharfe Merkmale. Hier möge nur des Spitzenwachstums Erwähnung gethan sein, weil darüber in der bisherigen Literatur keine Mittheilungen vorliegen oder dasjenige falsch ist, was darüber ausgesagt wird<sup>1)</sup>.

Die Aeste von *Chordaria* besitzen ein ausgesprochenes Spitzenwachstum. In Fig. 7 ist ein axiler Längsschnitt durch den Scheitel einer ganz jungen und sehr dünnen Zweigspitze von *Chordaria flagelliformis* gezeichnet.

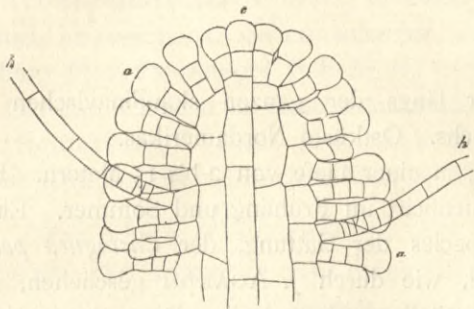


Fig. 7. Längsdurchschnitt durch eine wachsende Thallusspitze von *Chordaria flagelliformis*; a seitliche, c centraler Assimilationsfaden; hh Haare. (390.)

Man sieht in demselben eine centrale Zellreihe hervortreten, welche in eine etwas köpfchenförmige Zelle bei c endigt. Die rechts daneben gelegene Zellreihe, wahrscheinlich durch Abzweigung aus der Reihe c entstanden, ist derselben morphologisch ziemlich gleichwerthig geworden. Die centrale Zellreihe endigt oben in zwei kurze zweizellige Assimilationsfäden, deren linker als ein Seitenast des Fadens c aufzufassen ist; die Endzellen der Assimilationsfäden, von denen die älteren mit a bezeichnet wurden, sind etwas blasig aufgetrieben. Das Längenwachstum dieser Assimilationsfäden, speciell auch der central gelegenen, erfolgt durch intercalare Quertheilung der subterminalen Zellen, in den so charakteristisch geformten Endzellen findet man niemals Querwände. Sobald einer der zweizelligen centralen Assimilationsfäden bei c dreizellig geworden ist, treibt er aus der Basalzelle einen oder auch zwei Seitenäste, die sich ebenso verhalten und durch weitere Quertheilung zunächst vier- bis sechszellig werden. Die basalen Glieder dieser Fäden strecken sich dann parallel der Längsaxe der Pflanze und bilden die Reihen von Pericentralzellen um den oder die Centralfäden. Bei der Verzweigung der Assimilationsfäden können an der Stelle eines Assimilationsfadens auch farblose Haare gebildet werden (Fig. 7 hh) und findet man mitunter gerade auf der Spitze der centralen Zellreihe ein solches Haar. Auch insofern können Abweichungen in der Structur des Vegetationspunktes vorkommen, als derselbe bei älteren Aesten viel breiter wird, und ein weit stärkeres Bündel von Centralfäden die Axe durchzieht; doch lässt sich auf Querschnitten meistens eine central gelegene Zelle unterscheiden. Die knöpfchenförmigen Endglieder der Assimilationsfäden stehen überall mit einander in Berührung und bilden so eine dichte Aussenschicht um die jüngeren Theile der Pflanze, aus welcher die Haare hervorragen; die Interstitien dieser Fadenschicht sind von Schleim erfüllt.

Im Innern des älteren Thallus entwickeln sich sowohl aus den Centralfäden wie aus den Reihen der Pericentralzellen Hyphen, welche in den stark gequollenen Zellwänden entlang wachsen; eine centrale Höhlung wird nicht gebildet. Die Assimilationsfäden vermehren sich an den älteren Theilen der Pflanze, der zunehmenden Oberflächenausdehnung entsprechend, fortwährend durch Verzweigung aus der Basalzelle, sie sind dann meist 7- bis 8-zellig und ihre Terminalzellen erscheinen weniger aufgetrieben; auch die uniloculären Sporangien entspringen ungestielt oder auf einer Stielzelle sitzend der Basalzelle eines Assimilationsfadens. Pluriloculäre Sporangien sind bei *Chordaria* unbekannt; was J. AGARDH für solche Organe bei *Chordaria abietina* anspricht (Till Algernes Syst. IV p. 63 Taf. III Fig. 2) macht mir keineswegs den Eindruck von Sporangien.

#### *Chordaria divaricata* AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VIII Taf. 8.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Helgoland. Irland. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und *Fucus* in 2 bis 4 Meter Tiefe. Hb. K.: Heilsminde! Gjenner Bucht! Victoriabad! Flensburger Förde S. (von demselben nicht erkannt). Kieler Förde! Südküste von Fehmarn! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Bemerkungen. Die Pflanze besitzt die gleiche Structur des Vegetationspunktes und die gleiche Gewebebildung wie *Chordaria flagelliformis* und gehört unbedingt zum Genus *Chordaria*, mit *Castagnea* hat sie nichts zu thun. Die Angabe WOLLNY's,<sup>2)</sup> dass er bei dieser Art pluriloculäre Sporangien gefunden habe, ist irrthümlich; die Pflanze, auf welche sich diese Angabe bezieht, gehört nach Ausweis seines Herbars nicht zu *Chordaria divaricata*, sondern zu einer ganz anderen Art, wahrscheinlich *Liebmannia Leveillei*.

<sup>1)</sup> Dahin rechne ich z. B., wenn es bei J. AGARDH (Till Algernes Syst. IV p. 9) von *Chordaria* heisst: „Filis periphericis in fronde evoluta aut sese evolvente demum provenientes“.

<sup>2)</sup> Hedwigia 1886 Heft 4.

Im Spätsommer fällt die alte Pflanze, wenn sie z. B. auf *Fucus* gewachsen war, ab, und es bleibt ein kleines Basalstück stehen, welches durch Aussprossung neuer Assimilationsfäden, die auch Sporangien tragen können, sich zu einem halbkugligen Polster zu ergänzen vermag. Ich habe anfangs diesen Zustand für eine besondere, *Leathesia* ähnliche Alge gehalten, bis ich seine Herkunft ermittelte.

Genus *Castagnea* DERB. u. SOL.

*Castagnea virescens* CARM. sp.

Abb.: THURET, Recherches sur les zoospores Taf. 27.

HARVEY, Phycol. brit. Taf. 82.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der ganzen skandinavischen Küste. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und grösseren Algen, in einer Tiefe von 2 bis 15 Metern. Hb. K.: Neukirchner Grund an der Flensburger Förhde! Kieler Förhde! Fructificirt im Frühling und Sommer. Einjährig.

Bemerkungen. Warum diese Art von der typischen Species der Gattung, der *Castagnea polycarpa* DERB. und SOL., unter dem Namen *Eudesme* getrennt werden soll, wie durch J. AGARDH geschehen, ist mir unerfindlich. Beide Arten bilden gerade durch die eigenthümliche Stellung der pluriloculären Sporangien den Grundstock der Gattung *Castagnea*.

Eine ganz junge Pflanze, von *Castagnea virescens* gleicht einem aus einer Anzahl von Zellfäden locker zusammengedrehten Tau, von dem einzelne Fäden von Strecke zu Strecke seitlich abbiegen und Büschel von Assimilationsfäden, Haaren und schliesslich Sporangien erzeugen; es sind diese seitlichen Fäden an den jüngsten Individuen als Seitenäste eines Centralfadens nachzuweisen, den man als Leittrieb bezeichnen könnte.

Sowohl der Wachstumsmodus des Leittriebes wie der Seitenäste wird leicht verschleiert durch die sehr lebhaft, büschelförmige Verzweigung derselben. In Fig. 8 ist die Spitze des Leittriebes eines äusserst jungen Pflänzchens gezeichnet. Mit Ausnahme von drei, mit hh und k signirten Haaren, deren kurzellige Basis leicht ihre untere Grenze erkennen lässt, sind sämmtliche Theile der Figur chromatophorenhaltig zu denken. Mit aa sind jüngere und ältere Assimilationsfäden gekennzeichnet. Das Längenwachsthum des Centralfadens wird durch intercalare Quertheilung der Gliederzellen von v bis v eingeleitet. Das Wachsthum der Aeste verhält sich wie das des Centralfadens. An dem linken Seitenaste ist eine pseudodichotome Stellung eines Haars und eines Assimilationsfadens ersichtlich, die sehr häufig vorkommt.

Es entfernt sich *Castagnea virescens* im anatomischen Aufbau und im Verhalten des Spitzenwachstums nicht unerheblich von den übrigen *Chordarieen* und nähert sich den *Ectocarpeen*. Es ist eine eingehende Untersuchung der übrigen Species von *Castagnea* sowie von *Liebmannia* und von *Mesogloea* abzuwarten, bevor sich entscheiden lässt, ob diese Gattungen nicht besser von den *Chordarieen* als besondere Gruppe zu trennen sind.

Die von mir untersuchten Exemplare von *Castagnea virescens* aus der Kieler Bucht trugen alle nur uniloculäre Sporangien.

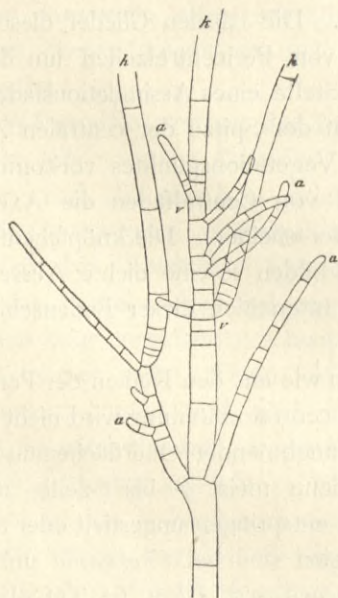


Fig. 8. Spitze des Leittriebes eines ganz jungen, eben aus der Keimscheibe hervorgesprossenen Pflänzchens von *Castagnea virescens*; k Haar auf der Spitze des Centralfadens; hh seitlich stehende Haare; aa Assimilationsfäden mit intercalarem Wachsthum; vv die Region des Centralfadens, in welcher intercalare Zelltheilungen stattfinden. (39°.)

Genus *Leathesia* GRAY.

*Leathesia difformis* L. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VIII Taf. 2 Fig. II und Taf. 3 Fig. I.

THURET, Recherches sur les zoosp. Taf. 26.

Geographische Verbreitung. Längs der skandinavischen Küste von Finmarken bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Verbreitet in Tiefen von 2 bis 15 Metern, zunächst an anderen Algen oder *Zostera*-Blättern haftend, später sich ablösend und auf dem Meeresgrunde weiter wachsend. In der Kieler Förhde häufig! Fructificirt im Hochsommer. Einjährig.



Familie *Laminariaceae* AG.

Genus *Laminaria* LAMOUR. em.

*Laminaria saccharina* L. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 289.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 3 bis 20 Metern, hauptsächlich an Steinen und Muscheln, doch auch im weicheren Boden wurzelnd, durch das ganze Gebiet, aber nirgends häufig. Hb. K.: Aarösund! Sonderburg FR. Flensburger Förde H. Schleimünde! Kieler Förde! Sagas Bank in der Neustädter Bucht! Darser Ort MG. Scheint in verschiedenen Jahreszeiten zu fructificiren. Perennirend.

Bemerkung. Diese Art tritt in der Ostsee meistens in einer Form auf, welche sehr an *Laminaria Agardhii* KJELLM. der nordischen Meere erinnert.

*Laminaria flexicaulis* LE JOL.

Diese Art kommt in zwei durch Uebergänge verbundene Formen vor die ich als

α) *digitata*

β) *stenophylla*

bezeichnen will.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 338. (*var. stenophylla*).

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Sund. Helgoland. England. Atlantische Küsten Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 7 bis 30 Metern, an Muscheln, Steinen und im Sande wurzelnd durch das ganze Gebiet, häufiger als vorige. Hb. K.: Aarösund! Sonderburg JESSEN. Geltinger Bucht H. S. Schleimünde! Stoller Grund MG.! Nördlich der Kieler Förde an verschiedenen Stellen! Kieler Förde! Nordwestlich von Fehmarn! Howachter Bucht! Neustädter Bucht! Niendorf HÄCKER. Kadetrinne! Darser Ort MG. Die im Hb. K. befindlichen, von den älteren Sammlern am Strande aufgelesenen Exemplare habe ich nicht mit erwähnt. Fructificirend im Winter und Frühling gefunden. Perennirend.

Bemerkung. Die Exemplare der Kieler Bucht erreichen eine Länge von 3 Metern und variiren ausserordentlich in Gestalt, Breite und Zertheilung des Laubes.

Dritte Reihe: *Chlorophyceae*. Grüntange.

Familie *Characeae*.

Genus *Tolypella* A. BR.

*Tolypella nidifica* FL. dan. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VII Taf. 37. I.

Geographische Verbreitung. Nordsee, Skagerrack, Kattegat, östliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 5—15 Metern zwischen *Zostera* und Algen, zerstreut durch das ganze Gebiet. Im Sommer.

Genus *Lamprothamnus* A. BR.

*Lamprothamnus alopecuroides* DEL. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VII Taf. 45 II.

Geographische Verbreitung. Kattegat, Nordsee, Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In flachen Buchten und Binnenwässern. Hb. K.: Flensburger Förde H. Sommer und Herbst.

Genus *Chara* VALL.

*Chara crinita* WALLR.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VII Taf. 69.

Geographische Verbreitung. Nordsee, Skagerrack, Kattegat, östliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. In Strandgräben und Binnengewässern zerstreut durch das ganze Gebiet. Im Sommer.

*Chara baltica* FR.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VII Taf. 63 II.

Geographische Verbreitung. Kattegat, Oestliche Ostsee. In der litoralen und oberen sublitoralen Region durch das Gebiet. Sommer.

*Chara aspera* DETH.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VII Taf. 51.

Geographische Verbreitung. Nordsee, Skagerrack, Kattegat.  
Vorkommen im Gebiet. In der tieferen Litoralregion. Hb. K.: Geltinger Bucht S. Schlei Fr. Kieler Hafen! Fehmarn N. Im Sommer.

Familie *Ulvaceae*.Genus *Capsosiphon* GOBI.*Capsosiphon aureolus* AG. sp.

Abb.: AGARDH, Icones Algar. Europ. Taf. 29.

KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 40.

Geographische Verbreitung. Sund. Oestliche Ostsee. Adriatisches Meer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Hafen Rd. Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Die alte *Ulva aureola* AG. ist von *Enteromorpha* wohl mit Recht generisch zu trennen, wie es GOBI<sup>1)</sup> gethan hat. Wenn aber GOBI (a. a. O.) sich dahin ausspricht, dass die Pflanze zu den *Chroococcaceen* zu stellen sei, so ist dies sicher unrichtig, weil dieselbe sich durch Schwärmsporen fortpflanzt, welche denjenigen von *Enteromorpha* gleichen. Die Gattung *Capsosiphon* unterscheidet sich vom letztgenannten Genus durch das gelatinöse Aufquellen der Zellwände, worin sie sich *Tetraspora* nähert, und durch die bräunliche Färbung, welche dem Farbentone der Phäosporoen nahe kommt.

Genus *Enteromorpha* LINK.*Enteromorpha marginata* J. AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 41.

Geographische Verbreitung. Norderney. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion, selten. Hb. K.: Bei Möltenort an der Kieler Förhrde, Rd. Im Sommer. Einjährig.

*Enteromorpha percursa* AG. sp.Syn. *Schizogonium contortum* KÜTZ.*Schizogonium tortum* KÜTZ.

Abb.: I. AGARDH, Til Algernes Systematik VI Taf. IV Fig. 113 bis 116.

HARVEY, Phycol. brit. Taf. 352.

Geographische Verbreitung. Kattegat. Englische und französische Küsten. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion an Steinen und in Watten am Boden liegend. Hb. K.: Flensburger Förhrde S. Kieler Hafen RD. Im Sommer. Einjährig.

*Enteromorpha erecta* LYNGB. sp.Syn. *Enteromorpha plumosa* KÜTZ.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 263.

KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 35.

Geographische Verbreitung. Längs den europäischen Küsten vom Kattegat bis Portugal. England. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen in 2 bis 4 Meter Tiefe. Hb. K.: Flensburger Förhrde H. Schleswig S. Eckernförde C. ROSENBERG. Kieler Förhrde RD. Insel Poel JESSEN. Im Sommer. Einjährig.

*Enteromorpha ramulosa* ENGL. BOT. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 33 II und III.

Geographische Verbreitung. England. Atlantische Küste Frankreichs. Tanger. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen an der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Hafen, selten RD. Im Sommer. Einjährig.

<sup>1)</sup> Vgl. Botan. Jahresbericht 1880 I S. 536.

*Enteromorpha clathrata* ROTH sp.

Abb.: AGARDH, Icones Alg. Europ. Tafel 17.

Geographische Verbreitung. Europäische Küsten vom nördlichen Eismeer bis zum Mittelmeer. England. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Zostera*, Pfählen, Steinen u. s. w. in der tieferen Litoralregion. Hb. K.: Flensburger Förhrde S. Schleimünde RD. Kieler Förhrde MG. RD. Im Sommer. Einjährig.

*Enteromorpha minima* NÄG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 43.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack. Helgoland. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen am oberen Rande der Wassergrenze, emergierend. Hb. K.: Kieler Hafen, auf Quaimauern der Swentine-Mündung; Rd. Das ganze Jahr hindurch.

*Enteromorpha micrococca* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 30.

AHLNER, *Enteromorpha* Fig. 7.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Flensburger Förhrde S. Kieler Hafen bei Dietrichsdorf, selten. Rd. Im Sommer.

*Enteromorpha intestinalis* L. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 31.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den gesammten europäischen Küsten. Nordamerika.

Vorkommen im Gebiet. In zahlreichen Formen an Steinen, Pfählen u. s. w. der oberen Litoralregion, emergierend. Sehr häufig durch das ganze Gebiet. Im Sommer.

*Enteromorpha compressa* L. sp.Syn. *Enteromorpha complanata* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 38.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den gesammten europäischen Küsten. Nordamerika.

Vorkommen im Gebiet. In sehr zahlreichen Formen an Steinen, Pfählen u. s. w. der obersten Litoralregion, emergierend. Gemein durch das ganze Gebiet. Das ganze Jahr hindurch.

*Enteromorpha Linza* L. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 17.

Geographische Verbreitung. Vom Kattegat längs den europäischen Küsten bis zum Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Muscheln der Litoralregion durch das ganze Gebiet verbreitet. Im Sommer.

Genus *Ulva* L.*Ulva Lactuca* L.

Abb.: THURET und BORNET Études phycologiques Taf. 2 und 3.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und lose auf dem Meeresboden liegend in der Litoralregion. Hb. K.: Apenrade FR. Flensburger Förhrde H. Kieler Förhrde SCHULTZ. MG. RD. Travemünde POHLMANN. Warnemünde KRAUSE. Das ganze Jahr hindurch, mehrjährig.

Genus *Monostroma* THUR.*Monostroma fuscum* POST. u. RUPR. sp.Abb.: WITTRÖCK, *Monostroma* Taf. 4 Fig. 13.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Ostküste Nordamerikas?

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und später lose am Boden liegend in 1 bis 3 Meter Tiefe, oft in grossen Massen beisammen. Hb. K.: Flensburger Förde H. RD. Kieler Förde! Das ganze Jahr hindurch. Mehrjährig.

Bemerkung. Ob *Monostroma fuscum* und *Monostroma Blyttii* wirklich spezifisch verschieden sind und nicht die letztere vielmehr eine nordische Form der ersteren darstellt, ist mir noch zweifelhaft. Ich habe ein Exemplar von *Monostroma fuscum* aus dem Kieler Hafen 1½ Jahre im Aquarium cultivirt, dessen Zellen sich zuletzt ganz nach Art der für *Monostroma Blyttii* beschriebenen Form senkrecht zur Fläche verlängert hatten.

*Monostroma Grevillei* THUR. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 12 I.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Sund. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, Algen und *Zostera*, später lose flottierend, in der Litoralregion des Kleinen Belts und der Kieler Bucht häufig. Im Frühling. Einjährig.

*Monostroma Lactuca* AG. sp.

Geographische Verbreitung. Von Hammerfest längs der skandinavischen Küste bis zum Kattegat. England.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion. Møltenort an der Kieler Förde RD. Im Sommer. Einjährig.

*Monostroma latissimum* KÜTZ. sp.

Abb.: WITTROCK, *Monostroma* Taf. I Fig. 4.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küsten von Nordlanden bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In 1 bis 2 Meter Tiefe ursprünglich angewachsen, später frei schwimmend. Hb. K.: Flensburger Förde S., WEIDEMANN, RD. Schlei bei Schleswig S. Kieler Förde RD. Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Eine scharfe Unterscheidung zwischen *Monostroma latissimum* und *Monostroma balticum* AUT. ist mir nicht möglich; beide Formen dürften richtiger demselben Speciesbegriff unterzuordnen sein.

*Monostroma quaternarium* KÜTZ. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 13.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In flachem Brackwasser. Hb. K.: Bei Dietrichsdorf an der Kieler Förde RD. Sommer. Einjährig.

*Monostroma Wittrockii* BORN.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 45.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas (?)

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Aarö Sund RD. Kieler Hafen Rd. Im Herbst. Einjährig.

Genus *Diplonema* KJELLM.

*Diplonema confervoideum* LYNGB. sp.

Syn. *Scytosiphon compressus* γ *confervoideus* LYNGB. Tent. Hydroph. dan. pag. 65.

*Schizogonium percursum* KÜTZ.

*Schizogonium nodosum*, KÜTZ.

Nicht *Conferva bipartita* DILLW.

Nicht *Ulva percursa* AG.

Abb.: KÜTZING Tab. phycol. II Taf. 99 III (excl. *Schizogonium pallidum*).

Geographische Verbreitung. Arktische Küsten Skandinaviens. Kattegat. Deutsche Nordseeküste. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Im Brackwasser der Küstenregion in Watten flottierend. Hb. K.: Flensburger Förde H. Kieler Förde RD. Im Sommer. Einjährig.

Genus *Ulvella* CR.*Ulvella Lens* CR.

Abb.: CROUAN in Ann. d. sc. nat. 4 Série. Tome 12 Taf. 22 Fig. E.

Geographische Verbreitung.. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Feuersteinen in der Litoralregion des Kieler Hafens! Im Winter.

Bemerkung. CROUAN haben ihr Genus *Ulvella* später (Florule du Finist. pag. 130) mit *Phyllactidium* KÜTZ. vereinigt, was mir nicht gerechtfertigt erscheint. Ich stelle die Gattung vorläufig zu den *Ulvaceen*, weil HANSGIRG (Physiolog. u. Algolog. Studien S. 133) eine Vermehrung durch Schwärmsporen angiebt. Mir ist es bei meinen Culturen nicht gelungen, die Pflanze zur Entwicklung von Schwärmsporen zu bringen.

Genus *Protoderma* KÜTZ.*Protoderma marinum* nov. sp.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Bildet eine dünne einschichtige Haut auf Steinen der Litoralregion des Kieler Hafens! Im Herbst.

Bemerkung. Ein mit diesem *Protoderma* theilweise überzogener Stein wurde in Cultur genommen. Nach einiger Zeit hatte sich die Glaswand des Gefäßes mit einem grünen Anfluge bedeckt, der nur von Schwärmsporen des *Protoderma* herrühren konnte, da aus demselben *Protoderma*-Häutchen hervorgingen, welche die Glaswand überzogen. Weiteres konnte bislang nicht ermittelt werden.

Genus *Pringsheimia* RKE.*Pringsheimia scutata* RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 25.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Auf dem Thallus von *Polysiphonia urceolata*, *Polysiphonia elongata*, *Polysiphonia nigrescens*, *Rhodomela subfusca*, *Sphacelaria racemosa* und *Chaetopteris plumosa* der sublitoralen Region. Hb. K.: Kieler Förde! Im Winter. Einjährig.

Bemerkungen. Das Pflänzchen bildet zunächst kreisrunde Scheiben von 0,1 bis 0,2 Millimeter Durchmesser auf der Oberfläche der genannten Algen, dünnere Aeste derselben werden ganz von diesen Scheiben eingewickelt. Es kommen geschlechtliche und ungeschlechtliche Individuen vor.

Die Scheiben der ungeschlechtlichen Pflanzen bestehen aus strahlenförmig divergirenden Zellreihen und erinnern im Habitus an *Coleochaete scutata*. Auf dem senkrechten Durchschnitt einer älteren Pflanze sind die randständigen Zellen 8 bis 10 Mikren hoch, die centralen doppelt so hoch; in der Flächenansicht erscheinen die randständigen Zellen der Scheibe, in denen allein Theilungen vorkommen, 12 bis 26 Mikren lang, 4 bis 10 Mikren breit, die centralen Zellen mehr isodiametrisch. Die Zellen bilden einen festen, parenchymatischen Verband ohne Intercellularräume; auf dem Durchschnitt der Scheibe ergibt sich, dass die an der Oberfläche gelegenen Wände sehr stark aufgequollen, beziehungsweise verdickt sind. Auf einzelnen Individuen findet man lange, farblose, unbescheidete Borsten, auf anderen nicht; ich bin über ihre Bildung und Bedeutung noch nicht ganz in's Klare gekommen. Das Flächenwachstum der Scheibe vollzieht sich dadurch, dass die randständigen Zellen sich gabelig verzweigen und die Gabeläste dann durch bald mehr schief, bald mehr quer gerichtete Wände abgeschnitten werden, worauf eine Ausdehnung der neu gebildeten Zellen folgt. In den jüngeren Zellen findet man einen grossen plattenförmigen Chromatophor und ein Pyrenoid, ähnlich wie bei *Monostroma*; in den älteren Zellen wird der Chromatophor grobkörnig. Aus den Zellen des centralen Theils der Scheibe entwickeln sich einige birnförmige Makrozoosporen von etwa 15 Mikren Länge und 8 Mikren Breite, an der vorderen farblosen zugespitzten Hälfte sitzen zwei lange Cilien und ein dunklerer, doch nicht rother Pigmentfleck; im hinteren breiteren Ende der Schwärmsporen befindet sich ein grobkörniger Chromatophor.

Die Scheiben der geschlechtlichen Pflanzen sind meist etwas kleiner und scheinbar in der Mitte stärker gewölbt als die ungeschlechtlichen; es rührt dies daher, dass die Scheibe bei ihrem Wachsthum durch Stauchung sich häufig vom Substrate abhebt. Für die Geschlechtspflanzen ist ferner charakteristisch, dass die älteren (centralen) Zellen sich birnförmig abrunden, wodurch sie sich mehr weniger von einander trennen und Intercellularräume zwischen ihnen entstehen; auch eine stark verdickte und geschichtete Aussenwand kommt bei den Geschlechtspflanzen nicht vor. In jeder der älteren Zellen bilden sich durch succedane Theilung 16 bis 32 Mikrozoosporen von etwa 4 Mikren Länge und 3 Mikren Breite, welche, in einen Klumpen zusammengeballt, durch ein apicales Loch in der Membran des Sporangiums entweichen und sich sofort zerstreuen; eine dieselbe umhüllende gemeinsame Blase

sah ich nicht. Beobachtet man im hängenden Tropfen, so eilen die Mikrozoosporen, welche einen uhrglasförmigen Chromatophor, einen braunen Pigmentfleck und zwei Cilien am Vorderende besitzen, nach der beleuchteten Seite des Tropfens um hier sogleich zu copulieren. Die vierwimprige Zygote setzt sich alsbald zur Ruhe, wirft ihre Wimpern ab und zeigt dann beide Chromatophoren und Pigmentflecke getrennt; eine Weiterentwicklung habe ich nicht direkt beobachtet. Die copulirenden Gameten waren von annähernd gleicher Grösse.

Die Stellung dieser Gattung bei den *Ulvaceen* ist als eine provisorische anzusehen; soviel ist jedenfalls sicher, dass *Pringsheimia* mit *Coleochaete* nur den Habitus gemein hat.

Man könnte durch das Wachstum und die Schwärmosporenbildung von *Pringsheimia* veranlasst werden die Frage aufzuwerfen, ob diese Pflanze nicht zu einer von den Autoren bereits aufgestellten aber unvollständig bekannten und beschriebenen Gattungen zu ziehen sei. Ich glaube diese Frage entschieden verneinen zu müssen. Am meisten nähert sich *Pringsheimia* wohl dem Genus *Chaetopeltis* BERTH.<sup>1)</sup>, ohne aber damit vereinigt werden zu können; denn die Art, auf welche dies Genus gegründet wurde, *Chaetopeltis orbicularis*, besitzt vierwimprige ungeschlechtliche Zoosporen, während die Geschlechtspflanzen dort gar nicht bekannt sind. Fraglich ist mir auch, ob *Chaetopeltis orbicularis* BERTH. nicht identisch ist mit *Phyllactidium pulchellum* KÜTZ.<sup>2)</sup>, über dessen Entwicklung wir allerdings Nichts wissen, und gerade der Umstand, dass BERTHOLD die Möglichkeit dieser Zusammengehörigkeit gar nicht discutirt, spricht dafür, dass derselbe *Phyllactidium* KÜTZ. übersehen hat<sup>3)</sup>. Dagegen könnte die kleine Alge, welche kürzlich von K. MÖBIUS<sup>4)</sup> unter dem Namen *Chaetopeltis minor* beschrieben wurde, recht wohl eine zweite Art der Gattung *Pringsheimia* sein. Die von dieser Form allein beobachteten Geschlechtspflanzen stimmen recht gut zu dem Verhalten der Geschlechtspflanzen von *Pringsheimia scutata*, jedenfalls besser als zu *Chaetopeltis orbicularis*.

Wie dem auch sein mag, in der Reihe der soeben erwähnten Algen ist zur Zeit allein *Pringsheimia* bezüglich seiner Fortpflanzung vollständig bekannt, und schon dieser Umstand dürfte genügen, die Aufstellung der Gattung zu rechtfertigen.

#### Familie *Blastosporeae*.

##### Genus *Prasiola* MENEGH.

###### *Prasiola stipitata* SUHR.

Abb.: JESSEN, Prasiolae gen. alg. Monographia Taf. II Fig. 11 bis 16.

Geographische Verbreitung. Westküste Norwegens. Skagerrack. England. Atlantische Küste Frankreichs. Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion, emergierend. Hb. K.: Flensburger Förde H. Kieler Förde RD. Fehmarn RD. Das ganze Jahr hindurch.

##### Genus *Schizogonium* KÜTZ.

###### *Schizogonium laetevirens* KÜTZ.

Syn. *Schizogonium crispatum* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING Tab. phycol. II Taf. 100 II. III.

Geographische Verbreitung. Helgoland. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen und Steinen der Litoralregion, emergierend. Aarösund RD. Kieler Hafen RD. Im Sommer.

#### Familie *Confervaceae*.

##### Genus *Urospora* ARESCH.

###### *Urospora penicilliformis* ROTH. sp.

Abb.: ARESCHOUG, Observ. phycol. I Taf. 1. 3.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Gesammte atlantische Küsten Europas. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, Pfählen und grösseren Algen der Litoralregion durch das ganze Gebiet. Das ganze Jahr hindurch. Einjährig.

<sup>1)</sup> BERTHOLD, Untersuchungen über die Verzweigung einiger Süßwasser-algen (Halle 1878) S. 215 ff. Taf. 18 Fig. 6 bis 11.

<sup>2)</sup> KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 88.

<sup>3)</sup> Für die Identität von KÜTZING's *Phyllactidium* und BERTHOLD's *Chaetopeltis* spricht sich auch HANSGIRG aus (in Flora 1888 S. 220).

<sup>4)</sup> Bericht der deutschen botanischen Gesellschaft Jahrg. 1888 Heft 7 S. 242 ff.

Bemerkung. Bezüglich der sehr verwickelten Synonymie dieser Pflanze verweise ich auf ARESCHOUG, *Observ. phycol.* II S. 4, dessen Auffassung des Artbegriffes ich an dieser Stelle acceptirt habe. Ich bin jedoch der Meinung, dass die systematische Unterscheidung mehrerer Arten von *Urospora* noch dringend erneuter Untersuchung bedarf, weil einerseits die bisher von den Autoren zu den Species-Diagnosen verwandten Merkmale ungenügend erscheinen, andererseits aber doch mehrere der Formen, die ARESCHOUG unter *Urospora penicilliformis* zusammenfasst, sich recht constant verschieden zu verhalten scheinen. So lassen sich z. B. im Kieler Hafen (Hb. K.: leg. RD.) drei Formen mit einiger Sicherheit auseinander halten, die vorläufig folgendermassen bezeichnet sein mögen:

- a. mirabilis* mit dickeren, kürzeren, meistens ziemlich geraden Fäden und längeren Zellen; an Steinen.
- β. vermicularis* (= *Hormotrichum vermiculare* KÜTZ.) mit korkzieherartig gekrümmten Fäden und kürzeren Gliedern; an Steinen.
- γ. flacca* mit dünneren, mehr geraden, kurzgliedrigen Fäden; an Algen und Pfählen.

#### Genus *Ulothrix* KÜTZ.

##### *Ulothrix implexa* KÜTZ.

Abb.: HAUCK, *Meeresalgen* S. 441.

Geographische Verbreitung. Gesammte europäische Küsten?

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, Pfählen und Algen der Litoralregion häufig. Das ganze Jahr hindurch.

Bemerkung. Bei längerer Cultur im Winter zerfielen die Fäden in *Stichococcus*-artige Zellen, welche sich in grösseren, durch Gallerte verbundenen Klumpen zusammenballten.

#### Genus *Chaetomorpha* KÜTZ.

##### *Chaetomorpha Melagonium* WEB. et MOHR sp.

Abb.: HARVEY, *Phycol. brit.* Taf. 99 A.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Deutsche Nordseeküste. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 7 bis 20 Metern an Steinen und Muscheln durch das ganze Gebiet. Hb. K.: Alsen RD. Schleimünde RD. Stoller Grund RD. Kieler Föhrde RD. Fehmarn RD. Warnemünde RD. Das ganze Jahr hindurch. Mehrjährig?

##### *Chaetomorpha aerea* DILLW. sp.

Abb.: DILLWYN, *Brit. Conferv.* Taf. 80.

Geographische Verbreitung. Skagerrack und Kattegat. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. FR. Heiligenhafen N.

##### *Chaetomorpha Linum* FL. dan. sp.

Syn. *Chaetomorpha baltica* KÜTZ.

Abb.: HARVEY, *Phycol. brit.* Taf. 150.

Geographische Verbreitung. Südliches Skandinavien. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion bis zu 4 Meter Tiefe, meist in dicht verschlungenen Watten am Boden liegend. In ruhigen Buchten durch das ganze Gebiet. Das ganze Jahr hindurch. Mehrjährig.

##### *Chaetomorpha chlorotica* KÜTZ.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Flensburger Föhrde S.

##### *Chaetomorpha tortuosa* J. AG. sp.

Abb.: DILLWYN, *Brit. Conferv.* Taf. 46.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der norwegischen Küste. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Zwischen anderen Algen in der Litoralregion. Hb. K.: Bülk unweit Kiel RD. Im Sommer.

*Chaetomorpha gracilis* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. III Taf. 52.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In der obersten Litoralregion, emergierend, Watten bildend. Hb. K.: Kieler Hafen bei Bellevue RD. Im Sommer.

Genus *Rhizoclonium* KÜTZ.*Rhizoclonium riparium* ROTH sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 238.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Kattegat. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der obersten Litoralregion an Pfählen u. s. w., emergierend. Hb. K.: Kieler Hafen MG. RD. Im Sommer.

*Rhizoclonium Kochianum* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. III Taf. 75.

Geographische Verbreitung. Deutsche Nordseeküste. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Im tieferen Wasser zwischen grösseren Algen durch das ganze Gebiet. Hb. K.: Aarösund RD. Kieler Föhrde RD. Warnemünde KRAUSE. Im Sommer.

Genus *Cladophora* KÜTZ.Subgenus I *Spongomorpha* KÜTZ.*Cladophora arcta* DILLW. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 135.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Sund. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen und Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Kieler Föhrde LÜDERS! Im Sommer. Einjährig.

*Cladophora lanosa* ROTH. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 83.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Zostera*, grösseren Algen und Steinen von der Litoralregion bis zu einer Tiefe von 12 Metern, durch das ganze Gebiet. Die *forma uncialis* an Steinen bei Burgstaken auf Fehmarn (RD.) Im Sommer. Einjährig.Subgenus II *Aegagropila* KÜTZ.*Cladophora Agardhi* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 60.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Flensburger Föhrde, leg. WEIDEMANN (Hb. K.).

Subgenus III *Chamaethamnion*. nov. subgen.*Cladophora pygmaea* RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 24.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, besonders in Vertiefungen und Spalten derselben, in einer Tiefe von 7 bis 20 Metern. In der Kieler Bucht verbreitet! Das ganze Jahr hindurch, mehrjährig.

Bemerkungen. Jedenfalls eine der charakteristischsten und distinctesten Arten von *Cladophora*. Das Pflänzchen wächst in dichten Büscheln und Rasen; es erreicht nur eine Höhe von 0,5 bis 1 Millimeter. Die meist etwas tonnenförmig aufgetriebenen Zellen besitzen einen Durchmesser von 25 bis 50 Mikren, sie sind 1 bis 4 mal so lang als breit; ihre Membran ist dick und geschichtet; diejenige der Basalzelle einer Pflanze haftet in scheiben-



förmiger Verbreiterung am Substrat. Der Chromatophor ist in älteren Zellen sehr gleichförmig in dem ganzen grobkörnigen Wandbelege verbreitet. In jungen Zellen erscheint er als Gitter. Die sehr reich seitlich verzweigte Pflanze besitzt einen rigiden Habitus; ein Auswachsen derselben zu einer grösseren *Cladophora* findet auch bei mehrmonatlicher Cultur nicht statt, so dass an der Selbstständigkeit der Art nicht gezweifelt werden kann.

Subgenus IV *Eucladophora* FARL.

*Cladophora rupestris* L. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 3.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den Skandinavischen Küsten bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Muscheln in einer Tiefe von 7 bis 20 Metern durch das ganze Gebiet. Das ganze Jahr hindurch. Mehrjährig.

*Cladophora utriculosa* KÜTZ.

Abb. KÜTZING Tab. phycol. III Taf. 94.

Geographische Verbreitung. Deutsche Nordseeküste. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Hafen RD. Im Sommer.

*Cladophora hirta* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 1.

Geographische Verbreitung. Deutsche Nordseeküste. England. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion. Flensburger Förde H. Kieler Hafen RD. Im Sommer.

*Cladophora refracta* ROTH sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 24.

KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 10.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen und Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Aarösund RD. Schleimünde RD. Kieler Hafen RD. Im Sommer.

*Cladophora gracilis* GRIFF. sp.

Syn. *Cladophora viridula* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. Taf. 23.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Pfählen der Litoralregion häufig. Im Sommer.

*Cladophora sericea* HUDS. sp.

Syn. *Cladophora crystallina* ROTH. sp.

*Cladophora glomerata marina* HAUCK.

*Cladophora laetevivens* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 19.

HARVEY, Phycol. brit. Taf. 190.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Kattegat. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Pfählen der Litoralregion in zahlreichen Formen gemein durch das ganze Gebiet. Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Wenn *Cladophora sericea*, *crystallina* und *glomerata marina* als synonym aufgeführt wurden, so soll dies nur heissen, dass die von den Autoren unter diesem Namen bezeichneten Formen hier zusammengefasst worden sind; ob dieser Formenkreis mehrere Arten umfasst, ist meines Erachtens noch nicht mit Sicherheit entschieden.

*Cladophora ceratina* KÜTZ.

Syn. *Cladophora mutila* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 21.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Schleimünde RD. Im Sommer.

*Cladophora glaucessens* GRIFF. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 196.

KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 24.

Geographische Verbreitung. Küste des arktischen Norwegens. Deutsche Nordseeküste. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion. Kieler Hafen RD. Im Sommer.

*Cladophora marina* ROTH. sp.Syn. *Cladophora fracta marina* HAUCK.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. III Taf. 98.

HARVEY, Phycol. brit. Taf. 294 und 298.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Kattegat. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der litoralen und sublitoralen Region an Steinen, Algen und besonders in dichten Watten am Boden liegend, verbreitet. Das ganze Jahr hindurch.

Bemerkung. Zu dieser ziemlich vielgestaltigen Art rechne ich vorläufig auch die im Kieler Hafen nicht seltene Form, welche MAGNUS auf S. 75 des zweiten Jahresberichts der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere erwähnt und ebenda auf Taf. II Fig. 4 bis 6 abbildet.

Genus *Entocladia* RKE.*Entocladia Wittrockii* WILLE.

Abb.: WILLE in Christiania Videnskabs selsk. Forhandl. 1880. Taf. I.

Geographische Verbreitung. Kattegat. Nordsee.

Vorkommen im Gebiet. In der sublitoralen Region in den äusseren Zellwänden von *Polysiphonia elongata*, *Sphacelaria cirrhosa* und *Ectocarpus litoralis*. Hb. K.: Kieler Förhrde! Im Sommer und Winter.

Genus *Epicladia* RKE.*Epicladia Flustrae* RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 24.

Geographische Verbreitung. England.

Vorkommen im Gebiet. Auf der Oberfläche von *Flustra foliacea* in einer Tiefe von 15 bis 30 Metern. Hb. K.: Aarösund! Nördlich der Kieler Förhrde gegen Aerrö! Nordwestlich von Fehmarn! Das ganze Jahr hindurch.

Bemerkungen. Die kleine Pflanze bildet reich verzweigte grüne Fäden, welche der Oberfläche von *Flustra* dicht angeschmiegt sind und zuletzt eine pseudoparenchymatisch verbundene, *Monostroma* ähnliche Schicht bilden. Die randständigen freien Zellen besitzen einen Durchmesser von 5 bis 10 Mikren, sie sind meistens länger als breit, im älteren pseudoparenchymatischen Theile sind die Zellen 12 bis 20 Mikren breit und zeigen eine mehr isodiametrische, doch unregelmässige Form. Die borstenlosen Zellen enthalten einen grossen wandständigen plattenförmigen Chromatophor und ein Pyrenoid. Die Fortpflanzung findet statt durch Schwärmosporen, welche in grösserer Anzahl in den älteren Zellen sich bilden und durch ein Loch der Zellwand entweichen.

Genus *Phaeophila* HAUCK.*Phaeophila Engleri* nov. sp.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Bildet auf den an *Fucus* häufigen Kalkschalen von *Spirorbis nautiloides* einen grünen Anflug und dringt theilweise in den Kalk ein. In der Kieler Förhrde nicht selten, zuerst von ENGLER beobachtet.

Bemerkung. Die Pflanze ist der von HAUCK (Meeresalgen S. 464) abgebildeten *Phaeophila Floridearum* ganz ähnlich, unterscheidet sich aber durch die sehr ausgebuchteten Zellen von dieser Art; sie ist nur durch Auflösen des Kalksubstrats zu isoliren. Die Gattung *Phaeophila* ist durch die Borsten von *Epicladia* hinlänglich unterschieden.

Genus *Bolbocoleon* PRINGSH.*Bolbocoleon piliferum* PRINGSH.

Abb.: PRINGSHEIM, Beitr. z. Morph. d. Meeresalg. Taf. 1.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küste. Helgoland.

Vorkommen im Gebiet. In der Rinde zahlreicher Algen, *Dictyosiphon*, *Nemalion*, *Chorda*, *Stilophora*, *Polysiphonia elongata* etc., der tieferen litoralen und der sublitoralen Region angehörig. Hb. K.: Kieler Förhrde häufig! Im Herbst mit Schwärmosporen.

Genus *Gomontia* BORN. u. FLAH.

Literatur: BORNET u. FLAHAULT, Note sur deux nouveaux genres d'Algues perforantes (in Journal de Botanique 1888).

*Gomontia polyrhiza* LAGERH. sp.

Abb.: LAGERHEIM, in Oefversigt af Kongl. Vitensk. Akad. Förhandl. Taf. XXVIII (Stockholm. 1885.)

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. Auf den Schalen von *Mya arenaria* in der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Förde! Das ganze Jahr hindurch.

Genus *Blastophysa* RKE.

*Blastophysa rhizopus* RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 23.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Auf und in krustenförmigen Algen, wie der Basalscheibe von *Dumontia* und dem *Thallus* von *Hildenbrandtia* in der tieferen litoralen und der sublitoralen Region. Hb. K.: Kieler Förde! Das ganze Jahr.

Bemerkungen. Die Pflanze besteht aus grünen Blasen von sehr unregelmässiger Form, deren Oberfläche theils büschelig stehende, lange, dünne aufrechte Borsten entspringen, theils lange farblose, horizontal kriechende Schläuche entwachsen; an einzelnen Stellen dieser Schläuche kann sich wieder eine grüne Blase bilden. Die Blasen sind meistens durch Querwände gegen die Schläuche abgegrenzt, mitunter theilt sich auch eine Blase durch eine dünne Querwand. Die Aussenwände der Blasen sind bald dünn, bald dick und geschichtet, letzteres manchmal nur local. Der Querdurchmesser der Blasen beträgt 50 bis 120 Mikren; derjenige der Schläuche 8 bis 16 Mikren.

Dem körnigen Wandprotoplasma sind zahlreiche 5 bis 6 seitig-plattenförmige Chromatophoren eingelagert, nur in einzelnen derselben findet man Pyrenoide; zahlreiche Kerne sind nachweisbar. Eine Vermehrung der Pflanze kann dadurch stattfinden, dass eine Blase durch Theilung in eine ganze Anzahl kleiner Blasen zerfällt, welche durch theilweise Vergallertung der Membranen frei werden. Ich sah aber auch bei einzelnen Blasen den Inhalt zerklüftet wie zur Bildung von Schwärmsporen, ein Austreten derselben habe ich jedoch nicht beobachtet.

Familie *Bryopsidaeae*.

Genus *Bryopsis* LAM.

*Bryopsis plumosa* HUDS. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 83.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küste von Nordland bis zum Kattegat. Nordsee. England. Frankreich. Mittelmeer, Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen, Steinen, Muscheln der unteren Litoralregion. Hb. K.: Aarö sund! Flensburger Förde H. Kieler Förde ENGLER! Fehmarn! Im Sommer. Einjährig.

Familie *Vaucheriaceae*.

Genus *Vaucheria* DC.

*Vaucheria litoria* HOFM. BANG.

Abb.: NORDSTEDT, in Botaniska Notiser 1879 Taf. 2 Fig. 1—6.

Geographische Verbreitung. Sund, Kattegat, England, Frankreich, Mittelmeer, Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An feuchten Stellen des Strandes. Hb. K.: Flensburger Förde WEIDEMANN. Im Herbst. Einjährig.

*Vaucheria sphaerospora* NORDST.

Abb.: NORDSTEDT, l. c. Taf. 2 Fig. 7. 8.

Geographische Verbreitung. Südküste Schwedens. Nordsee.

Vorkommen im Gebiet. Im Brackwasser und Salzwasser der Litoralregion. Hb. K.: Mündung der Swentine in den Kieler Hafen NORDSTEDT. Im Sommer.

*Vaucheria synandra* WORON.

Abb.: Bot. Zeit. 1869 Taf. 1.

Geographische Verbreitung. Sund, Kattegat, Skagerrack, Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Im Brack- und Salzwasser der Litoralregion. Hb. K.: Mündung der Swentine in den Kieler Hafen NORDSTEDT. Im Sommer.

**Familie Characiaceae.**Genus *Codiolum* A. BR.*Codiolum gregarium* A. BR.

Abb.: A. BRAUN, Alg. unicell. Taf. 1.

Geographische Verbreitung. Finmarken? Helgoland. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An alten *Zostera*-Blättern und Algen der oberen sublitoralen Region. Hb. K.: Kieler Förde! Im Sommer.Genus *Chlorochytrium* COHN.*Chlorochytrium dermatocolax* nov. sp.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. In den die Thallusoberfläche bildenden Zellwänden von *Polysiphonia elongata* und *Sphacelaria racemosa* in der sublitoralen Region. Hb. K.: Kieler Förde! Im Herbst und Winter.

Bemerkungen. Die längliche, etwas abgeplattete Zelle sitzt in der Mittelschicht der Zellwand. Es scheint zunächst ein zusammenhängender wandständiger Chromatophor vorhanden zu sein, der faltenartig gegen das Innere der Zelle vorspringt; später wird derselbe grobkörnig und undeutlich. Die Länge der Zellen beträgt 20 bis 30, die Breite 15 bis 20 Mikren; die Höhe ist etwas geringer. Der Inhalt zerklüftet sich zuletzt in zahlreiche, 4 bis 6 Mikren lange Schwärmsporen, welche einen concaven, plattenförmigen Chromatophor im Hinterende und einen bräunlichen Pigmentfleck seitlich im Vorderende besitzen, die Cilien konnte ich nicht unterscheiden. Zum Behuf der Entleerung sendet die Zelle einen kurzen Fortsatz durch die Wand der Wirtzelle nach Aussen, in letzterer zeigt die Flächenansicht ein fast kreisrundes Loch, gross genug, um gerade eine Schwärmspore durchtreten zu lassen. Die Schwärmer setzen sich von Aussen an eine Zelle der Wirthpflanze fest und bohren sich in das Innere der Membran, worauf sich das feine Bohrloch wieder schliesst.

**Familie Volvocaceae.**Genus *Chlamydomonas* EHRENB.*Chlamydomonas Magnusii* nov. nom.

Geographische Verbreitung. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. Sowohl frei schwimmend wie an Algen im *Gloeocystis*-Zustande haftend im Kieler Hafen! Winter und Frühjahr.

Bemerkungen. Ich vermüthe, dass zu dieser Pflanze die *Gloeocystis* gehört, welche MAGNUS (Bericht über die Ostsee-Expedition der „Pommerania“ S. 80) aus dem Hafen von Pillau erwähnt, und habe diese Art deshalb nach dem muthmasslichen Entdecker benannt.

Die Schwärmer sind 12 bis 13 Mikren lang, halb so breit und tragen am Vorderende zwei ungleich lange Cilien; das Chlorophyll nimmt fast die ganze Zelle ein. Ein Pyrenoid und ein brauner Pigmentfleck stehen seitlich. Zur Ruhe gekommen, bilden die Schwärmer *Gloeocystis*-artige Familien mit dicken, geschichteten Gallerthäuten. Die Zellen werden dabei mehr kugelig und erreichen einen Durchmesser von 30 Mikren incl. der Membran.

**Familie Conjugatae.**Genus *Spirogyra* LINK.*Spirogyra subsalsa* KÜTZ.?

Geographische Verbreitung. Oestliche Ostsee?

Vorkommen im Gebiet. Im Kieler Hafen bei Laböe, schwimmend! steril. Im Sommer.

**Vierte Reihe: Cyanophyceae. Blautange.****Familie Hormosporaceae.**Genus *Hormospora* BRÉB.*Hormospora ramosa* THWAITES.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 213.

Geographische Verbreitung. England. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In vereinzelt Fäden an grösseren Algen der Litoralregion, selten. Kieler Hafen! Im Herbst.

**Familie Nostocaceae.**

Literatur: BORNET und FLAHAULT, Revision des Nostocacées hétérocystées. Ann. des sc. nat. VII Série Tome 3 bis 6.

Genus *Calothrix* AG.

*Calothrix confervicola* ROTH. sp.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 3.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den europäischen Küsten bis zum Mittelmeer. Vorkommen im Gebiet. An grösseren Algen im tieferen Wasser sehr häufig. Im Sommer.

*Calothrix scopulorum* WEB. et M.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 38.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas. Vorkommen im Gebiet. Auf Steinblöcken der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Förhrde RD. Fehmarn RD. Im Sommer.

*Calothrix parasitica* CHAUV. sp.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 37.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas. Vorkommen im Gebiet. Zwischen den Fäden von *Nemalion multifidum* und *Rivularia atra*, in der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Förhrde RD. Im Sommer.

*Calothrix aeruginea* KÜTZ. sp.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 37.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas. Vorkommen im Gebiet. Auf *Fucus vesiculosus* und *Cladophora* in der sublitoralen Region. Hb. K.: Kieler Förhrde! Südküste von Fehmarn RD. Im Sommer.

*Calothrix fasciculata* AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. Taf. 53 I.

Geographische Verbreitung. Finmarken. Skagerrack. England. Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen bei Warnemünde HEIDEN. (HAUCK und RICHTER, Phycoth. univers. No. 237).

Genus *Isactis* THUR.

*Isactis plana* HARV. sp.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 40.

Geographische Verbreitung. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas. Vorkommen im Gebiet. An Muscheln und Steinen im tieferen Wasser. Hb. K.: Kieler Förhrde RD. Das ganze Jahr hindurch.

Genus *Rivularia* ROTH. em.

*Rivularia atra* ROTH.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. II Taf. 77 IV.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zur östlichen Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas. Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Pfählen der Litoralregion, emergierend; auf *Fucus* und *Zostera* im tieferen Wasser, hier heller grün und weicher. Durch das ganze Gebiet, das ganze Jahr hindurch.

*Rivularia nitida* AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. II Taf. 59 III.

Geographische Verbreitung. Südliche skandinavische Küsten. Oestliche Ostsee. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen der Litoralregion, selten. Flensburger Förhrde S. Fehmarn RD. Wismar JESSEN. Im Sommer und Herbst.

Genus *Mastigocoleus* LAGERH.*Mastigocoleus testarum* LAGERH.

Abb.: LAGERHEIM, in Notarisia 1886 Taf. 1.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Schalen von *Mya arenaria* in der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Förde RD.

Das ganze Jahr.

Genus *Microchaete* THUR.*Microchaete grisea* THUR.

Abb.: BORNFT und THURET, Notes algol. Taf. 30.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, Algen und *Zostera* im tieferen Wasser. Hb. K.: Kieler Förde RD.

Im Sommer und Herbst.

Genus *Anabaena* BORY.*Anabaena variabilis* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 96 IV.

Geographische Verbreitung. Schweden. England. Frankreich.

Vorkommen im Gebiet. In lockeren Ueberzügen an grösseren Algen etc. Hb. K.: Kieler Förde RD.

Sommer.

*Anabaena gigantea* MOHR sp.Syn. *Sphaerozyga Carmichaelii* HARV.

Abb.: LE JOLIS, Liste Taf. I Fig. 3.

Geographische Verbreitung. Schweden. Dänemark. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich.

Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Bildet schleimige Ueberzüge auf Schlamm und grösseren Algen in ca.

2 Meter Tiefe. Hb. K.: Heilsminde RD. Kieler Förde RD. Im Sommer.

Genus *Nodularia* MERTENS.*Nodularia Harveyana* THWAITES sp.

Abb.: BORNFT und THURET, Notes algol. Taf. 29.

Geographische Verbreitung. Schweden. England. Nordamerika.

Vorkommen im Gebiet. Vereinzelt zwischen *Anabaena variabilis*. Hb. K.: Kieler Förde RD. Im

Sommer.

*Nodularia spumigena* MERTENS.

Abb.: BORNFT und THURET, Notes algol. Taf. 29.

Geographische Verbreitung. Schweden. Dänemark. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste.

England. Frankreich.

Vorkommen im Gebiet. In vereinzelt Fäden zwischen *Anabaena gigantea*. Hb. K.: Kieler Förde RD.

Im Sommer.

Familie *Oscillariaceae*.Genus *Hyella* BORN. u. FLAH.

Literatur: BORNFT u. FLAHAULT, Sur deux nouveaux genres d'Algues perforantes. Journal de Botanique 1888.

*Hyella caespitosa* BORN. u. FLAH.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Schalen von *Mya arenaria* in der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Förde RD.Genus *Lyngbya* AG.*Lyngbya majuscula* DILLW. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 62.

Geographische Verbreitung. Skagerrack und Kattegat. England. Atlantische Küste Frankreichs.

Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In lockeren Rasen zwischen anderen Algen der Litoralregion. Hb. K.:

Kieler Förde! Im Sommer.

*Lyngbya aestnarii* JÜRG. sp.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 32.

Geographische Verbreitung. Südliches Skandinavien. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In lockeren Rasen an Pfählen etc. in der Litoralregion. Hb. K.: Victoria-bad RD. Geltinger Bucht S. Kieler Föhrde RD. Im Sommer.

*Lyngbya luteo-fusca* AG. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 84 V.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In Büscheln an Steinen im tieferen Wasser. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Herbst.

*Lyngbya semiplena* AG. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 84 III.

Geographische Verbreitung. Arktisches Norwegen. Nordsee. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In dichten Ueberzügen auf Steinen und Holzwerk der Litoralregion, emergierend. Hb. K.: Kieler Föhrde, sehr häufig! Fehmarn JESSEN. Das ganze Jahr hindurch.

*Lyngbya gracilis* MENEGH. sp.

Geographische Verbreitung. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In lockeren purpurfarbigen Rasen an grösseren Algen und auf Muscheln. Hb. K.: Kieler Föhrde! Warnemünde!

*Lyngbya membranacea* KÜTZ. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 46 II.

Geographische Verbreitung. Nur als Süsswasser-Bewohner bekannt.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen in der obersten Wassergrenze. Hb. K.: Im Brackwasser der Swentine-Mündung am Kieler Hafen RD. Im Sommer.

*Lyngbya persicina* nov. sp.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Bildet einen zarten röthlichen Anflug auf den an *Fucus serratus* und *vesiculosus* sitzenden Kalkschalen von *Spirorbis*, auch an *Bryozoen*-Gehäusen. In einer Tiefe von 6 bis 10 Metern in der Kieler Bucht nicht selten! Sommer.

Bemerkung. Die Fäden sind äusserst zart, nur 1,5 bis 2 Mikren dick, in sehr feiner Scheide; Glieder 2 bis 4 mal so lang als breit.

Genus *Oscillaria* BOSC.*Oscillaria subsalsa* AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 42.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Nordsee. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Bildet Ueberzüge auf dem Grunde der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Hafen RD. Sommer.

*Oscillaria tenuis* AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 41 VII.

Geographische Verbreitung. Nur aus Süsswasser bekannt.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen der obersten Wassergrenze. Hb. K.: Im Brackwasser der Swentine-Mündung RD. Im Sommer.

Genus *Spirulina* TURP.*Spirulina Thureti* CR.

Abb.: LE JOLIS Liste Taf. I.

Geographische Verbreitung. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Algen, die aus grösserer Tiefe heraufgekommen. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Winter.

*Spirulina tenuissima* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phyeol. I Taf. 37.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In lockeren Rasen auf Schlamm und an grösseren Algen in ca. 2 Meter Tiefe. Hb. K.: Kieler Hafen! Im Sommer.

*Spirulina versicolor* COHN.

Geographische Verbreitung. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen in der Wassergrenze. Hb. K.: Kieler Förhrde! Im Sommer.

Familie *Chroococcaceae*.Genus *Pleurocapsa* THUR.*Pleurocapsa fuliginosa* HAUCK.

Abb.: HAUCK, Meeresalgen S. 516.

Geographische Verbreitung. Adriatisches Meer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen und Muscheln der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Hafen! Im Sommer.

Genus *Merismopoedia* MEYEN.*Merismopoedia glauca* NÄG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phyeol. V Taf. 38.

Geographische Verbreitung. Wangeroog.

Vorkommen im Gebiet. Auf Schlamm der Strandregion. Hb. K.: Kieler Förhrde RD. Im Sommer.



### Dritter Abschnitt.

## Andeutungen zu einer Geschichte der Flora der westlichen Ostsee.

### A. Die Beziehungen der jetzigen Flora des Gebietes zu anderen marinen Floren.

Ein Vergleich der Algenflora des Gebietes mit anderen Floren kann zunächst nur in Betracht kommen für folgende Meeres-Abschnitte: 1. Die östliche Ostsee. 2. Das Kattegat. 3. Das Skagerrack. 4. Die Nordsee. 5. Die Küstengebiete des atlantischen Oceans vom nördlichen Polarkreise etwa bis zu 35° N. Br. 6. Das Mittelmeer. 7. Das nördliche Eismeer. Die Verbreitung zahlreicher Algen des Gebietes in diesen Meeren ist bereits im zweiten Abschnitt bei den einzelnen Arten aufgeführt worden.

Wo es sich nunmehr um eine Schilderung der pflanzengeographischen Beziehungen aus einheitlichem Gesichtspunkte handelt, scheint es zweckmässig, dieselbe auf die *Rhodophyceen* und *Phäophyceen* zu beschränken, weil die *Chlorophyceen* und *Cyanophyceen* der in Betracht kommenden Meere grossentheils noch nicht derartig bearbeitet sind, dass ihre Hineinbeziehung in unsere Untersuchung einen wesentlichen Nutzen gewähren würde.

Es darf wohl angenommen werden, dass die Meeresalgen zu den ältesten Pflanzentypen der Erde gehören; ihre ganze Organisation und die Analogie in der Entwicklung der Thierwelt spricht für diese Auffassung. Leider ist die Substanz der meisten Algen eine dermassen vergängliche, dass die Paläontologie uns so gut wie gar keinen Aufschluss über Algenformen der älteren Perioden der Erdgeschichte liefert. Wenn wir von den *Diatomeen* auch an dieser Stelle wieder absehen, in Bezug auf welche ich auf SOLMS-LAUBACH, Einleitung in die Paläophytologie S. 36 verweise, so kennen wir mit Sicherheit aus der Trias die wahrscheinlich den *Dasycladeen* angehörigen Genera *Diplopora* und *Gyroporella* (SOLMS l. c. S. 42), welche heute nicht mehr existiren, während aus dem Eocän bereits verkalkte *Dasycladeen* bekannt sind, die nicht wohl von unseren jetzt lebenden Gattungen *Cymopolia* und *Neomeris* getrennt werden können (SOLMS l. c. S. 38 ff.; daselbst sind auch weitere Beispiele fossiler, den *Dasycladeen* verwandter Algen aufgeführt). Von fossilen Florideen, einer Algengruppe, die ihrer morphologischen Organisation nach vermuthlich jünger ist als die *Phäosporeen* und *Chlorophyceen*, kennen wir nur die verkalkten *Lithothamnien*, welche im Tertiär stellenweise massenhaft auftreten, von denen einige aber auch bereits in der Kreide und sogar im Jura nachgewiesen sind (SOLMS l. c. S. 46).

Wenn wir somit aus dem Wenigen, welches die Paläontologie mit Sicherheit über das Vorkommen prähistorischer Algentypen entziffert hat, keine Vorstellungen ableiten können über die Geschichte der Algen im Allgemeinen, so ergibt sich daraus aber auch kein Widerspruch gegen die Annahme, welche mir aus vergleichend-morphologischen Gründen nahe zu liegen scheint, dass ähnliche Algentypen, wie sie in der Jetztzeit vorkommen, wenigstens bereits in der mesozoischen Periode vorhanden waren, dass dann in der Tertiärzeit die Mehrzahl der jetzt existirenden Gattungen und Arten sich herausbildete, und dass zu diesen in der quaternären Periode noch neue Arten und Gattungen hinzutraten, ein Process der Neubildung von Formenkreisen, welcher bis in die Gegenwart fort dauert. Es stützt sich diese Annahme einmal auf die allgemeine Analogie in der Entwicklung der Gesamtwelt der Organismen, speciell aber auch auf die Thatsache, dass gerade die Meeresfauna der späteren Tertiärzeit der heutigen überaus nahe steht, während allerdings bei den Bewohnern des festen Landes grössere Verschiedenheiten vorhanden sind.<sup>1)</sup> Es scheint mir nahe zu liegen, dass wir die Meeresalgen im Allgemeinen zu den phylogenetisch

<sup>1)</sup> NEUMAYR, Erdgeschichte II. S. 551.

weniger progressiven Gruppen von Organismen zu rechnen haben, worauf die gleichförmigen Lebensbedingungen besonders influiren dürften, dass ihnen aber nichts desto weniger eine bedeutende Veränderlichkeit der Formen eignet, welche dahin wirkt, unausgesetzt neue Arten hervorzubringen, zwischen denen sich dann allerdings auch Mittelformen bis in die Gegenwart erhalten haben.

Ich bin der Meinung, dass gerade die Algen der Ostsee nicht ungeeignet sind, zur Erhärtung dieser Anschauung zu dienen.

Wir sind bei unseren Untersuchungen im Einzelnen aber beschränkt auf eine Vergleichung unseres Florengebietes mit der jetzt lebenden Flora der oben erwähnten Meere.

Hierbei können wir — wobei ich von der östlichen Ostsee einstweilen ganz absehen will — zunächst unterscheiden zwischen denjenigen Algen, welche nur in der westlichen Ostsee gefunden sind und denjenigen, welche unser Gebiet mit anderen Meeren gemeinsam besitzt; wobei ich mich aber nicht strenge an die auf der Vegetationskarte gezogene Grenzlinie halten möchte, sondern auch diejenigen Algen des Gebietes zu den exclusiv in diesem gefundenen zähle, welche ausserdem noch im südlichen Kattegat, also an der Nordküste von Fünen und Seeland, aber nur hier, nicht weiter nördlich und westlich, vorkommen, weil historisch das südliche Kattegat jedenfalls in der nächsten Beziehung zur westlichen Ostsee steht, thatsächlich ein natürliches Florengebiet mit derselben bildet. Es sind das folgende Arten: *Rhodochorton chantransioides*. \* *Phyllophora Bangii*. \* *Ascocyclus ocellatus*. *Ascocyclus balticus*. *Ascocyclus globosus*. *Microspongium gelatinosum*. *Halothrix lumbricalis*. *Symphoricoccus radians*. *Desmotrichum balticum*. *Desmotrichum scopulorum*. *Kjellmania sorifera*. *Gobia baltica*. *Scytosiphon pygmaeus*. \* *Stilophora tuberculosa*. *Halorhiza vaga*. Es sind dies 15 Arten, also ungefähr 12 % der Flora des Gebiets, d. h. der Gesamtsumme von *Rhodophyceen* und *Phäophyceen*. Nur diejenigen dieser Species, welchen ein Sternchen vorgesetzt ist, finden sich ausserhalb der eigentlichen Ostsee, nach den vorliegenden Notizen der Literatur, noch im südlichen Kattegat.

Ich will nun keineswegs behaupten, dass die soeben aufgezählten Arten sämmtlich im Gebiete endemisch wären. Es sind zum Theil sehr kleine, zum Theil ihres Standorts wegen schwer zugängliche Formen, grossentheils sind sie von mir zuerst unterschieden worden. Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass eine Reihe derselben in anderen Meeren bisher nur übersehen wurde und noch aufgefunden werden wird. So geschah es bereits mit *Leptonema fasciculatum*, welches ich in der Ostsee entdeckte und das unmittelbar darauf von Herrn FOSLIE im arktischen Norwegen, von Herrn Major REINBOLD bei Helgoland gesammelt wurde. Immerhin scheint es mir für einen Theil dieser Pflanzen unwahrscheinlich, dass sie, da sie in der westlichen Ostsee häufig genug vorkommen, von den scharfsichtigen Sammlern Skandinaviens, Englands, Frankreichs, Nordamerikas übersehen sein sollten, und will ich daher annehmen, dass die Hälfte jener 15 Arten, also 8, im Gebiete wirklich endemisch sind und vielleicht theilweise im Begriffe stehen, sich durch Wanderung über die Grenzen desselben auszubreiten. Wir würden demnach 6 % der Arten als wirklich endemisch zu rechnen haben.

Als Beispiele solcher endemischer Arten mögen speciell in Betracht gezogen werden: *Phyllophora Bangii*, *Halothrix lumbricalis*, *Desmotrichum balticum* und *scopulorum*, *Gobia baltica*, *Halorhiza vaga*. Ausserdem würden einige der Ostsee angehörende Varietäten endemisch genannt werden müssen, ich erwähne davon nur *Ascophyllum nodosum* var. *scorpioides* und *Asperococcus echinatus* var. *filiformis*.

Auf alle Fälle dürfte es kaum einem Zweifel unterliegen, dass in der westlichen Ostsee überhaupt endemische Algenformen vorkommen.

Alle übrigen *Rhodophyceen* und *Phäophyceen* der westlichen Ostsee finden sich auch in anderen Meeren.

Unter diesen giebt es zunächst eine Reihe von Arten, welche der Ostsee gemeinsam sind mit dem europäischen Antheil des nördlichen atlantischen Oceans (von der Strasse von Gibraltar nordwärts gerechnet), theilweise mit Einschluss des Mittelmeers, die aber nicht über den Polarkreis hinaus nach Norden vordringen; diese Reihe möge der Kürze halber als atlantische Reihe bezeichnet werden und gehören zu ihr die folgenden Species: *Nematium multifidum*. *Rhodochorton membranaceum*. *Antithamnion Plumula*. *Callithamnion byssoideum*. *Ceramium tenuissimum*. *Ceramium arachnoideum*. *Ceramium divaricatum*. *Ceramium strictum*. *Ceramium diaphanum*. *Harveyella mirabilis*. *Phyllophora rubens*. *Gracilaria confervoides*. *Rhodomela virgata*. *Rhodomela subfusca*. *Polysiphonia violacea*. *Melobesia Corallinae*. *Melobesia Laminariae*. *Melobesia farinosa*. *Sphacelaria spinulosa*. *Ectocarpus sphaericus*. *Ectocarpus Pringsheimi*. *Ectocarpus Stilophorae*. *Ectocarpus Sandrianus*. *Sorocarpus wvaeformis*. *Ascocyclus reptans*. *Ascocyclus foecundus*. *Ralfsia clavata*. *Giraudia sphacelarioides*. *Striaria attenuata*. *Desmotrichum undulatum*. *Dictyosiphon Mesogloia*. *Phyllitis zosterifolia*. *Stilophora rhizodes*. Zusammen 33 Arten, also nahezu 26 % des Bestandes.

Dann kommt in Betracht eine Reihe, welche ebenfalls im Nord-Atlantic wächst, aber nach Norden an der norwegischen Küste über den Polarkreis hinübergreift, nördlich jedoch nicht weiter geht, als bis zum arktischen Norwegen. Diese Reihe hat darum nur in geringem Masse einen arktischen Anstrich, weil durch den Golfstrom warmes Wasser bis zum Nordcap hinaufgeführt wird und hier demnach, mit Ausnahme der Beleuchtungsverhältnisse, die Vegetationsbedingungen nicht wesentlich andere sind, als im Nord-Atlantic. Diese Reihe möge die subarktische heißen, und gehören dahin: *Petrocelis cruenta*. *Chantransia virgatula*. *Spermothamnion roseolum*. *Callithamnion roseum*. *Callithamnion corymbosum*. *Ceramium Deslongschampi*. *Ceramium circinatum*. *Chondrus crispus*. *Phyllophora membranifolia*. *Delesseria alata*. *Polysiphonia elongata*. *Polysiphonia fibrillosa*. *Polysiphonia byssoides*. *Melobesia membranacea*. *Halidrys siliquosa*. *Sphacelaria cirrhosa*. *Sphacelaria olivacea*. *Ectocarpus repens*. *Ectocarpus terminalis*. *Ectocarpus tomentosus*. *Myrionema strangulans*. *Ralfsia verrucosa*. *Leptonema fasciculatum*. *Asperococcus echinatus*. *Dictyosiphon Chordaria*. *Chorda tomentosa*. *Spermatococcus paradoxus*. *Chordaria divaricata*. *Leathesia difformis*. Im Ganzen 29 Species, also gegen 22,7%. Ferner existirt eine Reihe von Arten, welche eine weitere Ausbreitung im nördlichen Eismeere besitzen, die theils im murmanischen Meere vorkommen, theils auch noch weiter nach Norden vordringen, ohne aber im eigentlichen grönländischen Meere das Bürgerrecht zu erreichen; ich will sie die hemiarktische Reihe nennen. Hierzu gehören: *Actinococcus roseus*. *Cruoria pellita*. *Chantransia secundata*. *Dumontia filiformis*. *Cystoclonium purpurascens*. *Polyides rotundus*. *Polysiphonia urceolata*. *Polysiphonia nigrescens*. *Lithophyllum Lenormandi*. *Corallina officinalis*. *Fucus vesiculosus*. *Fucus ceranoides*. *Scaphospora speciosa*. *Scytosiphon lomentarius*. *Phyllitis Fascia*. *Castagnea virescens*. 16 Arten, also 12,5% der Gesamtzahl.

Endlich beherbergt die Ostsee zahlreiche Arten, welche auch noch im grönländischen Meere wachsen und z. Th. im höchsten Norden in besonderer Ueppigkeit auftreten; ich nenne sie die arktische Reihe, es sind dies: *Hildenbrandtia rosea*. *Chantransia efflorescens*. *Rhodochorton Rothii*. *Antithamnion boreale*. *Ceramium rubrum*. *Fastigiaria furcellata*. *Gymnogongrus plicatus*. *Phyllophora Brodiaei*. *Rhodymenia palmata*. *Delesseria sinuosa*. *Fucus serratus*. *Ascophyllum nodosum*. *Haplospora globosa*. *Sphacelaria arctica*. *Chaetopterus plumosa*. *Ectocarpus ovatus*. *Ectocarpus confervoides*. *Ectocarpus varius*. *Ectocarpus litoralis*. *Lithoderma fatiscens*. *Elachista fucicola*. *Stictyosiphon subarticulatus*. *Stictyosiphon tortilis*. *Punctaria plantaginea*. *Desmarestia aculeata*. *Desmarestia viridis*. *Dictyosiphon hippuroides*. *Dictyosiphon foeniculaceus*. *Chorda Filum*. *Chordaria flagelliformis*. *Laminaria saccharina* (indem ich hinzu auch *Laminaria Agardhi* rechne). *Laminaria flexicaulis*. Im Ganzen 32 Arten, also 25%.

Sehr interessant sind auch die Beziehungen zwischen der Algenflora der Ostsee und derjenigen der nordamerikanischen Küste. Da aber diese Beziehungen sich auf die nordatlantische Flora im Allgemeinen erstrecken und daher später noch eine eingehendere Besprechung erheischen werden, so sei hier nur hervorgehoben, dass selbst charakteristische Varietäten einzelner Arten der nordamerikanischen und der Ostseeflora gemeinsam sind, wie *Ceramium rubrum* var. *squarrosus*, *Polysiphonia violacea* var. *Olneyi* und var. *Harveyi*.

## B. Das Alter der Ostseeflora.

Das relative Alter der Flora unseres Gebietes lässt sich nur discutiren, wenn wir von bestimmten geologischen Voraussetzungen ausgehen.

Die Voraussetzung, welche ich den nachfolgenden Erörterungen zu Grunde lege, ist die, dass die Anschauungen der heutigen Geologie bezüglich der Bildung des nordeuropäischen Diluviums im Grossen und Ganzen das Richtige treffen; dass also die Diluvialablagerungen ihre Entstehung den Wirkungen eines mächtigen Inlandeises verdanken, welches von Norden her wiederholt die nordeuropäische Tiefebene überwallt hat.<sup>1)</sup>

Durch diese Voraussetzung wird auch für unsere Untersuchung über das Alter der jetzigen Ostseeflora die Frage nach dem Alter der Ostsee gleichgültig; dieses käme nur in Betracht, wenn wir feststellen wollten, wann überhaupt zuerst eine Vegetation im jetzigen Ostseebecken existirt habe. Dies liegt mir jedoch an dieser Stelle fern und wird auch noch im nächsten Kapitel beiläufig zur Sprache kommen. Hier handelt es sich nur darum, die Zeit der Entstehung der ein historisches Continuum mit der Jetztzeit bildenden Ostseeflora zu ermitteln. Daher kommt für unsere Frage nur die Diluvialzeit in Betracht.

<sup>1)</sup> Man vergleiche hierzu besonders DAMES, die Glacialbildungen der norddeutschen Tiefebene, Berlin 1886. Ferner NEUMAYR, Erdgeschichte Band II. S. 551 ff. (1887).

Die Diluvialzeit ist durch drei grosse Epochen charakterisirt. Zuerst rückte das Inlandeis von Skandinavien vor und bedeckte die Länder sowie das Gebiet der jetzigen Nord- und Ostsee bis zu den mitteleuropäischen Gebirgen (erste Glacialzeit). Dann zogen sich die Gletscher zurück, und das vorher von ihnen bedeckte Land bevölkerte sich mit einer Flora und Fauna (Interglacialzeit.) Hierauf rückten die Eismassen von Neuem vor, und wenn sie auch nicht ganz soweit nach Süden sich erstreckten, wie das erste Mal, so war das Areal der heutigen Ostsee doch sicher wieder von ihnen bedeckt (zweite Glacialzeit). Endlich ging das Eis zum letzten Male zurück, um den sich entwickelnden Verhältnissen der Jetztzeit Platz zu machen.

Nach den Vorstellungen der Geologen war das Becken der heutigen Ostsee in annähernd ähnlicher Configuration wie jetzt bereits in der Interglacialzeit vorhanden.<sup>1)</sup> Auch wird als sicher angesehen, dass zu jener Zeit die für eine frühere Periode angenommene offene Verbindung der Ostsee mit dem weissen Meere nicht mehr existirte, wenn auch ein grosser Theil von Schleswig-Holstein und Jütland noch unter Meer lag, so dass hierdurch ein viel freierer Zusammenhang mit der Nordsee bestand, als jetzt.<sup>2)</sup>

Aus diesem Grunde kann auch die einstige Kommunikation der östlichen Ostsee mit dem nördlichen Eismeere für die Geschichte der jetzigen Ostseeflora nicht in Betracht kommen, denn während der Zeit der zweiten Vereisung war das Becken der Ostsee vollständig mit Eis erfüllt und alles Wasser desselben durch die auf etwa 1000 Meter Mächtigkeit zu veranschlagende Eisschicht aus demselben verdrängt; ein Gleiches hat von der ebenfalls nur flachen Nordsee zu gelten, da die von Norwegen ausgehenden Eismassen noch die englische Ostküste bedeckten.<sup>3)</sup>

Hierdurch bietet sich die Handhabe, das Alter der jetzigen Ostseeflora zu bestimmen. Die Möglichkeit des Pflanzenwuchses entstand in der Ostsee erst nach dem Abschmelzen und Zurückweichen des letzten Inlandeises. Demnach ist der Ursprung unserer Flora erst in die Periode nach der zweiten Glacialzeit zu verlegen, und da eine autochthone Entstehung der Flora im jetzigen Ostseebecken ausgeschlossen ist, so kann sie nur postglacial aus der Nordsee in das Ostseebecken eingewandert sein, wobei die Configuration des damaligen Zusammenhanges des Ostseebeckens mit der Nordsee von untergeordneter Bedeutung erscheint. Aber die Bevölkerung der Nordsee mit Pflanzen hatte vorher auch nur schrittweise erfolgen können nach Massgabe des Zurückweichens der Eisbedeckung, sie erfolgte durch Einwanderung der damals in den Nachbardistrikten des atlantischen Oceans vorhandenen Algen.

Wenn es somit unter der oben angedeuteten Voraussetzung auch möglich war, das Alter und den Ursprung der jetzigen Ostseeflora mit relativ grosser Sicherheit zu bestimmen, so ist damit doch die Herkunft der einzelnen Elemente dieser Flora noch nicht soweit zurückverfolgt, als es nach den Lehren der Geologie möglich erscheint, dazu möge im Folgenden ein weiterer Versuch gewagt sein.

## C. Die Entstehung der mittelatlantischen Flora.

### 1. Die präglaciale Periode.

Das Klima unseres Erdballs, wenigstens an seiner nördlichen Hemisphäre, ist seit dem Beginn der Tertiärzeit gewaltigen Schwankungen unterworfen gewesen. Im unteren Eocän herrschte über Europa wahrscheinlich ein ziemlich warmes, doch nicht sehr heisses Klima, das im mittleren und oberen Eocän eine Zunahme, von da bis zum Ende der Tertiärzeit eine allmähliche Abnahme der Temperatur erkennen lässt. Die höheren Temperaturen herrschten in der mittleren Tertiärzeit circumpolar. Südgrönland besass damals eine Flora, welche auf ein Klima hinweist, das etwa dem jetzt am Genfer See herrschenden entsprechen würde. In Grinnell-Land existirte unter 81° 45 n. Br. eine Flora, welche der jetzigen Flora von Norddeutschland verglichen werden kann; auf ganz ähnliche Verhältnisse wird durch die fossile Tertiärflora Spitzbergens hingewiesen, während die ganze norddeutsche Tiefebene vom Oligocän-Meer bedeckt war.<sup>4)</sup> Aus diesen paläontologisch festgestellten Thatsachen folgt übrigens auch der Schluss, dass auch in jener Periode eine allmähliche Abnahme der Temperatur gegen den Pol hin bestand. Desgleichen war in Nordamerika das östliche Gebiet am atlantischen Ocean vergletschert, und erstreckte sich das Eis bis zum 39. Breitengrade.<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. DAMES, l. c. S. 30.

<sup>2)</sup> NEUMAYR, l. c. S. 585.

<sup>3)</sup> NEUMAYR, l. c. S. 590.

<sup>4)</sup> NEUMAYR, l. c. S. 508 und 509.

<sup>5)</sup> NEUMAYR, l. c. S. 627.

Von grosser Bedeutung für die pflanzengeographische Ausbildung der Meeresfloren sind die Veränderungen in der Configuration des Meeres und festen Landes, welche sich in der Tertiärzeit vollzogen. Denn erst in die Tertiärzeit wird der Abschluss des Mittelmeeres nach Osten, die Trennung des atlantischen vom pacifischen Ocean durch eine Landbrücke, und die Herstellung einer offenen Verbindung zwischen dem atlantischen Becken und dem nördlichen Eismeere gesetzt.

Für die Tertiärzeit wird noch eine zusammenhängende Landverbindung angenommen, welche von Schottland über die Shetlands und Faröer nach Island und von dort nach Nordamerika reichte; erst in der Miocänzeit soll die Zerreißung dieser Landbrücke eingetreten sein<sup>1)</sup>. Dagegen scheint die in der Miocänzeit zwischen dem Festlande von Nord- und Südamerika entstandene Verbindung später wieder zerrissen und erst zwischen der tertiären und der diluvialen Zeit definitiv von Neuem hergestellt worden zu sein<sup>2)</sup>.

Aus diesen Lehren der Geologie und aus der Glacialtheorie müssen wir die Anhaltspunkte für eine Vorstellung über die Entwicklungsgeschichte der mittelatlantischen Algenflora zu gewinnen suchen.

Wir wollen hierfür diejenige Periode der Tertiärzeit zum Ausgangspunkte wählen, wo noch keine Verbindung zwischen dem arktischen und atlantischen Ocean bestand und wo jedes dieser Meere seine eigene Flora besass.

Dass eine solche eigene mittelatlantische Flora existirte, welche in wesentlich gleicher Zusammensetzung die atlantischen Küsten Europas und Nordamerikas bevölkerte, scheint mir durch die noch heute vorhandenen Beziehungen zwischen der nordamerikanischen und der europäischen Algenflora bewiesen zu werden.

Werfen wir einen Blick auf die in FARLOW's Marine Algae of New-England aufgezählten *Phäosporeen* und *Rhodophyceen*, so ergibt sich das Folgende.

Von den 54 bei FARLOW für die nordamerikanische Küste aufgeführten *Phäosporeen* fehlen nur 3 Arten den europäischen Küsten; es sind dies *Agarum Turneri*, *Ectocarpus lutosus* und *Ectocarpus Mitchellae*, also nur 5,5%. Von diesen drei Arten ist *Agarum Turneri* wohl zweifellos arktischen Ursprungs und erst später an der nordamerikanischen Küste südwärts gewandert. Von den beiden *Ectocarpen* ist *Ectocarpus Mitchellae* eine zweifelhafte Pflanze, nur bekannt aus der wenig genügenden Abbildung HARVEY's in der Nereis Amer. Bor. Taf. 12 G., sie dürfte vielleicht mit dem europäischen *Ectocarpus Sandrianus* identisch sein. Auch *Ectocarpus lutosus* scheint mir noch keineswegs als Art sicher zu stehen, da ähnliche Formen von *Ectocarpus confervoides* auch in der Ostsee vorkommen. Auf jeden Fall liegt aber die wesentliche Identität der *Phäosporeen*-Flora Nordamerikas und Europas klar am Tage.

Wenn wir nun fragen, wie viele dieser Arten in der jetzigen arktischen Flora nicht vorkommen, so sind dies zwar nur 12 Species: *Punctaria latifolia*, *Myriotrichia clavaeformis*, *Ectocarpus sphaericus*, *Ectocarpus granulatus*, *Cladostephus verticillatus*, *Myrionema Leclancheri*, *Myriactis pulvinata*, *Castagnea Zosteræ*, *Ralfsia clavata*, *Stilophora rhizodes*, *Arthrocladia villosa*. Allein es sind (nach Abzug der oben erwähnten drei Arten) immerhin 23% der nordamerikanischen *Phäosporeen*, während von den übrigen 77%, welche auch im arktischen Gebiete vorkommen, ein grosser Theil nach unserer obigen Definition nur subarktisch genannt werden kann und höchst wahrscheinlich erst später in die arktische Flora eingewandert ist. Für unsere Betrachtung können wir aber auf diese subarktischen Elemente gerne verzichten, es genügen jene nicht arktischen 23% vollkommen zu dem Beweise, dass die nordamerikanische und europäische Algenflora sich gemeinsam entwickelt haben muss. Denn an eine Vermischung der beiden Küstenfloren quer über den Ocean hinweg kann nicht gedacht werden. Den betreffenden Florideen fehlen die luftgefüllten Hohlräume ganz, welche sie zu einem längeren Treiben auf dem Meere befähigen könnten, und gerade die Schwärmsporen der *Phäosporeen* bewegen sich an den Küsten wegen ihres negativen Heliotropismus in der Richtung auf den Untergrund, um sich hier festzusetzen. Es kann demnach die Vermischung dieser amerikanischen mit den europäischen Florenelementen nur stattgefunden haben durch Wanderung längs eines Küstenstriches, der allerdings nicht gerade immer eine zusammenhängende Linie gebildet zu haben braucht, sondern auch aus einer durch Klippen oder Untiefen verbundenen Inselreihe bestanden haben kann.

Mit dem Verhältniss zwischen den übrigen nordamerikanischen und europäischen Algen steht es nicht wesentlich anders; es mögen hier nur noch die *Rhodophyceen* in Betracht gezogen werden. Unter den bei FARLOW aufgezählten 80 Arten fehlen die folgenden 18 den europäischen Küsten: *Antithamnion americanum*, *Callithamnion Baileyi*, *Callithamnion Dietsiae*, *Callithamnion tenue*, *Callithamnion Tocwottoniense*, *Griffithia Bornetiana*, *Ceramium Hooperi*, *Ceramium corymbosum*, *Ceramium capricornu*, *Nemastoma Bairdii*, *Gymnogongrus Torreyi*, *Cordylecladia Huntii*, *Rhabdonia tenera*, *Grinellia americana*, *Chondriopsis litoralis*, *Chondriopsis atropurpurea*.

<sup>1)</sup> NEUMAYR, l. c. S. 397. 515. 548. 549.

<sup>2)</sup> NEUMAYR, l. c. S. 549.

*Polysiphonia subtilissima*. *Bostrychia rivularis*. Es sind das allerdings 22 % des amerikanischen Bestandes, die Europa fehlen; allein auch hierunter sind wieder mehrere zweifelhafte Arten, während den übrigen in Nordamerika endemischen Formen die endemischen Arten und Gattungen Europas gegenüber stehen. Unter den 62 gemeinsamen Species sind wiederum 31 nicht in der arktischen Flora vorhanden, also bei den *Rhodophyceen* 50 %, ein relativ doppelt so grosser Bruchtheil als bei den *Phäosporeen*.

Versuchen wir jetzt, nach den hier zusammengestellten Daten ein Bild zu gewinnen über die Bildung der mittelatlantischen Algenflora, so kommen wir zu dem Schlusse, dass die Europa und Nordamerika gemeinsamen Arten (wobei hier von den zugleich auch im arktischen Ocean vorkommenden Species abgesehen wird) den ältesten Grundstock der Flora bilden, deren Entstehung in eine Periode der Tertiärzeit zurückverlegt werden muss, in welcher noch eine Landbrücke zwischen beiden Continenten bestand, wovon wir heute in den Faröer und in Island die Reste erblicken. Nur die Annahme einer solchen Landbrücke macht die so weit gehende Uebereinstimmung in der Zusammensetzung der Flora beider Küsten verständlich. An welcher Stelle die einzelnen Species entstanden, ist gleichgültig, um aber zuletzt durch einander zu wachsen, mussten sie lange Wanderungen ausführen, welche nur längs einem Küstenstriche erfolgen konnten; dass aber ein solcher Küstenstrich auch aus einer Reihe von Inseln gebildet sein konnten, ist bereits hervorgehoben worden. Der noch heute vulkanische Boden Islands legt es besonders nahe, dass die einstige Landbrücke zwischen Europa und Amerika über diese Insel geführt hat, wobei an eine Zertrümmerung derselben durch vulkanische Kräfte gedacht werden kann.

Auch für die Gestaltung des in der Jetztzeit so einheitlichen Charakters der arktischen Flora möchte diese Landbrücke, die in Form einer Inselkette vielleicht bis tief in die Diluvialzeit hinein bestanden haben dürfte, von grosser Bedeutung gewesen sein.

Solange die europäisch-nordamerikanische Landbrücke geschlossen war, musste sich nördlich derselben, im arktischen Ocean, eine autonome Flora entwickeln. In der That nimmt auch KJELLMAN, der gründliche Monograph der arktischen Meeresflora, an, dass dieselbe eine alte ist und einen bedeutenden Grundstock autochthoner Arten besitzt. Als aber der Durchbruch in der späteren Tertiärzeit erfolgt war, da begann durch Wanderung sogleich ein Austausch und eine Mischung der bis dahin geschiedenen arktischen und atlantischen Florenelemente. Die klimatischen Differenzen zwischen hüben und drüben waren jedenfalls keine so erheblichen, dass durch sie der Vermischung der Arten ein Hinderniss hätte bereitet werden können, und so mögen auch mehrere der nach jetzigem Befunde als atlantisch angesprochenen Species doch vielleicht ihren Ursprung nördlich der Landbrücke genommen haben und erst später nach Süden gewandert sein, während manche wegen ihrer Verbreitung bis über den Polarkreis hinaus jetzt zu den subarktischen gerechnete Art südlich der Landbrücke entstanden und erst später in den arktischen Ocean eingewandert ist. Dies lässt sich für den Einzelfall nicht entscheiden; jedenfalls ist aber anzunehmen, dass gegen Ende der Tertiärzeit eine der jetzigen mittelatlantischen sehr ähnliche Flora in einer von der heutigen vielleicht wenig verschiedenen Mischung sich ziemlich weit nach Norden hinaufzog.

## 2. Die glaciale und postglaciale Periode.

Diese Verhältnisse wurden durch die allmähliche Aenderung des Klimas und das dem entsprechende Vorrücken des Polareises nach Süden gründlich umgestaltet. Wir dürfen wohl annehmen, dass zu der Zeit, als unsere jetzt für specifisch hochnordisch geltenden Arten entstanden, also in der späteren Tertiärzeit, in den nördlichsten Distrikten Grönlands ein ähnliches Klima herrschte, wie jetzt an seiner Südspitze; auf diese Weise können wir uns den Ursprung der hocharktischen Arten am leichtesten vorstellen. Indem aber in den hohen Breiten die Meere unter einer anhaltenden Eisdecke sich schlossen, und die ungeheure Gletschermenge des Eises immer weiter nach Süden rückte, ward auch die hochnordische Flora nach Süden geschoben, während die atlantischen Arten vor dem Eise und dem sich abkältenden Klima her flohen, sofern sie dasselbe nicht zu ertragen vermochten. So kam es schliesslich zu einer grossartigen Dislocirung der arktischen Meeresflora bis an die Gestade Irlands und Frankreichs. Dort müssen damals Temperaturverhältnisse geherrscht haben, ähnlich den jetzt an der grönländischen Küste bestehenden. Die arktische Meeresflora, im hohen Norden durch die Eismassen muthmasslich ertödtet <sup>1)</sup> zog längs der norwegischen Küste vor den Gletschern her, bis sie in der Breite des südlichen England Halt machte. Auf diesem ganzen Wege fand nun eine Mischung mit denjenigen Arten der aus der späteren Tertiärzeit stammenden atlantischen Flora statt, welche die Temperaturerniedrigung zu ertragen vermochten, während diejenigen Arten,

<sup>1)</sup> Wenn WARMING (ENGLER'S Jahrbücher X. S. 403 ff.) die Ansicht vertritt, dass während der Eiszeit sich auf den aus dem Inland-eise hervorragenden Bergkuppen Grönlands eine Vegetation erhalten habe, so scheint mir ein Gleiches für die Algenvegetation der Küsten doch sehr unwahrscheinlich zu sein. An den nachstehenden Betrachtungen würde sich übrigens nichts ändern, wenn wir annehmen wollten, dass auch während der Eiszeit in den grösseren Tiefen des arktischen Oceans sich eine Algenflora erhalten habe.

welche dagegen zu empfindlich waren, weiter nach Süden zurückwichen. So entstand in den Gegenden, wo einst die rein atlantischen Arten herrschten, eine Mischungsflora, wie sie noch heute das nördliche Eismeer und einen grossen Theil des atlantischen Oceans bevölkert.

Als dann das Eis gegen Norden zurückwich und an den europäischen Küsten, speciell in der Nordsee, wieder ein gemässigttes Klima an die Stelle des kalten trat, rückten die atlantischen Pflanzen wieder nordwärts vor, während von den arktischen ein Theil, welcher das wärmere Wasser zu ertragen vermochte, an den Gestaden Englands und Frankreichs und speciell in der Nordsee sich dauernd gehalten hat und durch Wanderung sogar theilweise gegen Süden vorgedrungen ist. Es waren auf diese Weise zahlreiche arktische Formen der nordatlantischen Flora für immer beigemischt worden. Und umgekehrt traten diejenigen atlantischen Arten, welche einem kälterem Klima sich anzupassen vermochten, mit dem zurückweichenden Eise die Reise nach Norden an, um so sich zuletzt ein Bürgerrecht auch in der arktischen Flora zu erringen. In ähnlichem Sinne hat sich auch KJELLMAN<sup>1)</sup> ausgesprochen. Die mittelatlantische Flora Nordamerikas und Europas, speciell auch die der Nordsee, war daher am Ende der Eiszeit im Grossen und Ganzen die gleiche wie heute: eine Mischung altatlantischer und arktischer Elemente. Die Zahl ihrer Arten und Zellaugen hat sich dann seit jener Zeit durch Einwanderung und durch endemische Neubildung um einen geringen Prozentsatz vermehrt.

#### D. Die Einwanderung in das Ostseebecken; Erhaltung und Fortbildung der Ostseeflora bis in die Gegenwart.

Dass während der zweiten Eiszeit unter dem Inlandeise sich Pflanzen im Ostseebecken gehalten hätten, ist vollständig ausgeschlossen; dieselben können daher nur nach dem Abschmelzen der Gletscher, und zwar auch nur von der Nordsee her, eingewandert sein. Welche Kommunikation dabei zwischen der damaligen Nord- und Ostsee bestand, ist für uns von untergeordnetem Interesse; es genügt, dass der Weg da war.

Ihrer Entstehung nach ist somit die Ostseeflora ein Ableger der Nordseeflora.<sup>2)</sup>

Da die Eismassen jedenfalls wenig Salztheile eingeschlossen enthielten, so muss das Ostseebecken sich anfänglich mit süssem Wasser, dem Schmelzwasser des Eises, angefüllt haben. Vermuthlich sehr frühzeitig ist dann aber durch Einströmung des salzreichen Nordseewassers ein ähnlicher Zustand, eine ähnliche Beschaffenheit der Zusammensetzung des Ostseewassers eingetreten, wie sie jetzt existirt. Das in die bereits eisfreie westliche Ostsee eindringende Nordseewasser ward immer weiter verdünnt durch das Schmelzwasser der noch über der östlichen und nördlichen Ostsee lagernden Eismassen, und als alles Inlandeis geschmolzen war, setzten die in die östliche Ostsee einmündenden Süsswasserströme die Verdünnung fort. Jedenfalls scheint mir keine Thatsache für die Annahme zu sprechen, dass nach der Eiszeit der Salzgehalt der westlichen Ostsee jemals grösser gewesen sei, als in der Gegenwart. Die breitere Verbindung mit der Nordsee muss sich wenigstens in der Postglacialzeit sehr bald verengt haben, wenn sie überhaupt postglacial noch bestanden hat.

Aus der Nordsee vermochten nur solche Arten in die Ostsee einzudringen, welche befähigt waren, einen geringeren Salzgehalt zu ertragen. Unter diesen waren wiederum vermuthlich diejenigen die ersten Einwanderer, welche die geringsten Ansprüche an Salzgehalt stellen und die man daher heute auch noch in der östlichen Ostsee findet. Da anzunehmen ist, dass der Salzgehalt der westlichen Ostsee mit weiterem Zurückweichen des Eises allmählich stieg, so drangen nach und nach auch an grösseren Salzgehalt gebundene Formen ein, deren Vorkommen sich noch heute auf die westliche Ostsee beschränkt. Durch das Schmelzwasser des Eises musste auch das Ostseewasser viel länger eine niedrigere Temperatur behalten als das Nordseewasser; aus diesem Grunde werden wohl die arktischen Elemente der Nordseeflora grossentheils früher in die Ostsee eingewandert sein, als die atlantischen. Der Umstand, dass durch Eisbildung im Winter in der Ostsee auch jetzt noch Verhältnisse herbeigeführt werden, welche in mancher Hinsicht denen der arktischen Meere ähnlich sind, hat jedenfalls zur Conservirung der arktischen Florenelemente in der Ostsee beigetragen, da ihre Flora in der That bis auf den heutigen Tag einen vorwiegend subarktischen Charakter trägt.

Die gegenwärtig in der Ostsee vorkommenden Arten, welche ihrer Verbreitung nach ursprünglich im höchsten Norden entstanden sein dürften, sind folgende: *Sphacelaria racemosa* var. *arctica*. *Chaetopteris plumosa*. *Ectocarpus varius*. *Ectocarpus litoralis*. *Lithoderma fatiscens*. *Stictyosiphon tortilis*. *Desmarestia aculeata*. *Desmarestia viridis*. *Dictyosiphon foeniculaceus*. *Laminaria saccharina* (incl. *Agardhi*). *Laminaria flexicaulis*. *Chantransia efflorescens*. *Rhodochorton Rothii*. *Antithamnion boreale*. *Delesseria sinuosa*.

<sup>1)</sup> The algae of the arctic sea. S. 57 u. 58.

<sup>2)</sup> Vgl. auch MAGNUS, Ostsee-Expedition der „Pommerania“ S. 83.

Einige dieser Arten, die doch einmal aus der Nordsee eingewandert sein müssen, sind inzwischen im letzteren Meere sehr selten geworden oder ganz daraus verschwunden; sie haben sich vermuthlich darum in der Ostsee gehalten, weil dieses Meer einen subarktischen Charakter bewahrt hat.

Wenn wir aber ausser der soeben genannten geringen Zahl von Arten noch alle diejenigen ins Auge fassen, welche der heutigen Ostseeflora überhaupt mit der arktischen Flora gemein sind, also die oben S. 95 als subarktische, hemiarktische und arktische Reihe aufgeführten Arten, so ergibt sich, dass 60% subarktisch-arktischen Arten der Ostseeflora kaum 40% atlantische und endemische Arten gegenüberstehen.

Die Einwanderung selbst brauchen wir uns keineswegs so vorzustellen, als ob nach dem Aufthauen des westlichen Ostseebeckens die ganze Nordseeflora, sofern sie jetzt auch baltisch ist, sich in relativ kurzer Zeit in die Ostsee ergossen habe; im Gegentheil, es ist anzunehmen, dass der Process der Einwanderung ein sehr langsamer war, dass manche Arten erst relativ spät eingedrungen sind, und dass dieser Process in der Gegenwart fort dauert. Es ist keineswegs ausgeschlossen, dass unter den jetzt in der Nordsee und im Skagerrack wachsenden, der Ostsee aber fehlenden Arten noch einige den geringeren Salzgehalt der westlichen Ostsee zu ertragen vermögen und dass damit für die Ostseeflora sich die Chance eröffnet, dieselben in der Zukunft noch einmal als eingewanderte Bürger recipiren zu können.

Der bis in die Gegenwart andauernden Einwanderung kann natürlich eine Auswanderung von specifischen Ostseepflanzen entsprechen, welche, sofern sie im salzreicheren Meerwasser zu existiren vermögen, sich dann zunächst in der Nordsee und an den skandinavischen Küsten ausbreiten dürften.

Es möge gestattet sein, an dieser Stelle noch einen kurzen Ausblick zu thun auf die für die Wanderung der Meeresalgen massgebenden Factoren.

Ein Treiben von Algen an der Oberfläche des Wassers findet nur statt bei solchen Arten, deren Thallus luftführende Hohlräume einschliesst, wie das bei vielen *Fucaceen* der Fall ist. Auf diese Weise können Arten von *Cystosira* und *Sargassum*, können *Halidrys siliquosa*, *Ascophyllum nodosum* und *Fucus vesiculosus* Reisen über weite Meeresflächen zurücklegen, und man darf keinesfalls, findet man sie irgendwo am Strande ausgeworfen, daraus den Schluss ziehen, dass sie in der Nähe gewachsen seien; wurde doch die typisch-atlantische Form von *Ascophyllum nodosum* noch am Meeresufer bei Danzig gefunden (sec. Hb. K., leg. KLINSMANN). Dagegen ist es äusserst unwahrscheinlich, dass ganze Exemplare solcher Algen, die keine Luftbehälter besitzen, im Meere weit hintreiben; die Algensubstanz ist specifisch schwerer als Meerwasser und sinkt daher bald zu Boden, die dort herrschenden Strömungen spülen sie in die Vertiefungen des Meeresgrundes, wo sie liegen bleiben. Findet man solche Arten als Auswürflinge, so ist ziemlich wahrscheinlich, dass sie in derselben Gegend in nicht allz grosser Entfernung gewachsen waren. Nur wenn diese Arten epiphytisch auf anderen, blasentragenden befestigt sind, z. B. an *Fucus vesiculosus* und *Ascophyllum nodosum*, können die letzteren ihnen als Vehikel dienen, auf denen sie Reisen über weitere Meeresflächen zurückzulegen vermögen. Die durch ihren Luftgehalt zum Schwimmen befähigten *Zostera*-Arten können auf diese Weise gleichfalls die raschere Ausbreitung von Algen vermitteln.

Auch die Schiffe können wohl gelegentlich fremde Algen einschleppen, da litorale Formen, z. B. die gewöhnlichen *Enteromorphen*, sich häufig an ihren untergetauchten Theilen festsetzen und hier den sogenannten Bart bilden. Sichere Fälle einer dadurch vermittelten Einwanderung sind meines Wissens bis jetzt nicht constatirt, jedenfalls ist der hierdurch herbeigeführte Austausch von Florenelementen wohl kein erheblicher<sup>1)</sup>.

Die normale Art zu wandern besteht bei den Algen offenbar darin, dass ihre Sporen in einem gewissen Umkreise ausgestreut an einer festen Unterlage keimen, dass die aus den Keimlingen hervorwachsenden Pflanzen ihre Sporen wieder weiter ausbreiten und dass auf diese Weise die Art Jahr für Jahr langsam ihr Terrain erobert und je nach der Gunst oder Ungunst der Verhältnisse langsam vorrückt oder nicht. Günstige Strömungen können die Sporen und die diesen gleich zu setzenden kleinen Brustäste weiter führen, als sonst geschehen wäre, und damit die Einwanderung begünstigen. So ist z. B. das in der Tiefe einströmende Nordseewasser gewiss ein begünstigender Factor für die Bevölkerung der Ostsee mit Nordseeralgen gewesen. Entgegengerichtete Strömungen brauchen dabei kein absolutes Hinderniss der Einwanderung zu sein, insbesondere wenn sie an der Oberfläche des Meeres verlaufen. Denn hier werden sie durch den Wind vorübergehend zum Stillstande gebracht und wird dadurch den litoralen Algen die Möglichkeit geboten, auch in der Richtung gegen die gewöhnliche Strömung ihren Terrainbesitz zu erweitern.

Zum Schluss noch ein paar Bemerkungen über den interessantesten Bestandtheil der Ostseeflora, die endemischen Arten.

<sup>1)</sup> Vergl. hierzu auch KJELLMAN, *Algae of the arctic sea* S. 59.



Es ist ausserordentlich schwierig, mit Sicherheit zu entscheiden, welche von den bislang ausschliesslich in der westlichen Ostsee gefundenen Arten innerhalb dieses Meeres nach der Glacialzeit entstanden sind, weil die Flora der Nordsee und des atlantischen Oceans noch nicht mit der Genauigkeit durchforscht sind, welche für die Beantwortung dieser Frage erforderlich ist. Immerhin glaube ich, dass wenn wir, wie oben geschehen, diese endemischen Arten auf 6 % veranschlagen, wir eher zu niedrig, als zu hoch greifen. Insbesondere für einige verhältnissmässig auffallende und in manchen Theilen der westlichen Ostsee häufige Formen scheint es mir unwahrscheinlich, dass dieselben in anderen Meeren heimisch sein sollten, z. B. *Pylophora Bangii*, *Desmotrichum balticum*, *Desmotrichum scopulorum*, *Halorhiza vaga*.

Was die erste Art anlangt, so ist freilich sehr merkwürdig, dass bei ihr noch keine Fortpflanzungsorgane mit Sicherheit constatirt worden sind. Dies könnte dafür sprechen, dass es keine junge, von der Ostsee hervorgebrachte Form ist, sondern eine ganz alte, welche, früher weiter verbreitet, jetzt in den anderen Meeren zu Grunde gegangen ist und sich nur in der westlichen Ostsee und im südlichen Kattegatt noch erhalten hat, weil sie hier zusagende Lebensbedingungen findet. Anders steht es aber gewiss mit den genannten *Desmotrichum*-Formen, welche sich in der That erst postglacial von *Desmotrichum undulatum* abgezweigt haben dürften, und mit *Halorhiza vaga*. Besonders die letztere, obwohl im Habitus höchst charakteristische Pflanze muss ich darum für eine ganz junge Neubildung halten, weil zahlreiche Uebergangsformen noch existiren, welche sie durch *Stilophora tuberculosa* mit *Stilophora rhizodes* verknüpfen. Und doch sind die Endglieder dieser Formenreihe so verschieden von einander, dass ich kein Bedenken getragen habe, mit KÜTZING *Halorhiza* generisch von *Stilophora* zu trennen. Es wäre interessant, diese Formenkreise in viel detaillirter Weise zu bearbeiten, als ich es in den kurzen, im systematischen Abschnitt gegebenen Andeutungen thun konnte, und ebenso würden noch andere Formenreihen der Ostsee ein eingehendes Studium gerade aus dem hier angedeuteten Gesichtspunkte lohnend erscheinen lassen, z. B. die Reihe *Dictyosiphon foeniculaceus*, *Dictyosiphon Chordaria*, *Dictyosiphon Mesogloea*, *Gobia baltica*; ferner die diaphanen *Ceramien*, die von mir unter *Ectocarpus confervoides* zusammengefasste Formengruppe u. a. m.

Wenn es auffallend erscheinen mag, dass der von anderen Meeren so abweichende Salzgehalt der westlichen Ostsee nicht noch mehr eigenartige Formen hervorgebracht hat, so ist dabei doch die relativ kurze Zeit zu berücksichtigen, welche seit dem Ende des Diluviums verflossen. Wir müssen annehmen, dass wir in einer solchen Periode der Neubildung mitten drin stehen, dass manche Typen, manche Genera allerdings eine Art von stabilem morphologischem Gleichgewicht erreicht haben und kaum noch progressiv veränderlich sind, dass aber andere sich in der Gegenwart gleichsam noch im Fluss befinden, wie das ja auch bei verschiedenen Gattungen von Blütenpflanzen der Fall zu sein scheint. Ein Factor dürfte in der Ostsee allerdings für die Neubildung von Arten nicht günstig sein, das sind die Schwankungen ihres Salzgehalts, während man annehmen muss, dass constante Lebensbedingungen für die Fixirung neu entstandener Formen wichtig sind. Dies mag insbesondere auch für den östlichen Theil der Ostsee gelten, bezüglich dessen es auffällt, dass sich hier nicht eine reichere Brackwasserflora gebildet hat, welche gleichsam die Mitte hält zwischen einer eigentlichen Meeresflora und einer Süsswasserflora; vielleicht war aber die dafür bislang verfügbar gewesene Zeit noch eine viel zu kurze, wenn wir an die Ausdehnung der geologischen Perioden denken.

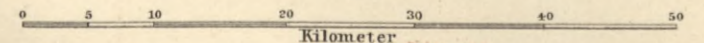




**VEGETATIONSKARTE  
DER  
WESTLICHEN OSTSEE  
DEUTSCHEN ANTHEILS.**

Entworfen  
von  
**J. Reinke.**

1 : 600.000.



0 5 10 20 30 40 50  
Kilometer

— 10m Meerestiefe  
— Gebietsgränze

**Verzeichniss  
der Steingründe.**

1. Norder Lille Grund
2. Schönheyder Bank
3. Holst Bank
4. Lille Grund
5. Langgrund
6. Steenrön
7. Breitgrund
8. Sonderburger Mittelgrund
9. Helt's Bank
10. Langballig Bank
11. Neukirchen Bank
12. Kalkgrund
13. Eckernförder Nordgrund
14. Eckernförder Mittelgrund
15. Stoller Grund
16. Gabels Flach
17. Bank vor Staberhuk
18. Sagas Bank
19. Walkyrien Grund









WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

IV 35228  
L. inw. ....

Kdn., Czapskich 4 — 678. I. XII. 52. 10,000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



IV-301055

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



IV-301056

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000310192

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000310193

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000302781