

Die natürlichen  
PFLANZENFAMILIEN

nebst

ihren Gattungen und wichtigeren Arten

insbesondere **den** Nutzpflanzen

unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten

begründet von

A. Engler und K. Prantl

fortgesetzt

von

**A. Engler**

ord. Professor der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Berlin.



I. Teil. 2. Abteilung:

Conjugatae von N. Wille; Chlorophyceae von N. Wille; Phaeophyceae, Dietyotales von F. R. Kjellman; Rhodophyceae von Fr. Schmitz u. P. Falkenberg; Anhang Die als fossile Algen (und Bakterien) beschriebenen Pflanzenreste oder Abdrücke von P. Hauptfleisch.

mit 288 Einzelbildern in 288 Figuren, sowie Abteilungs-Register.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1897.

Alle Rechte, besonders das der Übersetzungen, vorbehalten.

Die natürlichen  
**PFLANZENFAMILIEN**

nebst

ihren Gattungen und wichtigeren Arten

insbesondere den Nutzpflanzen,

unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten

begründet von

**A. Engler** und **K. Prantl**

fortgesetzt

von

**A. Engler**

ord. Professor der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Berlin.

I. Teil  
Abteilung 2.

Mit 1258 Einzelmiaem in 288 Figuren, sowie Abteilungs-Register.



3059

**Leipzig**

**Verlag von Wilhelm Engelmann**

1897.

**Alle Rechte, besonders das der Übersetzungen, vorbehalten.**

# Inhalt.

## II. Abteilung. Euthallophyta.

### Unterabteilung Euphyceae (Algae).\*)

	Seite
Klasse Conjugatae . . . . .	4—23
Fam. Desmidiaceae . . . . .	4—46, 4 59
Vegetationsorgane S. 2. — Befruchtung S. 4. — Die Keimung der Zygo- sporen S. 5. — Geographische Verbreitung S. 6. — Verwandtschaftliche Be- ziehungen S. 6. — Einteilung S. 6. — Zweifelhafte Gattung S. 4 59.	
Fam. Zygnemaceae . . . . .	4 6—20
Vegetationsorgane S. 4 6. — Befruchtung S. 4 7. — Keimung der Zygosporen S. 4 9. — Vegetative Vermehrung S. 4 9. — Geographische Verbreitung S. 4 9. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 4 9. — Einteilung S. 4 9.	
Fam. Mesocarpaceae . . . . .	24—23
Vegetationsorgane S. 24. — Befruchtung S. 24. — Keimung der Zygosporen S. 22. — Vegetative Vermehrung S. 22. — Geographische Verbreitung S. 23. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 23. — Einteilung S. 23.	
Klasse Chlorophyceae . . . . .	24—28, 4 59—4 61
Vegetationsorgane S. 24. — Ungeschlechtliche Fortpflanzung S. 25. — Ge- schlechtliche Fortpflanzung S. 25. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 26. — Einteilung S. 26.	
Reihe Protococcales . . . . .	29—74
Fam. Volvocaceae . . . . .	29—43
Vegetationsorgane S. 29. — Ungeschlechtliche Fortpflanzung und Ruhe- zustände S. 31. — Befruchtung S. 32. — Keimung der Zygo- und Oosporen S. 34. — Geographische Verbreitung S. 35. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 36. — Einteilung S. 37.	
I. Chlamydomonadeae S. 38. — II. Phacoteae S. 40. — III. Volvoceae S. 40. — Zweifelhafte Gattungen S. 43.	
Fam. Tetrasporaceae . . . . .	43—54, 4 59
Vegetationsorgane S. 44. — Ungeschlechtliche Fortpflanzung S. 45. — lie- fruchtung S. 46. — Keimung S. 46. — Geographische Verbreitung S. 46. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 47. — Einteilung S. 47. — Nachtrag S. 4 59.	
Fam. Chlorosphaeraceae . . . . .	52—53
Vegetationsorgane S. 52. — Ungeschlechtliche Fortpflanzung und Ruhe- zustände S. 52. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 53. — Einteilung S. 53.	

\*) Die Abteilung *Euthallophyta* teile ich jetzt ein in die Unterabteilungen *Schizophyta*, *Euphyceae* [*Algae*] und *Eumycetes* (*Fungi*); zu den *Euphyceae* gehören aufer den in dieser Abteilung behandelten Klassen die in I. 4b bearbeiteten *Peridinales* und *Bacillariales*. Da die *Schizophyceae* physiologisch auch Algen und die *Schisomycetes* ebenso wie die *Myxomycetes* physiologisch auch Pilze sind, so ist die Einföhrung der Namen *Euphyceae* und *Eumycetes* gerechtfertigt.

	Seite
Fam. <i>Fleurococcaceae</i> . . . . .	54—60, 460
Vegetationsorgane S. 54. — Fortpflanzung S. 55. — Geographische Verbreitung S. 55. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 55. — Einteilung S. 56. — Unsichere oder wenig bekannte Gattungen S. 59. — Nachtrag S. 460.	
Fam. <i>Frotococcaceae</i> [ <i>Endosphaeraceae</i> , <i>Characieae</i> und <i>Scidiaceae</i> ] . . . . .	60—69
Vegetationsorgane S. 64. — Ungeschlechtliche Fortpflanzung S. 64. — Befruchtung S. 63. — Keimung S. 64. — Geographische Verbreitung S. 64. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 64. — Einteilung S. 64.	
1. <i>Endosphaeraeae</i> S. 65. — II. <i>Halosphaeraeae</i> S. 67. — III. <i>Characieae</i> S. 67. — Zweifelhafte Gattungen S. 69.	
Fam. <i>Hydrodictyaceae</i> . . . . .	70—74
Vegetationsorgane S. 70. — Ungeschlechtliche Fortpflanzung S. 70. — Befruchtung S. 74. — Keimung S. 72. — Geographische Verbreitung S. 72. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 72. — Einteilung S. 72.	
Reihe <i>Confervales</i> . . . . .	74—422
Fam. <i>Ulvaceae</i> . . . . .	74—71
Vegetationsorgane S. 74. — Ungeschlechtliche Fortpflanzung S. 76. — Befruchtung S. 76. — Keimung S. 76. — Geographische Verbreitung S. 76. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 76. — Einteilung S. 76. — Zweifelhafte Gattungen S. 78.	
Fam. <i>Ulothrichaceae</i> . . . . .	79—85
Vegetationsorgane a. /v. — Ungeschlechtliche Fortpflanzung S. 80. — Andere Vermehrungsorgane und Ruhezustände S. 81. — Befruchtung S. 82. — Keimung S. 82. — Geographische Verbreitung S. 83. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 83. — Einteilung S. 83.	
Fam. <i>Chaetophoraceae</i> . . . . .	86—104, 160
Vegetationsorgane S. 86. — Ungeschlechtliche Fortpflanzung und vegetative Vermehrung S. 88. — Befruchtung S. 90. — Keimung S. 90. — Geographische Verbreitung S. 91. — Verwandtschaftliche Verhältnisse S. 91. — Einteilung S. 94.	
I. <i>Chaetophoreae</i> S. 91. — II. <i>Phaeothalassiales</i> S. 90. — III. <i>Chroolepideae</i> S. 97. — Fossile Formen S. 400. — Unsichere Gattungen S. 400. — Nachtrag S. 160.	
Fam. <i>Mycoideaceae</i> . . . . .	*04—4u>
Vegetationsorgane S. 404. — Ungeschlechtliche Fortpflanzung S. 402. — Befruchtung S. 403. — Geographische Verbreitung S. 403. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 403. — Einteilung S. 403. — Unsichere oder zweifelhafte Gattungen S. 405. — Nachtrag S. 460.	
Fam. <i>Cylindrocapsaceae</i> . . . . .	106—107
Vegetationsorgane S. 406. — Ungeschlechtliche Fortpflanzung und vegetative Vermehrung S. 106. — Befruchtung S. 407. — Geographische Verbreitung S. 407. — Verwandtschaftliche Verhältnisse S. 407.	
Fam. <i>Oedogoniaceae</i> . . . . .	408—414
Vegetationsorgane S. 408. — Ungeschlechtliche Fortpflanzung und vegetative Vermehrung S. 409. — Befruchtung S. 440. — Keimung S. 440. — Geographische Verbreitung S. 441. — Verwandtschaftliche Verhältnisse S. 444. — Einteilung S. 444.	
Fam. <i>Coleochaetaceae</i> . . . . .	441—114
Vegetationsorgane S. 412. — Ungeschlechtliche Fortpflanzung S. 442. — Befruchtung S. 443. — Keimung S. 414. — Geographische Verbreitung S. 444. — Verwandtschaftliche Verhältnisse S. 444. — Einteilung S. 414.	
Fam. <i>Cladophoraceae</i> . . . . .	M4—119
Vegetationsorgane S. 415. — Ungeschlechtliche Fortpflanzung und Vermehrung S. 443. — Befruchtung S. 416. — Keimung S. 416. — Geographische Verbreitung S. 416. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 417. — Einteilung S. 117. — Gattungen, die nicht aufgenommen werden können S. 149.	

Fam. Gomontiaoeae	Soitf
•Vegetationsorgane S. 419. --• Dngeschlechtliche Forlpflaozdog S. 420. — VerwandtsL-hafUiche VerhiiUnisse S. 420.	119—120
Fam. Sphaeropleaceae	121—122
\. ^etationsorgano §. 121. — Vegetative Vermohrung S. 121. — Befnielitung S. 4 21. — Kei truing S. 122. — Geographic he VerbreKung 8. at. — Verwaodtshafitliche VerbSitnisse S. 122.	
Reihe Siphonoae.	4 23—4 59
I nn. Botrydiaeae.	123—4 25
Vevet;il.iwnsorgane S. 123. — Ungeschlechtliche Fortpflanzroog, relative Vernehrungund Ruliezusttinde S. 124. — Befruclitng S. 124.— Keimung ft **4. — Geogrnphische Verbreitung S. 124.— Vmvaniltschluftsverhlillaisse 8. 124. — BioteitaDg S. 124.	
Fnm. Phylloeiophonaceae.	4 23—127, 4 60
Vef<.'t;itio!i;sorgane S. 126. — Vermehrung S. vC. — Geojciaphische Verbreitung 8. (17.— VerwandtschaftsverhaHntese ?). 127. — Nacliirag S. 460.	
FMIH. Bryopsidaceae.	127—129
Vegetationsorg• tie S. 127. — Befruclitng S. 128. — Andere Forlpnanzun: orguiK' 8. 128. — Keimuni: S. HH. — Geographijctbe Vurtireitung S. 429,— VerwaodtschaftsverhSUnisse S. 129, — Binieilung 8. f - 9.	
Fam. DevbeBiaceae.	129—130
Vegetationsorgae S. 429. — Ungeschlechtliche FoiipllaiiKiini^ S. 429. — Geographische Verbreitung S. 430. — VerwamHschafisverhStiitnisse S. 480. — EEateilung S. no.	
Fam. Vaucheriaceae.	131—134
Vegetationfiorgane S. 431. — I'ngeschlechtliche Fortpflanzung, xo^elative Vermebrang urn) Rabezutufinde 2 131. — iJefrnchtung S. 4S2. — Keimung S. is:). — Geogruplitche Verbreitung S. 43a. — VerwamKschnftliche Verbflltoisse S. 133. — iMutfiliiHg S. 433, — Fossile Furnnen S. t 34.	
Fmi. Caulerpaeae.	434—137
Vejetation-i»rg;ine S. 134. — Vegetative Vennebrung ff. 185. — Geographische Ver^reitoog S. 436. — \>TW:nidtsfhafUiche Verballnisse S. 136. — Einteflung S. 136.	
Fam. Codiaceae.	138—144
Vegetati msorgane S. 438. — linueschlechtlich*; FortpflanzDDg S. 140. — Befrin'btiing S, 140. — Geographic he Verbreitnn  S. 141. — Verwnftdt-schnflirhe VerbaltafBSe S. 444. — Binlellung S. 141. — Linichere Ga Uungen 8. 1'. - — Ie".»ile Gattungeo S. 144.	
Fom. Valoniaceae	145—152
\egel iiiiuisorgane S. *4S. — Ungeschlechtlich <sup>1</sup> Fortpflanzang und vegetative Venm;irung S. 4 47, — Geographische Vrbreitung S. 148. — VerwandtschaftsverliuM <sup>1</sup> isse S. 148. — liinleilung S. 4 48..	
I. Valoniae S. 4 49. — II. Anadyomej;ie S. 150. — Zweifelhafte Gattung S. 152.	
Fam. Daeycladaceae.	152—159
Vegetationsorgane S. 452. — Vegetali'i' Vermebraog S. 4S4. — Befruchtung^ S. 154. • — Ki'imuiip S. 155. — Geographische Verbreitung S. 186, — Ver*andtsch;:iftsvi'tl;il!!isse S. 155. — Fossie Ftirtnoii S. 158. — L'nteilung S. 155.	
t. Aoetabalarieae S. 158 — II. Dasyclodeae S. 157, — Fossie Gattungen S. 159.	
Klasso duraeae	159—175
Fam. Cbaraceae	461—IT:
Vegetationsorgaie S. t«4. — Vegetative Venmehnung S. »«7. — PortpBaazaog S. 4 68. — Keimm ^: i: i — Geographische Verbreitung S. 172. — VerwandtschhanaverhtitDis S. 4 73. — Fossite Formon S. 472. — fe'tnteilung S. 172.	
I. NitelJaeae S. 472. — ] t'haraceae S. 174.	

	Seite
Klasse Phaeophyceae [Kuckoideae]. . . . .	4 76—290
Vegetationsorgane S. 4 76. — Anatomische Verhältnisse S. 177. — Vegetative Vermehrung S. 178. — Fortpflanzung S. 178. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 180. — Einteilung S. 180. — Zweifelhafte, unsichere oder ungenügend bekannte Gattungen und Nachtrag S. 289—290.	
Fam. Ectocarpaceae. . . . .	182—189
Vegetationsorgane S. 182. — Anatomisches Verhalten S. 182. — Fortpflanzungsorgane S. 484. — Geographische Verbreitung S. 486. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 480. — Einteilung S. 4 86.	
Fam. Choristocarpaceae. . . . .	490—4 94
Vegetationsorgane S. 4 90. — Vegetative Vermehrung S. 4 90. — Fortpflanzungsorgane S. 490. — Geographische Verbreitung S. 4 90. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 190. — Einteilung S. 190.	
Fam. Sphacelariaceae. . . . .	492—197
Vegetationsorgane S. 4 92. — Anatomisches Verhalten S. 4 93. — Vegetative Vermehrung S. 493. — Fortpflanzungsorgane S. 493. — Geographische Verbreitung S. 194. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 194. — Einteilung S. 193.	
Fam. Encoeliaceae. . . . .	4 97—20 4
Vegetationsorgane S. 4 98. — Anatomisches Verhalten S. 498. — Fortpflanzungsorgane S. 4 99. — Geographische Verbreitung S. 200. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 200. — Einteilung S. 200.	
Fam. Striariaceae. . . . .	201—208
Vegetationsorgane S. 203. — Anatomisches Verhalten S. 205. — Vegetative Vermehrung S. 206. — Fortpflanzungsorgane S. 206. — Geographische Verbreitung S. 207. — Verwandtschaftliche Verhältnisse S. 207. — Einteilung S. 207.	
Fam. Desmarestiaceae. . . . .	209—244
Vegetationsorgane S. 208. — Anatomisches Verhalten S. 209. — Fortpflanzungsorgane S. 210. — Geographische Verbreitung S. 211. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 214. — Einteilung S. 241.	
Fam. Dictyosiphonaceae. . . . .	24 2—214
Vegetationsorgane S. 212. — Anatomisches Verhalten S. 24 2. — Fortpflanzungsorgane S. 242. — Geographische Verbreitung S. 213. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 213. — Einteilung S. 24 3.	
Fam. Myriotrichiaceae. . . . .	21 i—213
Vegetationsorgane S. 244. — Anatomisches Verhalten S. 215. — Fortpflanzungsorgane S. 215. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 245. — Einteilung S. 215.	
Fam. Elachistaaceae. . . . .	246—224
Vegetationsorgane S. 216. — Vegetative Vermehrung S. 218. — Fortpflanzungsorgane S. 24 8. — Geographische Verbreitung S. 219. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 219. — Einteilung S. 219.	
Fam. Chordariaceae. . . . .	224—230
Vegetationsorgane S. 224. — Anatomisches Verhalten S. 222. — Fortpflanzungsorgane S. 224. — Geographische Verbreitung S. 223. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 225. — Einteilung S. 225.	
Fam. Stilophoraceae. . . . .	224—233
Vegetationsorgane S. 230. — Anatomisches Verhalten S. 230. — Fortpflanzungsorgane S. 232. — Geographische Verbreitung S. 232. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 232. — Einteilung S. 232.	
Fam. Spermatochnaceae. . . . .	224—233
Vegetationsorgane S. 233. — Anatomisches Verhalten S. 233. — Fortpflanzungsorgane S. 235. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 235.	
Fam. Sporochneaceae. . . . .	236—239
Vegetationsorgane S. 236. — Anatomisches Verhalten S. 236. — Fortpflanzungsorgane S. 236. — Geographische Verbreitung S. 237. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 237. — Einteilung S. 238.	



	Seite
Fam. Kalfsiaceae. . . . .	240—242
Vegetationsorgane S. 240. — Anatomisches Verhalten S. 240. — Fortpflanzungsorgane S. 240. — Geographische Verbreitung S. 242. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 242. — Einteilung S. 242.	
Fam. Laminariaceae. . . . .	242—260
Vegetationsorgane S. 243. — Anatomisches Verhalten S. 247. — Vegetative Vermehrung S. 251. — Fortpflanzungsorgane S. 254. — Nutzpflanzen S. 253. — Geographische Verbreitung S. 253. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 253. — Einteilung S. 253.	
Fam. Lithodermataceae. . . . .	260—262
Vegetationsorgane S. 261. — Anatomisches Verhalten S. 261. — Fortpflanzungsorgane S. 261. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 261.	
Fam. Cutleriaceae. . . . .	262—265
Vegetationsorgane S. 262. — Anatomisches Verhalten S. 262. — Vegetative Vermehrung S. 263. — Fortpflanzungsorgane S. 263. — Geographische Verbreitung S. 263. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 263. — Einteilung S. 263.	
Fam. Tilopteridaceae. . . . .	265—268
Vegetationsorgane S. 265. — Anatomisches Verhalten S. 265. — Fortpflanzungsorgane S. 266. — Geographische Verbreitung S. 266. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 266. — Einteilung S. 266.	
Fam. Fucaceae. . . . .	268—288
Vegetationsorgane S. 269. — Anatomisches Verhalten S. 272. — Vegetative Vermehrung S. 274. — Fortpflanzungsorgane S. 274. — Nutzen S. 278. — Geographische Verbreitung S. 278. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 278. — Einteilung S. 278.	
Klasse Dictyotales. . . . .	291—297
Fam. Dictyotaceae. . . . .	291—297
Vegetationsorgane S. 291. — Anatomisches Verhalten S. 293. — Vegetative Vermehrung S. 293. — Fortpflanzungsorgane S. 293. — Geographische Verbreitung S. 294. — Verwandtschaftliche Beziehungen S. 294. — Einteilung S. 295.	
Klasse Rhodophyceae. . . . .	290-569
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 298. — Vegetative Vermehrung S. 301. — Nutzpflanzen S. 303. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 304. — Fossile Formen S. 304. — Einteilung S. 304.	
Unterklasse Bangiales. . . . .	307—846
Fam. Bangiaceae. . . . .	307—316
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 308. — Fortpflanzung S. 309. — Geographische Verbreitung S. 340. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 310. — Einteilung S. 311. — Zweifelhafte Gattungen S. 314. — Anhang S. 315.	
Familien von zweifelhafter Verwandtschaft, aber den <i>Bangiales</i> etwas näher stehend, als den <i>Florideae</i> . . . . .	317—320
Fam. Rhodochaetaceae. . . . .	317—318
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 317. — Ungeschlechtliche Fortpflanzung S. 318. — Geographische Verbreitung S. 318. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 318. — Einteilung S. 318.	
Fam. Compsopogonaceae. . . . .	318—320
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 318. — Fortpflanzungserscheinungen S. 320. — Geographische Verbreitung S. 320. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 320. — Einteilung S. 320.	
Unterklasse Florideae. . . . .	324—544
Reihe Nemalionales. . . . .	324—349
Fam. Thoreaceae*). . . . .	321—324
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 321. — Fortpflanzungs-	

\*) Nach Schmidle (Hedwigia 1896, S. 1—31) ist *Thorea eiae* echte Floridee.

Inhalt.

	Seite
erscheinungen S. 323. — Geographische Verbreitung S. 323. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 323. — Einteilung S. 323.	
Fam. Lemnaceae . . . . .	324—327
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 325. — Fortpflanzungsorgane S. 325. — Geographische Verbreitung S. 325. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 325. — Einteilung S. 326.	
Fam. Helminthocladiaceae . . . . .	327—335
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 328. — Fortpflanzungsorgane S. 328. — Geographische Verbreitung S. 329. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 329. — Einteilung S. 329.	
• I. Batrachospermeae S. 329. — II. Chantransieae S. 331. — m. Nematico S. 332. — IV. Dermonemeae S. 334.	
Fam. Chaetangiaceae . . . . .	335—339
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 336. — Fortpflanzungsorgane S. 336. — Geographische Verbreitung S. 336. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 336. — Einteilung S. 337.	
I. Scinaieae S. 337. — II. Chaetangieae S. 338.	
Fam. Gelidiaceae . . . . .	340—349
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 340. — Fortpflanzungsorgane S. 340. — Geographische Verbreitung S. 344. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 341. — Einteilung S. 344.	
I. Binderelleae S. 342. — II. Harveyelleae S. 344. — M. Wranzplienae S. 345. — IV. Caulacanthaeae S. 346. — V. Gelidieae S. 347. — ZSA? I hafte Gelidiaceae S. 349.	
Reihe Gigartinales . . . . .	— — — — —
Fam. Acrotylaceae . . . . .	350—352
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 350. — Fortpflanzungsorgane S. 350. — Geographische Verbreitung S. 351. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 354. — Einteilung S. 354.	
Fam. Gigartinaceae . . . . .	352—366
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 353. — Fortpflanzungsorgane S. 353. — Geographische Verbreitung S. 354. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 354. — Einteilung S. 354.	
I. Endocladieae S. 355. — II. Gigartineae S. 356. — III. Tylocarpeae S. 358. — IV. Mychodeae S. 361. — V. Dicranemeae S. 362. — VI. Callymenieae S. 362. — Gattungen unsicherer Stellung S. 366.	
Fam. Rhodophyllidaceae . . . . .	366—382
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 367. — Fortpflanzungsorgane S. 367. — Geographische Verbreitung S. 368. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 368. — Einteilung S. 368.	
I. Cystoclonieae S. 369. — II. Rhodophyllideae S. 376. — III. Solierieae S. 384. — IV. Tichocarpeae S. 381. — Gattungen unsicherer Stellung S. 384.	
Reihe Rhodymeniales . . . . .	382—504
Fam. Sphaerococcaceae . . . . .	382—396
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 383. — Fortpflanzungsorgane S. 383. — Geographische Verbreitung S. 384. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 384. — Einteilung S. 384.	
I. Phacelocarpeae S. 385. — II. Sphaerococcaeae S. 386. — III. Heterocladieae S. 387. — IV. Geratodictyeae S. 388. — V. Melanthalieae S. 389. — VI. Gracilarieae S. 391. — VII. Hypneae S. 394. — Gattungen unsicherer Stellung S. 395.	
Fam. Rhodymeniaceae . . . . .	396—405
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 397. — Fortpflanzungsorgane S. 397. — Geographische Verbreitung S. 397. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 397. — Einteilung S. 398.	
I. Gloiocladieae S. 398. — II. Rhodymenieae S. 400. — m. Plocameteae S. 404. — Gattung unsicherer Stellung S. 405.	

	Seite
Fam. Delesseriaceae . . . . .	406—416
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 406. — Fortpflanzungsorgane S. 407. — Geographische Verbreitung S. 408. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 408. — Einteilung S. 408.	
I. Nitophylleae S. 409. — II. Delesseriaceae S. 44 2. — III. Sarconemieae S. 414.	
Fam. Bonnemaisoniaceae . . . . .	417—420
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 44 7. — Fortpflanzungsorgane S. 417. — Geographische Verbreitung S. 418. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 418. — Einteilung S. 44 8.	
Fam. Rhodomelaceae . . . . .	421—480
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 422. — Fortpflanzungsorgane S. 422. — Geographische Verbreitung S. 4*4. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 424. — Einteilung S. 425.	
I. Laurencieae S. 430. — II. Chondrieae S. 432. — III. Polysiphonieae S. 436. — IV. Lophothalieae S. 445. — V. Rhodomeleae S. 453. — VI. Herposiphonieae S. 457. — VII. Polyzonieae S. 461. — VIII. Amansieae S. 465. — IX. Dasyeae S. 474. — Rhodomelaceae zweifelhafter Stellung S. 477.	
Fam. Ceramiaceae . . . . .	481—504
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 482. — Fortpflanzungsorgane S. 482. — Geographische Verbreitung S. 482. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 483. — Einteilung S. 483.	
I. Spermotamnieae S. 485. — II. Griffithsieae S. 487. — III. Monosporeae S. 488. — IV. Callithamnieae S. 489. — V. Compsotamnieae S. 491. — VI. Spongoconieae S. 491. — VII. Warrenieae S. 49-2. — VIII. Ptiloteae S. 493. — IX. Dasyphileae S. 495. — X. Crouanieae S. 497. — XI. Spyridieae S. 499. — XII. Carpolepharideae S. 500. — XIII. Geramieae S. 501. — XIV. Ptilocladopsidae S. 503. — XV. Episporieae S. 503. — Ceramiaceae unsicherer Stellung S. 504.	
Reihe Cryptonemiales . . . . .	505—544
Fam. Gloiosiphoniaceae . . . . .	505—508
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 505. — Fortpflanzungsorgane S. 505. — Geographische Verbreitung S. 506. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 506. — Einteilung S. 506.	
Fam. Grateloupiaceae . . . . .	508—314
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 509. — Fortpflanzungsorgane S. 509. — Geographische Verbreitung S. 510. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 510. — Einteilung S. 54 0.	
Fam. Dumontiaceae . . . . .	315—521
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 515. — Fortpflanzungsorgane S. 515. — Geographische Verbreitung S. 516. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 54 6. — Einteilung S. 54 6. — Gattung unsicherer Stellung S. 521.	
Fam. Nemastomaceae . . . . .	521—527
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 522. — Fortpflanzungsorgane S. 522. — Geographische Verbreitung S. 522. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 322. — Einteilung S. 522.	
I. Schizjmenieae S. 523. — II. Halarachnionieae S. 524. — III. Nema-stomeae S. 526.	
Fam. Rhizophyllidaceae . . . . .	587—588
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 528. — Fortpflanzungsorgane S. 528. — Geographische Verbreitung S. 528. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 528. — Einteilung S. 529.	
Fam. Squanjariaceae . . . . .	532—537
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten >> as*. — Fortpflanzungsorgane S. 533. — Geographische Verbreitung S. 533. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 533. — Einteilung S. 533.	
I. Cruorieae S. 534. — II. Squamariaceae S. 533. — Gattungen unsicherer Stellung S. 536. — Zweifelhafte Squamariaceae S. 337.	

	Seite
<b>Fam. Corallinaceae.</b> . . . . .	537-544
Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten S. 538. — Fortpflanzungsorgane S. 538. — Geographische Verbreitung S. 539. — Verwandtschaftsverhältnisse S. 539. — Einteilung S. 539. — Zweifelhafte Corallinaceae S. 544. — Auszumerzende Gattungen S. 544.	
<b>Anhang</b> . . . . .	
Die als fossile Algen (und Bakterien) beschriebenen Pflanzenreste oder Abdrücke. . . . .	545-569



# CONJUGATAE.

Die Conjugatae sind Grünalgen, deren Zellen meist in der Längsrichtung teilen, die Zellwände nicht so stark verdickt sind, keine Schwärmschichten; durch die Vereinigung zweier gleicher oder ungleicher Gameten, welche aus dem ganzen Zellkörper nur aus einem Theile vegetativer Zellen hervorgehen und keimartige Fortpflanzungsorgane besitzen (daher: Apogameten), entstehen Zygosporen, welche nach längerer Ruhe entweder durch Bildung der Membranschichten sich direct oder auf andern vegetativen Zellen umbilden. Zuweilen kommen auch derbwandige Internodien (Akineten) oder durch Verjüngung des Protoplasmas ungeschlechtlich erzeugte Fortpflanzungszellen (Aplanosporea) vor.

- A. Die Zellen meist durch eine Einschnürung in der Mitte in 2 symmetrische Hälften zerfallen, meist mit zweifacher Umhüllung, einzeln lebend oder in Fäden vereinigt; die Zygospore besteht aus einer Keimzelle, welche entweder die Gestalt der vegetativen Zellen annimmt oder durch Theilung 2, 4 od. & Individuen erzeugt.
  - I. Desmidiaceae.
- B. Die Zellen cylindrisch, ohne Einschnürung, stets zu Fäden vereinigt; aus der Zygospore erwächst direct ein neuer Zellenfaden.
  - t. Per ganze Enveloppe copulirenden Zellen geht in die Zygospore ein.
    - XI. Zygnemaceae.
  - b. Nur ein Theil des Inhalts der copulirenden Zellen geht in die Zygospore ein.
    - III. Mesocarpaceae.

## DESMIDIACEAE

von

N. Wille.

Mit 9 Einzelbildern in 9 Figuren.

(Geschnitten von Herr 1899.)

Wichugste Literatur. J. Ralfs, The British Desmidiaceae. London 1848. — C. Nägeli, Gattungen einzelliger Algen. Zürich 1849. — A. de Bary, Untersuchungen über die Familie der Conjugaten. Leipzig 1883. — G. C. Wallich, On Desmidiaceae from Lower Bengal. Annals ... Magaz. of Nat. Hist. Ser. 3, Vol. 5. London 1860. — W. Archer, Desmidiaceae, in Pringle, The History of the Vegetation of India. London 1864. — L. Rabenhorst, Flora Cryptogamica Algarum aquae dulcis et subterraneae. III. Lipsiae 1868. S. 191—228. — S. Berggren, Ancylozoma Nordenskiöldi (Öfvers. af k. sv. Vet. Acad. Handl. Stockholm 1870). — P. M. Lundell, Desmidiaceae, quae in Suecia inventae sunt (Acta soc. scient. Upsalensis 1874). — O. Nordstedt, Sphaerocystis brasiliensis (Öfvers. af k. sv. Vet. Akad. Förhandl. Stockholm 1877). — I. B. Delponte, Specimen Desmidiacearum subalpinarum. Turin 1876—78. — F. Wille, Desmids of the United States. Bot. Zeitung, 1884. — P. Hauptfleisch, Zellmembran und Hüllgallerte der Desmidiaceen. Dissert. Gießen 1888. — J. B. de Toni, Sylloge Algarum. I. Chlorophyceae. Palavii 1898. S. 777—1236.

**Merkmale.** Die Zellen zeigen in ihrer Regie eine äußere Wandsculptur und sind durch eine Einschnürung in der Mitte in 2 symmetrische Hälften geteilt, oder es ist stets wenigstens eine symmetrische Verteilung des Inhalts vorhanden; die Membran besteht bei fast allen in übereinanderliegenden Schalen; die Zellen leben entweder einzeln oder in unverzweigten Zellreihen vereinigt. Die gesamte Protoplasma- masse der copulierenden Zellen tritt in die Zygospore über, welche beim Keim eine Keimzelle bildet, die, ohne sich zu teilen oder auch nachdem sie dieses getan, 2, 4 oder 8 Individuen hervorbringt.

Vegetationsorgane, Die Zellen leben entweder einzeln (z. B. *Closterium* ML 6 E) oder bleiben nach der Teilung in der gleichen Richtung stehend. Die Zweiteilung ist unverzweigt, die Enden vereinigt, welche keinen Gegensatz von Basis und Spitze zeigen (z. B. *Hyphalotheca*, Fig. 9 K).

Im Bau der Zellen tritt vor allem die Eigenartlichkeit hervor, dass die Zellen gewöhnlich aus zwei symmetrischen, durch eine Einschnürung in der Mitte abgetrennten Hälften bestehen (s. z. B. *Euastrum*, Fig. 1 I), indes fehlt diese Einschnürung manchen, so halbmondförmigen Zellen von *Closterium* (Fig. 6 A'); einige, wie *Spirptaenia* (Fig. 6 r) zeigen Miniaturformen, die in der Regel einfach cylindrische bis ovale Form ihrer Zellen. Auf der mittleren Einschnürung können noch lappige Auswüchse auftreten, so z. B. bei *Vibraxia* Fig. 8 f. Die Symmetrieebenen der beiden durch die Einschnürung getrennten Zellhälften fallen nicht immer zusammen, sondern schneiden sich unter einem spitzen Winkel, besonders in der Drehung der Individuen hervortritt.

Die Zellwand besteht aus Cellulose und enthält zumeist (Arten von *Peridium* und *Closterium*) Eiseneinlagerung. Mit Ausnahme von *Spirotaenia* vielmehr auch *Vesotaxia* und *Gyrodicystis* besteht die Membran aus Schalen, welche in der Mittellinie

zwischen den beiden Zellhälften übereinandergreifen. Bei manchen Arten von *Peridium* und *Closterium* ist diese Schalen nochmals an der Mittellinie mit dem Rande sich überdeckende Klappen zusammengesetzt. An der Außenfläche treten häufig kleine Klammern, Warzen oder Stacheln hervor, oder es finden sich Vertiefungen. Fast alle besitzen in ihrer Membran bestimmte angeordnete

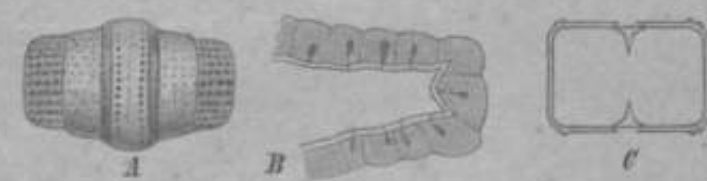


Fig. 1. A Zelle von *Gyrodicystis Brithiaonii* N. Orlist. zeigt die Vertiefung der Poren in der Membran. — B Membranstück von *Spirptaenia bicolor* Hauptf. mit Porenprismen (nach einem gefärbten Präparat) (950/1). — C Zellwandschnitt von *Hyphalotheca mvca* (nach einem Präparat) (350/1). — C Zellwandschnitt von *Hyphalotheca mvca* (nach einem Präparat) (350/1).

nefe feine Poren (Fig. 1 A) durch welche radialschichtartige, kopfchenartige verdickte Protoplasmafortsätze sich nach außen erstrecken; von diesen Fortsätzen gehen die Bildungen der Gallerte aus, welche in Form von meist prismatischen Ecken jene Fortsätze überdecken (Fig. 1 B) und in der Zusammenschließung der einzelnen Kappen eine vollständige Hülle bilden, ja selbst Arten von *Mesotaenia*, *Closterium*) mehrere Individuen einschließen kann; wo diese Gallertbildung localisiert ist (z. B. Arten von *Closterium*) erscheint sie in Form von Gallerstielen

Der Protoplasmakörper enthält einen in der Mitte der Zelle liegenden Zellkern und ein oder mehrere chlorophyllgrüne Chromatophoren. Die letzteren sind entweder wandständig und besetzen einen oder mehrere Spiralbänder (z. B. *Spirotaenia*, Fig. 6 F, *Genicularia*, Fig. 8 I), oder liegen meist frei in Form einer mittelständigen Platte (z. B. *Mesotaenia*, Fig. 6 I, *Gonatozyga*, Fig. 8 C), von welcher auch ein „Leisten“ oder Streifen nach verschiedenen Seiten hin ausgeht (z. H. *Closterium*, Fig. 6 E); bei *Gyrodicystis* (Fig. 6 D) bildet jede Zelle ein allseitig ausgebreitetes Chromatophor, bei der

Mitte der Zelle, so der Zelltern liegt, ist das Chromatophor entweder durchbrochen oder die beiden Zellhälften bilden eine Lücke zwischen den Chloroplasten der beiden Zellhälften. Die Pyrenoiden, in Ein- oder Mehrzahl, bilden entweder das Centrum der Chromatophoren oder sind in denselben verteilt. — Zwischen dem wandständigen Chloroplast und der axilen Parallelen desselben befindet sich gewöhnlich ein Saftsaum, welcher zuweilen, z. B. bei *Ancylonema*, purpurn gefärbt ist. Bei einigen (z. B. *Olophryum*, *Plewotheca*) liegt in jedem Ende der Zelle eine runde oder ovale Vakuole, in welcher sich Gipskrystalle in beständiger Bewegung befinden,

Bewegungserscheinungen zeigen sich an den einzeln lebenden Zellen; dieselben sind zwar nicht sehr auffallend, Sufieren sich aber darin, dass die Zellen sich an den beleuchteten Stellen des Wassers ansammeln; die Bewegung ist periodisch, bald eine pendelnde mit festhaftendem einen Ende, wobei auch ein periodischer Wechsel zwischen den beiden Enden eintreten kann, bald ein Emporkriechen an verlichten Glaswänden. Licht und Schwerkraft spielen Jedenfalls eine Rolle dabei; auch steht die Bewegung mit der Ausscheidung der Gallerle in Zusammenhang. [Naheres hierüber s. bei Klebs, in *Biolog. Centralbl.* V. 1885. S. 353—367; und bei Stahl, in *Botan. Zeitung* 1880. S. 393—400.]

Die Zellteilung findet [abgesehen von der ersten Teilung der Keimzellen, worüber s. unten S. 5] stets in derselben Richtung statt; es bilden daher die Individuen, wenn sie mit einander vereinigt bleiben, unverzweigte Zellreihen, alle Individuen sind in gleicher Weise teilungsfähig. Wo die Zellmembran (wie bei *Spiraea taenia*) aus zwei Schalen besteht, erfolgt in jeder Begel bei der Teilung kein Aufreißen der Membran, sondern ein Auseinanderweichen der beiden Schalen; es wird nämlich ungefähr gleichzeitig mit der Teilung des Zellkernes durch ein Chromatophor in der Mittellinie zwischen den beiden Zellhälften ein kurzes, cylindrisches Membranstück auf der Innenseite der Membran eingeschaltet, welches mit seinen beiden Rändern unter die beiden Schalen untergreift (Fig. I C). An dieses Mittelstück setzt sich innen eine schmale Ringleiste, welche, allmählich gegen die Mitte zu sich verbreiternd, schließlich zur vollständigen Querwand wird. Diese letztere spaltet sich in zwei Lamellen, und indem auch dies

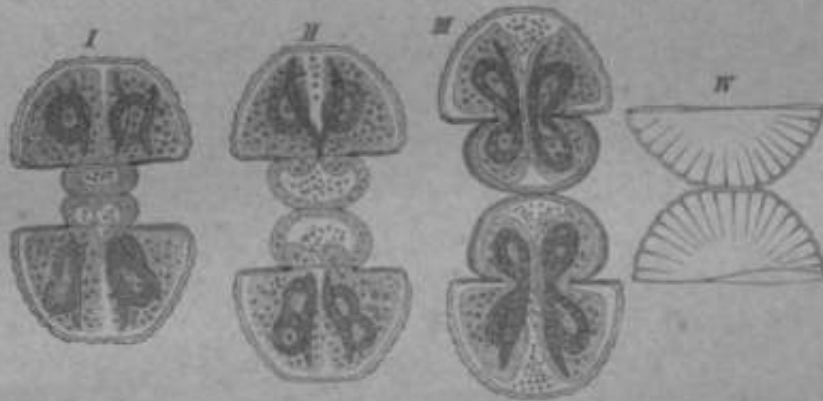


Fig. 2. I—III in *Ungersland'schen Botan. Anstalt* von *Cotman* (nach *Bettensh.*) II—III in *den neuen Ualbienschen Botan. Anstalt* von *Ualbiens* (nach *De Bary*).

Die Tochterzellen sind nicht mehr als die beiden Tochterzellen voneinander abgegrenzt. Jede Tochterzelle gleicht aber der Mutterzelle und nimmt die vollständige Gestalt der letzteren dadurch an, dass sie die neu gebildete

(Fig. 2)

sich folgende Ab

schon in die Form sich ausdehnenden Schale umschlossen, eine Hülle unter entsprechender Veränderung der Chromatophoren heranwachsen (I—III).

Von diesem allgemeinen Typus Hodea • weichen und Uodificatio

Bei *Gymnoasya* bildet sich demnach in der neu gebildeten Querwand ein kleiner Jwa durch die Flächenwachstum entsteht, Uddlich wie ☞

gyra-A ten eine ringförmige FaKe (Fig. 3 t>), welche schlietSUb (c) gleich einem etagestapften Hand«chuhfinger ausgezogen wird, so dass die \* Tochttersellen sich sur an der innerhalb der Ringfalte liegenden Str. ke berühren; inzwischen wtcbst auch die Außenwund in der Nuho der Einschnurung and bttdet dort jederseits je \ neuen Zahn. Ahnlich verhalten sich *Diymoprium* und *Desmhlium*. —

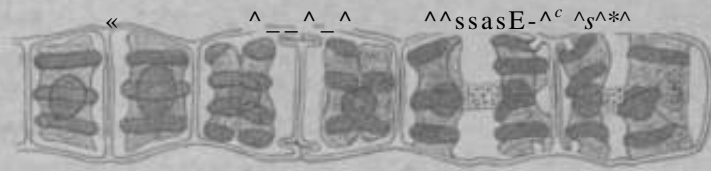


Fig. 3. a-c i.h. pri.ai« von ^ M ^ f. \* \* M I Dfc ^ I ). (SMJ» De Bary.)

Ein Aufreißen der Zellmembran bei der Teilung findet nur bei den mit Querbänden versehenen Arten von *Pentum* in *Clotterium* statt, and zwar in nächster Nähe des Randes der beiden Schalen, so dass mit der Filteren ihergreift den Schale ein schmaler Ring der jüngeren in Verbindung bleibt

Ahnlich erfolgt ein Aufreißen bei der Bildung der Gürtelbänder einiger Arten geannter beider Gattungen [nfrheres hleraber S. bei Hauptfleisch a. a. 0., sowie auch bei Alfr. Fischer in Botan. Zeitg. 1883. S. 225 II. Taf. III - - Bei *Cosmarium Botrytis* and anderen Arten, *PteurotwmUm*, zuweilen auch bei Arten von *Steunwirum* and *Penium Ralfsii* werden die neugebildeten Schalen der jungen Zellen alsbald wieder abgeworfen und (durch neue ersetzt [Fig. a IV), wobei die Schwesterzellen nach entgegengesetzten Seiten aus den Sihalnen hervorgetreten. Ob hierbei Gallertbildung zwischen diesen beiden Membranen stattfindet, ist in neuerer Zeit zweifelhaft geworden. — Zuweilen / B. bei *Vicratteriat* erfolgen die Teilungen so rasch... jheinanderj dass bis zum Eintritt der neuen Teilung die neue Hälfte noch nicht Form and Sculptor der Mutterzelle erreicht hat; auf diese Weise entstehen Formen von einfacherem Aussehen.

**Befruchtung.** Durch Copulation der Protoplasmkörper zweier verschiedenen Gattungen werden Zellen zwischen welchen keinerlei Geschlechtsdifferenz wahrnehmbar ist, wird eine Zygospore (Zygote) gebildet. In der einfachsten Form gndlich dies

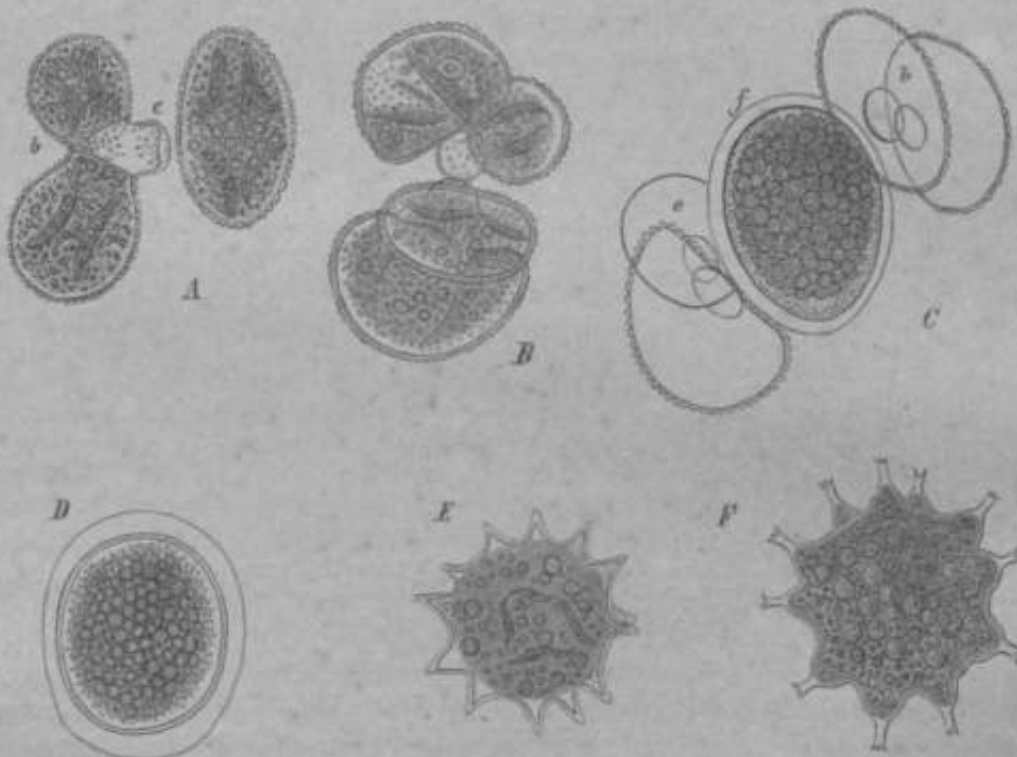


Fig. 4. Conjugation von *Cosmarium Botrytis* Menegh.; A, B vorboreit-nilc Btadien; C Bild... bei Zygospore; D, E weitere Entwicklungsstadien und F weiterer Zustand derselben (300/1).

bei *u miM*... r wachseo an je einer im voraus aicht za bestimmenden Stelle der beiden copulierenden Zellen kurze Copulationscanäle hervor, welche beim Auf-



einanderreihen durch Auflösungs; der sie trennende Wand sich vereinigen. Die Protoplastkörper der beiden Zellen fließen sodann, ohne sich zu contrahieren, beinahe wie 9 Wassertröpfchen zusammen; die Membran der Zygospore kommt dann in der Regel (unbedeutende Contraction lindert zuweilen) unmittelbar an die Membran der beiden copulierten Zellen zu liegen. — Bei den übrigen D. liegen die copulierenden Zellen entweder kreuzweise (z. B. bei *Cosmarium*, Fig. I A, *Staurastrum*) oder auch parallel [z. B. bei *Peridium*, C. M. Ferraro]. Auf der Seite, welche sie einander zuwenden, wird je ein kurzer, cylindrischer Copulationscanal ausgesendet (Fig. I A; B), welcher halbkugelig anschwillt; nach Auflösung der trennenden Wand ziehen sich die beiden Protoplastkörper aus ihren Membranen heraus und vereinigen sich in dem von früherer Gallert umgebenen Zwischenraum (Fig. I C). Das Protoplasma contrahiert sich zu einer Kugel, welche sich mit einer Membran umgibt (Fig. I D); letztere besteht aus 3 Schichten, deren Bersie feinfache oder verzweigte Stacheln besitzt (Fig. 4 B, F). — Von diesen typischen Verläufen ... finden jedoch verschiedene Abweichungen statt. So tritt die Zygospore bei gewissen Arten von (*Closterium*, *Cylindrocystis*, *Peridium*) auch noch einreihig der Hüllemembran an; oder «e wird (Ofomorph) so oder eihig kuticulae gebildet; oder endlich es entstehen bei gewissen Arten (von *Closterium*, *Oylmdrobysth* ... Peritijon 2 nebeneinander liegende Zygosporen. Bei (*Cosmarium Lun-*) B. fand Klebahn (Ber. d. deutschen b. Ge.-, VI. p. 164) in der reifen Zygospore noch 1 voffig getrennte Zellkerne.

Die Keimung der Zygosporen erfolgt erst nach einer längeren Ruheperiode. Es entwickelt sich dabei nicht direct ein neues Individuum, sondern es bildet sich eine Keimzelle, welche entweder außerhalb der Membran der Zygospore sich zu einem neuen Individuum ausbildet, oder durch Teilung inner- oder außerhalb der Sporenmembran mehrere neue Individuen erzeugt. Der erstere einfachere Fall findet sich bei *Closterium* und *Genicularia*, wo die Keimzelle von der innersten Membranschicht der Zygospore umschlossen aus den gesprengten inneren Membranschichten derselben hervortritt in Form einer kugligen oder ovalen Zelle; dieselbe verlängert sich

und nimmt das Aussehen der normalen Individuen an. — Bei *Cylindrocystis* u. *Mesotaenium* teilt sich der Inhalt der Zygospore in 2, 4 oder zuweilen \*\* Teile, die sich mit Membranen umgeben durch Sprengung der Membran der Zygospore frei werden; diese hervortretenden Individuen babennahe zu die normale Form.

— Bei *Staurastrum* u. *Cosmarium* (Fig. 5)

teilt sich die Keimzelle nach dem Austreten aus der gesprengten Sporenmembran

in 2 Zellen (Fig. 6 B, C), welche sich zu 2 kreuzweise gegeneinander liegenden Individuen entwickeln (Fig. 5 D), indem deren Membran

entbehrt. Nach Auflösung der gemeinsamen umschließenden Membran der

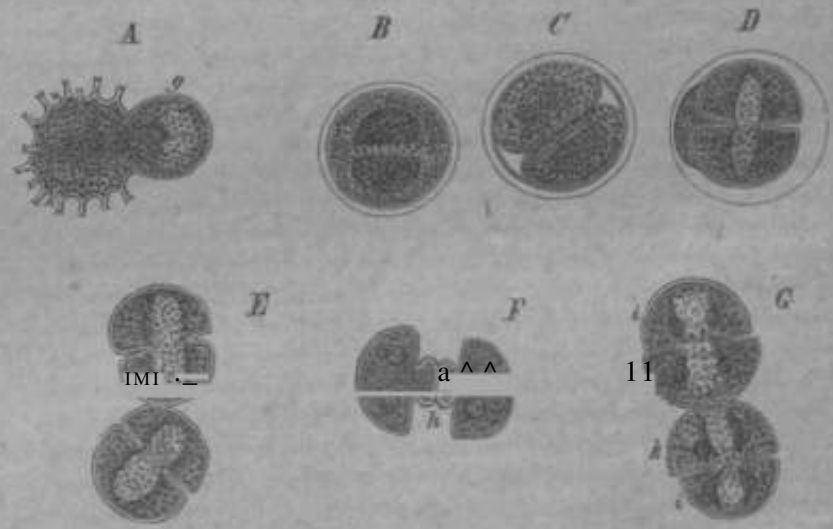


Fig. B. Keimung der Zygospore von *Cosmarium* Boltz/Menagh. A-G aufeinanderfolgende Entwicklungsstadien (100/1). (nach De Bary.)

... in 2 Zellen

... M... Individen ...  
... 6 B, C, welche sich zu 2 kreuzweise gegeneinander liegenden Individuen entwickeln (Fig. 5 D), indem deren Membran entbehrt. Nach Auflösung der gemeinsamen umschließenden Membran der ...  
... 2 Individuen behalten indes

mehr wie auch weiterhin, eine rauhe Membran ...

nacli dem oben geschildorten Toilnnpnsmoðiis slcls die eine irlatte Membranliiilfte der Keimzellen.

**Geographische Verbreitung.** Die 1). kommen nur im siiflen Wasser und beinahe ganz siiflen Brackwasser vor, fchlcn den Meeren. Sie finden sich vorzugsweise in Torf-siimpfen und kleineren Wasseransammlungen; einige finden sich auch an nassen Fels-wiinden, zwischen Moosen oder auf nassem Erdboden. Repräsentajiten fast sämtliher Gattungen kommen in alien Erdteilen vor, am wenigslcn sind zur Zeit von Afrika bekannt. Einen beschriinkten Verbreitungsbezirk besitzen nur die Gattungen *Ancylonema*, welches den arktischen Liindern und Skandinavien eigen ist, *Phymalodocis*, welche nur in Amerika und Neuseeland, und *Streptonema*, die nur in Ostindien angetroffen wurde.

**Verwandtschaftliche Beziehungen.** Die D. sind von der folgenden Familie der *Zygnemaceae* nicht scharf geschieden; wonn auch die einzeln lebenden D. habituell von letzteren abweichen, und die groBc Mehrzahl der D. (auch die fadenbildenden) durch Zweischaligkeit der Membran ausgezeichnet sind, so stehen doch Formen wie *Spirotaenia*, *Cylindrocystis*, *Genicularia* gewissen Gattungen der *Zygnemaceae* auflerordentlich nahe.

### Einteilung der Familie.

Eine scharfe Ahgrenzung einzelner Abtcilungen crscheint nicht durchfiihrbar; doch stehen augenscheinlich mehrere der unten aufgezählten Gattungen in naher gegenseitiger Beziehung. So bilden *Mesotaenium*, *Ancylonema*, *Cylindrocystis* und *Penium* eine natiirliche Gruppe, innerhalb welcher es besonders schwierig ist, scharfe Grenzen zwischen *Cylindrocystis* und *Penium* zu finden. Einerseits schlieBt *Mesotaenium* sich sehr nahe an *Ancylonema* an, mit welcher Gattung es die Chlorophyllplatte und den farbigen Zellsaft gemein hat, doch unterscheidet sich *Ancylonema* dadurch etwas, dass die Zellen nach der Teilung in der Regel noch eine langere Zeit mit einander zusammenhängen; dies kann auch bei *Cylindrocystis* vorkommen. Durch *Penium* stcht die Gruppe mit *Closterium*, *Pleurotaenium* und *Cosmarium* in Verbindung. — *Closterium*, welches sich einerseits durch Formen wie *Cl. naviculoides* Wille sehr nahe an *Penium* anschlieCt, andererseits sich durch Formen wie *Cl. didymotocum* Cord a und *Cl. hirudo* Delp., die zuweilen Andeutungen von spiralfdrnigen Chlorophyllbändern zeigen, an *Spirotaenia* anlehnt, zeigt auch in der Bildung der Zygosporen eine Übereinstimmung sowohl mit *Penium* als *Spirotaenia*, indem die Zygosporen bei *Cl. calosporum* Wittr. jenen von *Spirotaenia truncata* Arch. sehr ähnlich sind.

Die Gattungen *Cosmarium*, *Pleurotaeniopsis*, *Arthrodesmus*, *Holacanthum*, *Schizacanthum*, *Staurastrum* und *Pleurenterium* bilden eine natiirliche und aus nahe verwandten Gattungen bestehende Gruppe, welche durch gewisse *Cosmarium*- und *Pleurotaeniopsis*-Arten sowohl mit *Penium* als auch mit *Euastrum* in so naher Verbindung steht, dass es schwierig ist, zwischen ihr und diesen Gattungen eine scharfe Grenze zil ziehen. Innerhalb der Gruppe verbindet *Arthrodesmus* *Cosmarium* mit *Holacanthum* (woran sich wieder *Schizacanthum* als die hdchste Form dieses Astes schliefit) wie auch mit *Staurastrum*. Da *Cosmarium*- und *Holacanthum*-Arten, vom Ende gesehen, dreieckig, und *Staurastrum*-\Tten, vom Ende gesehen, zusammengednickt oder beinahe kreisrund sein kdnnen, so diirfte sich auch zwischen diesen Gattungen Zwischenformen finden lassen. In den Gattungen *Staurastrum* und *Pleurenterium* sind Arten vereinigt, die wahrscheinlich aus den verschiedenen Formen der Gattungen *Cosmarium*, *Pleurotaeniopsis*, *Arthrodesmus* und *Holacanthum* hervorgegangen sind.

Bei den fadenförmigen D.-Gattungen findet man 3 verschiedene Typen. Der 1. Typus besteht aus *Gonatozygon* und *Genicularia*, welche Gattungen mit einander sehr nahe verwandt sind, unter den D. aber eine sehr separate Stellung einnehmen; sie erinnern in mehreren Hinsichten an die *Mesocarpaceen*, doch diirfte dieses kaum einen genetischen Zusammenhang zwischen ihnen andeuten. Der 2. Typus wird von den Gattungen *Spondylosium*, *Onychonema*, *Sphaerosoma* und *Streptonema* gebildet, welche eine zusammenhängende Reihe darstellen, die sich durch *Spondylosium* an gewisse *Cosmarium*-Xrien anschlieBt, bei denen dio Individuen sich nicht unmittelbar nach dem Hervorwachsen der neuen Zellhalften von einander trennen. In dieser Gruppe findet man, wie zuweilen \*uch bei *Cosmarium*, Formen, die, vom Ende gesehen, teils oval, teils 3eckig oder 3armig sind. Was die 3. Gruppe anbetrifft, so ist die Einheit derselben ziemlich unzweifelhaft, doch halt es schwer, iiber ihre Verwandtschaft mit den iibrigen D. Klarheit zu erhalten. Es liefie sich zwar annehmen, dass sie sich durch *Aptogonum* an die dreieckigen Formen der vorhergehenden Gruppe anschlieCt, doch Ut auch die Moglichkeit vrhsinden. dn\*s <3o <3ih <ur\*3h /Juniii/i-uff/i

an *Penium* oder durch *Hyalotheca* an die *Zynemaceen* anlehnt. Was die Verwandtschaft innerhalb der Gruppe selbst anbelangt, so stehen offenbar *Aptogonum*, *Desmidium* und *Phymatodocis* einander sehr nahe, indem nämlich *Aptogonum* am niedrigsten, *Phymatodocis* am höchsten entwickelt ist. *Gymnozyga* ist eine höher entwickelte Form von *Didymoprium*, welche Gattung sich wieder an *Desmidium* anschließt. *Hyalotheca* zeigt gewisse Übereinstimmungen sowohl mit *Gymnozyga* wie auch mit *Desmidium*, und 4 Art, weist in mehreren Hinsichten eine auffällige Ähnlichkeit mit *Zygnema* mit

A. Die Zellen einzeln lebend.

a. Die Zellen ohne oder nur mit schwacher Einschnürung in der Mitte.

a. Die Zellen gerade.

I. Das Chromatophor axil.

1. Das Chromatophor besteht aus einer einfachen Chlorophyllplatte.

1. Mesotaenium.

2. Die Chromatophoren sind verzweigt.

\* Die Chromatophoren bestehen aus strahlenförmig divergierenden, zu einem langgestreckten Mittelstück vereinigten Platten . . . . . 3. Penium.

\*\* Jede Zellhälfte mit einem nach alien Seiten strahlenförmig verzweigten Chromatophor. . . . . 4. Cylirocystis.

II. Das Chromatophor besteht aus einem oder mehreren wandständigen Spiralfäden

6. Spirotaenia.

3. Die Zellen halbmondförmig gebogen. . . . . 5. Closterium.

h. Die Zellen mit einer deutlichen Einschnürung in der Mitte.

a. Die Zellen mehrmals länger als breit, mit einer seichten Einschnürung in der Mitte.

I. Die Halbzellen mit einem linienförmigen Einschnitt am Ende 18. Tetramorus.

II. Die Halbzellen ohne linienförmigen Einschnitt am Ende.

\ Chromatophor wandständig, die Halbzellen ohne längslaufende Fäden

7. Pleurotaenium.

2. Chromatophor mit die Halbzellen mit längsgehenden Falten

8. Docidium.

3. Die Länge der Halbzellen ungefähr gleich der Breite derselben, die Zellen mit in der Mitte tief eingeschnürt.

I. Der Umriss der Zelle vom Ende gesehen, drei- bis fünfeckig oder mit abgestumpften Asten.

1. Chromatophor axil . . . . . 15. Staurostrum.

2. Chromatophor wandständig. . . . . 16. Pleuroterium.

II. Der Umriss der Zelle, vom Ende gesehen, rund, oval oder zusammengedrückt elliptisch.

1. Die Zellen mit Stacheln.

\* Chromatophor mit Erhöhung an der Mitte der Zellen

12. Arthrodesmus.

\*\* Chromatophor mit Erhöhung an der Mitte der Halbzellen.

f Die Stacheln einfach. . . . . 13. Holacanthum.

H Die Stacheln verzweigt. . . . . 14. Schizacanthum.

2. Die Zellen ohne Stacheln.

\* Die Halbzellen ohne linienförmige oder tiefe Einschnitte.

7 Chromatophor axil.

O Die Zellen frei . . . . . 9. Cosmarium.

CO Die Zellen durch verzweigte Schleimstiele vereinigt

10. Cosmocladium.

vv Chromatophor wandständig. . . . . 11. Pleurotaeniopsis.

•• Die Halbzellen mit einem oder mehreren linienförmigen in der Längsrichtung eingeschnittenen.

+ Die Zellen, von der breiten Seite gesehen, an den Enden eingebuchtet oder schmal eingeschnitten, im Querschnitt breit elliptisch und mit einer oder

•• mehreren Ausbuchtungen an der Seite. . . . . 17. Euastrum.

77 Die Halbzellen tief 3gelappt, der mittlere Lappen ganz oder nur schwach eingebuchtet; die Zellen im Querschnitt stark zusammengedrückt und ohne Ausbuchtungen an der Seite. . . . . \* Mierasterias.

i. Die Zellen zu Zellenreihen vereinigt

a. Die Zellen mit purpurrotem Zellsaft. . . . . 2. Ancyronema.

b. Die Zellen ohne farbigen Zellsaft.

- a. Die Zellen ohne oder mit schwacher Einschnürung in der Mitte.
- I. Die Zellen mehrere Male länger als breit.
4. Chromatophor aus einer axilen Platte bestehend . . . . 20. **Gonatozygon.**
2. Chromatophor wandständig, aus Spiralbändern bestehend, welche sich zuweilen zu einer unregelmäßig durchbrochenen Wandbekleidung vereinigen können . . . . 21. **Genicularia.**
- II. Die Zellen nicht oder nur wenig länger als breit.
4. Die Querwände der Zellen ohne Zwischenraum . . . . 31. **Hyalotheca.**
2. Die Querwände mit einem ovalen Zwischenraum . . . . 26. **Aptogonum.**
- p. Die Zellen mit deutlicher Einschnürung in der Mitte.
- I. Die Zellen, vom Ende gesehen, rund oder elliptisch.
4. Die Zellen mit einander ohne Tuberkel, Bänder oder Stacheln verbunden.
- \* Die Zellen länger als breit.
- ‡ Die Zellen, vom Ende gesehen, rund und mit 2 einander entgegengesetzten, vorspringenden Leisten . . . . 30. **Gymnozyga.**
- ⊥ Die Zellen, vom Ende gesehen, elliptisch, ohne vorspringende Leisten . . . . 22. **Spondyloium.**
- \*\* Die Zellen breiter als Tang . . . . 29. **Didymoprium.**
2. Die Zellen mit einander durch Tuberkel, Bänder oder Stacheln verbunden.
- \* Die Zellen mit einander durch 2 Stacheln auf dem Rücken jeder Halbzeile verbunden . . . . 23. **Onychonema.**
- \*\* Die Zellen mit einander durch kleine Tuberkel verbunden . . . . 24. **Sphaerosoma.**
- \*\*\* Die Zellen mit einander (durch 3 ausgezogene Bänder verbunden) . . . . 25. **Streptonema.**
- II. Die Zellen, vom Ende gesehen, drei- bis viereckig oder vierarmig.
4. Die Zellen, vom Ende gesehen, regelmäßig drei- bis viereckig 27. **Desmidium.**
2. Die Zellen, vom Ende gesehen, mit 4 propellerförmigen Armen, welche an der einen Seite ein Tuberkel tragen. . . . 28. **Phymatodocis.**

**4. Mesotaenium** Näg. (Fig. 6 A). Zellen einzeln oder durch Schleimmassen vereinigt (zuweilen mit farbigem Zellsaft, kurz cylindrisch oder oval, gerade, mit abgerundeten Enden, ohne Einschnürung in der Mitte, vom Ende gesehen rund oder breit oval. Die Membran glatt. Chromatophor besteht aus einer axilen, sich durch die ganze Zelle erstreckenden Platte, welche ein Pyrenoid enthält. Bei der Copulation verschmelzen bei den niederen Formen die beiden copulierenden Zellen vollständig zu einer Zygosporie, ohne dass ein Teil der ursprünglichen Zellwand leer zurückbliebe, wie bei den höheren Formen zu geschehen pflegt. Beim Keimen teilt der Inhalt der Zygosporie sich in 4 junge Individuen, die durch Bersten der Membran frei werden.

12 Arten, von welchen die an feuchten Felswänden lebenden *M. Braunii* (= *Palmogloea macrococca* Kütz.) und *M. violascens* de Bary die gewöhnlichsten sind.

2. *Ancylonema* Berggr. (Fig. 6 B). Die zu kurzen Fäden vereinigten Zellen sind zum größten Teil mit purpurfarbigem Zellsaft angefüllt, cylindrisch, mit etwas abgerundeten Enden und ohne Einschnürung in der Mitte, im Querschnitt kreisrund. Membran glatt. Chromatophor besteht aus einer gebogenen wandständigen Chlorophyllplatte, welche ein Pyrenoid enthält. Zygosporie rund, mit glatter Membran.

Nur 4 Art, *A. Nortensköldii* Berggr., auf ewigem Schnee und Eis.

3. **Penium** (Bréb.) de Bary (Fig. 6 C). (*Pleurosicyos* Corda, *Clostridium* sect. *Netrium* Näg., *Dysphinctium* a. *Actinotaenium* Näg., *Schizospora* Reinsch). Zellen gerade, cylindrisch, mit abgerundeten Enden, oval oder spindelförmig, oft mit einer Vacuole in jedem Ende, in der Mitte nicht oder nur sehr schwach eingeschnürt, vom Ende gesehen rund oder breit oval. Membran außen glatt, punktiert oder auch der Länge nach gestreift. Das axile Chromatophor besteht aus strahlenförmig divergierenden Chlorophyllplatten, welche am Rande gelappt oder eingebuchtet sein können und zu einem lang gestreckten Mittelstück vereinigt sind, das % oder mehrere in Längsreihen liegende Pyrenoide oder auch unregelmäßig eingelagerte Stärke enthält. Zygosporie gewöhnlich rund und im Co-

pulationscanal gebildet, (loch auch viereckig und dann eine längere Zeit von den leeren Membranen der copulierenden Zellen umgeben.

38 Arten, z. B. *P. Digitus* (Ehrb.) Bréb. (= *Closterium Digitus* Ehrb.) und *P. inter?uptum* Bréb. Bei *Penium didymocarpum* Lund (= *Schizospora* Reinsch) kommen Doppelzygosporen vor.

*L. Gylindrocystis* (Menegh.) de Bary (Fig. 6 D). (*Trichodictyon* Kütz.) Zellen cylindrisch oder oval, gerade, mit abgerundeten Enden, ohne Einschnürung in der Mitte, vom Ende gesehen rund. Zellsaft zuweilen farbig; Membran glatt. In jeder Zellhälfte ein axiles Chromatophor, das in zahlreiche, nach allen Seiten zur Wand laufende Strahlen ausgeht und ein Pyrenoid enthält. Die leeren Membranen der copulierten Zellen bleiben in der Regel während einer längeren Zeit an der Zygospore hängen, die gewöhnlich viereckig (nur seitlich rund) und im Copulationscanal gebildet ist. Doppelzygosporen können vorkommen. Beim Keimen werden in jeder Zygospore 2, 4 oder 8 Individuen gebildet, die durch Bersten der Sporenmembran frei werden.

5 Arten, von welchen *C. Brebissonii* Menegh. (= *Penium Brebissonii* Rolfs) sehr verbreitet ist.

5. **Closterium** Nilzsch (Fig. 6 E). (*Vibrio* Müller, *Lunulina* Bory, *Muelleria* LeGlerc, *Arthrobia* Rafinesque, *Stauroceras* Kütz.) Zellen halbmondförmig oder zuweilen S-förmig gebogen, an der einen oder an beiden Seiten gekrümmt, spindelförmig, ohne Einschnürung in der Mitte, vom Ende gesehen rund, mit einer ziemlich großen Vacuole in dem farblosen Protoplasma eines jeden Endes. Membran glatt oder der Länge nach gestreift. Das axile Chromatophor besteht aus strahlenförmig divergierenden Chlorophyllplatten, die zu einem langgestreckten Mittelstück vereinigt sind und bei einigen Arten schwach spiralförmig gebogen sein können. Die Pyrenoide finden sich bei den meisten Arten in einer, bei einigen in mehreren Reihen. Die Zygospore wird bei einigen Arten im Copulationscanal gebildet und ist dann rund, oval, sternförmig oder viereckig; bei anderen Arten ist sie viereckig mit hervorspringenden Ecken, und eine längere Zeit von den leeren Membranen der copulierten Zellen umgeben. Doppelzygosporen sind bei einer Art gefunden worden. Beim Keimen der Zygospore wird erst eine runde Keimzelle gebildet, welche durch ein Loch in der Membran der Zygospore herausschließt.

95 Arten in allen Weltteilen.

Sect. I. *Euclosterium* Wille. Zygosporen glatt, rund oder oval, z. B. *C. Dianae* Ehrb.

Sect. II. *Rostrata* Wille. Zygosporen viereckig, z. B. *C. rostratum* Ehrb.

Sect. III. *Asteroselene* Wittr. Zygosporen kugelig, mit radial gestellten, conischen Erhöhungen besetzt. Nur 1 Art, *C. calosporum* Wittr.

6. **Spirotaenia** Bréb. (Fig. 6 F) (*Endospira* Bréb.). Zellen gerade oder schwach gebogen, cylindrisch mit abgerundeten Enden, oder spindelförmig, ohne Einschnürung in der Mitte, vom Ende gesehen rund; Zellsaft farblos; Membran glatt. Das wandständige Chromatophor besteht aus einem oder mehreren Spiralbändern, deren jedes ein oder mehrere Pyrenoide enthält. Die Zygospore wird im Copulationscanal gebildet, ist rund oder sternförmig.

12 Arten, von denen einige zwischen feuchtem Moose wachsen, z. B. *S. unjuynun* (Bréb.) Rab.

7. **Pleurotaenium** (Näg.) Lund. (Fig. 6 G) (incl. *Arthrobia* Ehrb.) Zellen gerade, cylindrisch, gegen die stumpf abgeschnittenen Enden hin etwas verschmälert oder in der Mitte der Zellhälften aufgeblasen; vom Ende gesehen rund; in jedem Ende eine große Vacuole. Jederseits der mittleren Einschnürung verlaufen querüber wellenförmige Anschwellungen, deren unterste gleich den Enden der Halbzellen einen Kranz von kleinen Körnern tragen kann, aber nie Längsfalten zeigt. Die Zellmembran ist glatt oder mit stumpfen oder spitzen Warzen besetzt. Das Chromatophor besteht aus wandständigen Bändern mit mehreren Pyrenoiden.

24 Arten, z. B. *Pleurotaenium Trabecula* (Ehrb.) Næg. (= *Ciosicmtm nwtvuia* Elirb.)

8. **Docidium** (Bréb.) Lund. (Fig. 6 H) (incl. *Triploceras* Bail.) Zellen gerade, im Querschnitt kreisrund, cylindrisch oder gegen die stumpf abgeschnittenen Enden hin

etwas verschmälert; diese können glatt sein oder Warzen, verzweigte oder unverzweigte Stacheln oder Lappen besitzen, enthalten aber in der Regel keine Vakuolen. Jeder der mittleren Binschnurung erweckten Binde querüber ein oder mehrere, zum Teil mit Langfalten versehene Anschwellungen, Membran glatt oder warzig oder auch in gewissen Zwischenräumen mit Stacheln besetzt. Das axile Chromatophor besteht aus mehreren in der Mitte vereinigten, strahlenförmig divergierenden Chlorophyllplatten,

23 Arten.

Sect. I. *Budocidium* Wille. Die Enden der Zellen ohne Lappen oder verzweigte Stacheln, l. li. *Itori* > *Hum* *Baculum* Brtff.

Sect. II. *Triploceras* Bail, als Gatt.). Die Enden der Zellen mit 2—3 Lappen oder verzweigten Stacheln; z. B. *O. verticillatum* (L.) Ralfs (= *Wp* *verticillatum* Bail).

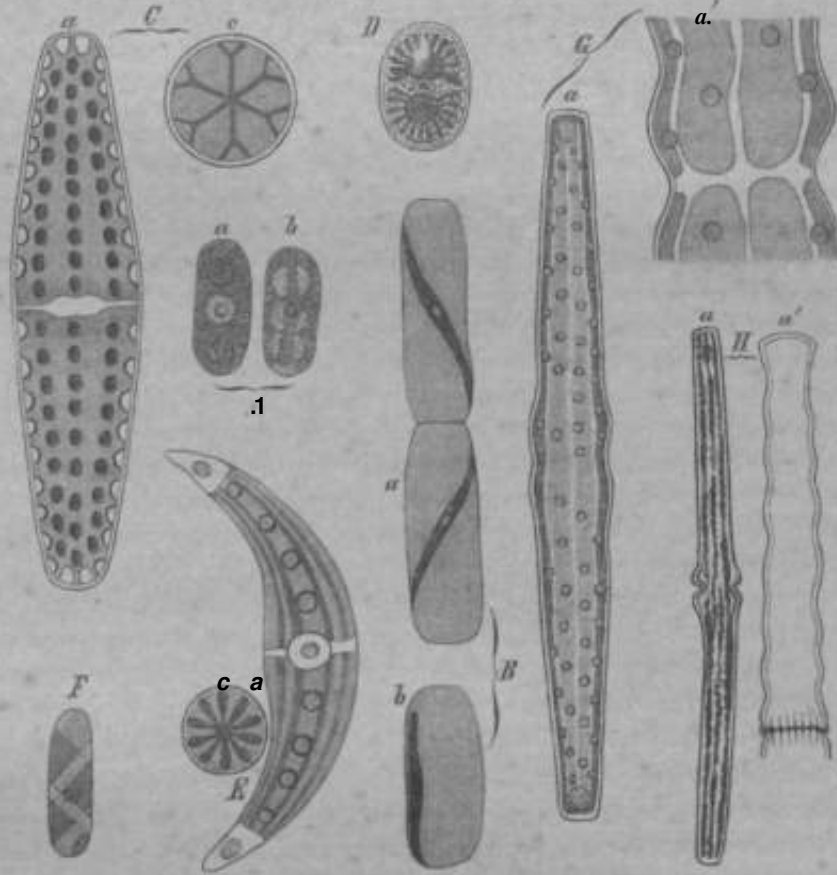


Fig. 0. A *Mesostictum Buntzii* de Bar. (1906/11); B *Antylonema XordmaJ:oldii* Herggr. (G50/O; C *Pentam Diffitus* Untsb. fWu/1); D *Cylindrocapsa crassa* de Bar. (1906/11); E *Cosmarium montanum* (L.) Ehrb. (200/11); F *Spirotrinia mitschocota* de Hary (760/1); G *Pleurocystidium Trabecula* (F. lrb.) Stg. (a 100/1); H *Botrytis* (L.) Ralfs. [Jl. Jl. nach do Bary; i raw\* Nrdstodt maur.; C, E, O auch Nfigeli; H a noch Delponte, So nach Lunde II.]

9, *Cosmarium* Corda [Ltradi Fig. S, t. 5] (*Ifetrocarpella*. Bory. [17steWa Tnfp., *Tessarthonia* Tun., *Traxm* art *lira* Elirb., *Colpopelta* Corda, *Pithiscus* Kiitz. Zeflei] selten in kurzen Fäden vereinigt, gerade, oval oder rund, vom Ende gesehen rund oder, ellip- lisch im letzteren Falle Bifid mit 1—3 Ausbuchtungen an jeder Seite, in der Mitte mehr oder weniger tief eingeschnitten, zuweilen mit stumpfen Enden, gaaarandig, gezahnt oder wellig. Membran glatt, warzig oder mit Grübchen, aber nie mit Stacheln besetzt. Chromatophor 4 oder mehreren in der Mittelknie der Zellhäften vereinigten Platten gebildet, 1—2 Pyrenoide in jeder Zellhälfte. Zygosporen rund, seltener vierseitig, glatt oder stachelig (s. darüber auch oben S. 4).

Über 300 Arten in allen Weltteilen, von denen inles eine nicht näher angegebene Anzahl zur Gattung *H. fukurotaeniopsis* gehört. Von den größten ist *C. Botrytis* Bory

Menegh., von den kleineren *C. Meneghinii* Bréb. die häufigste. — *Astrocosmium* Stockm., durch sternförmige Chromatophoren verschieden, dürfte sich hier anschließen. — *Nothocosmarium* Racib. (*Cosmarium obliquum* Nordst.) hat vom Ende und von der Seite gesehen unsymmetrische Zellen.

10. **Cosmocladium** Bréb. (Fig. 7 A). Zellen und Chromatophoren ähnlich wie bei *Cosmarium*. Die Zellen sind durch Schleimfädenpaare, die in der Mitte der Zellen befestigt sind, zu di- oder trichotomisch verzweigten Familienstöcken vereinigt, die frei umhertreiben oder auch an anderen Algen befestigt sein können.

4 Arten, z. B. *C. constrictum* (Arch.) (= *Dictyosphaerium constrictum* Arch.).

11. **Pleurotaeniopsis** Lund. (Fig. 7 B) (*Dysphinctium*, b. *Calocylindrus* Näg., c. *%s-phinctium* Näg.; *Cosmaridium* Gay). Unterscheidet sich von *Cosmarium* durch wandständige Chromatophoren und größere Zahl von Pyrenoiden. Die Eiwirlniirium in der Mitte ist bei einigen Arten unbedeutend.

Hierher *P. turgidum* (Bréb.) Lund. (= *Pleurotaenium turgidum* u. a. Arten).

12. **Arthrodesmus** Ehrb. (Fig. 7 C) Form der Zellen, Chromatophor und Zygosporie wie bei *Cosmarium*. Die Zellhälften sind am Rande mit 2 oder vier langen Stacheln versehen, die Membran im übrigen aber glatt. Vom Ende gesehen erscheinen die Zellen oval oder elliptisch ohne Anschwellung in der Mitte.

25 Arten, von denen *A. convergens* Ehrb. und *A. Incus* (Bréb.) Hass. (= *Cosmarium Incus* Bréb.) sehr verbreitet sind.

13. **Holacanthum** Lund. (Fig. 7 D) [*Xanthidium* ex pt.]. Zellen gerade, oval oder beinahe rund, nicht selten eckig, mit einem tiefen, oft schmalen Einschnitt in der Mitte und 2 Reihen langer, hornähnlicher, unverzweigter Stacheln an den Ecken; vom Ende gesehen sind sie oval (in einem Falle waren sie dreieckig) und zeigen eine Erhöhung an jeder Seite der Halbzellen. Membran glatt oder warzig. Der Chromatophor ist parietal. In jeder Halbzelle 4 (in der dreieckigen 6) wandständige, plattenförmige Chromatophoren, jedes mit 1 Pyrenoid. Zygosporie im Copulationscanal von den kreuzweise copulierenden Zellen gebildet, rund und mit langen, unverzweigten Stacheln besetzt.

29 Arten. *H. aculeatum* (Ehrb.) Lund. (= *Xanthidium aculeatum* Ehrb.) und *H. cristatum* (Bréb.) Lund. (= *X. cristatum* Bréb.) sind die häufigsten.

44. **Schizacanthum** Lund. (Fig. 7 E). Von voriger Gattung durch kurze, dicke, an der Spitze 3—4spaltige Stacheln verschieden; in jedem Chromatophor mehrere Pyrenoiden; Zygosporien ohne Stacheln, aber mit Grübchen versehen.

Nur \* Art, *S. armatum* (Bréb.) Lund. (= *Xanthidium armatum* Bréb.)

15. **Staurastrum** (Meyen) Lund. (Fig. 7 F) (incl. *Goniocystis* Ehrb., *Trigonocystis* Ehrb., *Pentasterias* Ehrb., *Didymocladon* Ralfs, *Stephanoxanthium* Kiitz., *Asteroxanthium* Kiitz., *Phycastrum* Kiitz., *Amblyactinium* Näg., *Pachyactinium* Näg., *Stenactinium* Näg.) Zellen zuweilen zu 2—4 mit einander verbunden, oval, mit einem tiefen Einschnitt in der Mitte oder stundenglasförmig, oft mit 3 oder mehreren, selten 2 von jeder Halbzelle auslaufenden Armen versehen, vom Ende gesehen drei-, vier- od. vieleckig, oder mit 3 oder mehr, selten nur 2 von den Halbzellen auslaufenden Armen versehen. Membran glatt, warzig oder stachelig. In jeder Zellhälfte ein axiales, mit 1 Pyrenoid versehenes, Chromatophor, bestehend aus Platten, von denen 2 einander parallele zu jeder Ecke oder jedem Arme hinans divergieren. Zygosporie rund oder stachelig, im Copulationscanal von den kreuzweise copulierten Zellen gebildet, oder viereckig mit breit ausgezogenen Ecken, die von den bleibenden Halbzellen umgeben sind.

Viele, mit folgender Gattung zusammen 250 Arten, z. B. *S. muticum* Bréb. (= *Binatella wutira* Bréb.), *S. polymorphum* Bréb.

16. **Pleurenterium** Lund. (Fig. 7 G). Von voriger Gattung durch wandständige Chromatophoren mit mehreren Pyrenoiden verschieden.

*P. tumidum* (Bréb.) Lund. (= *Staurastrum tumidum* Bréb.), *P. grande* (Bulnh.) Lund.

17. **Euastnim** (Ehrb.) Ralfs (Fig. 7 H) (*Colpotella* Corda, *Eucosmium* Näg., *Heterocarpella* Turp.) Zellen gerade, länglich oder elliptisch, mit tiefer Einschnürung in der Mitte und abgerundeten oder abgestumpften Enden, welche eingebuchtet, oder durch

cincn schmalen EinschniM in 2 symmetrische Lappen gel <\* ill sind, am Rande symnaelrisch ausgebuchtet od. gelappt, *voia* Ende geseheii ova] tmd an jeder Seite rait *i* oder mehreren liallikugellorniig hervortreternlfn AnschvelLingen versehen. Membran mil mehr Oder weniger regelraiiCig stehenden Warzen. Chrbinalopbor axil. aus ISngsgesleHen, strabJenfdrmigen Platten-gebildet; I—4 Pyrenoide in jeder ZeflhSlfte. Zygosporcn im Copulalionscanal von den kreuzweisc copulierenden Zellen gtdidel, rund, und mil Warzeri oder ungeteillen Stacheln besetzt.

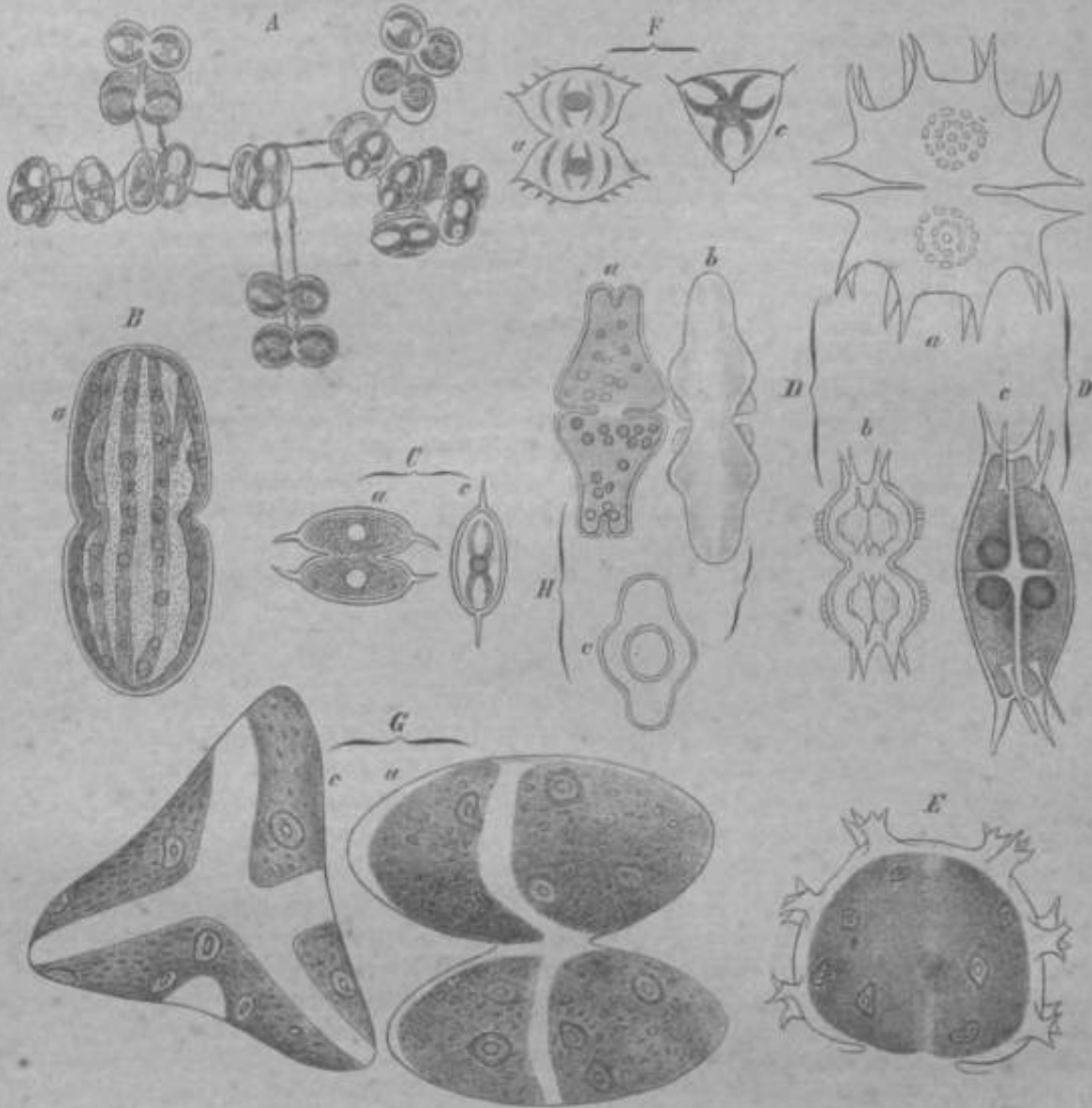


Fig 7. A *Cosmocladia saxoniextrn* do Bury (350/1); B *Platydictyon entopis t "rrjidus* (BriSb.) Luad. (190/1); C *Arthrodesmia cowtrgens* Bhr. (300/1); D *Roiatanlum criatatum* (Brab.) Lund, (400/1); E *ScMfacanfJhtm aewntum* (Ik.-li Land 1100/1); F *Stauratrum criatatum* Sag- (itOO/f; ff J'iewenteri tffl jrrnri\* (Euhi)i. J.und. i lim/i i. £ *Euastrum*

...../,, 200/1). (» Ton oben, !i VM rier Suite und c TOIL Kndo geseaen. [A, B uach de Bury: C, J" noch «»?(.« EVD. H / 'NSgeLi. j, Dach Delpontej £. 0 nach Lund ell; H nich Jlalfs.)

89 Arten. Von tlen grffieren 8iod *K. verru&uvm* Klirb. und *K. oblongwa* jfirei Ralfs := *Echineua oblonffa* Grev.) von den (deineten B. fern«/e fTurp.<sup>1</sup> Ra)fa := *Heteroearpetta nalis* Turn,! die gew<ftnlid»sten.

Die Ideinen *EuaHra* schlieCen sich nahe an *Cosmariutm* [9), die grBBerea aber an *Micrastenias* [19] an, welcltc Galtungen die am hiiclisten entwickellen Form en dieses Entwickelungsreihe nmfassen.



Is. Tetmemorns Halts (Fig. 8 A). Zellen gerade, **cylindriscti oder spindelfbrmig**, in der **Bfite eiogeschmirl**, an den **Enden abgerundel** und **durch einea linienfornigen Einschniti syrametrisch geteilt**, im **CbrigejQ ganzrandigj** vom Ende geseben "v;ii und obne Erhöhungen. Membran mil mehr oder weniger **deutlich hervortretenden**, on in **LSngsreihen liegpnden KBraern**. Chromatophor axil, mil einer **Reihe von Pyrenoiden**. Zygosporo im Copilalioiiscan.il **gebildet, glaft, rund od.linsen-iSrmig und von einer iiuGeren**, in ein Yiereck ausgezogouen Membran umgeben.

5 Arten. *T. Brebissonii* Meiegh.) Ridfs = *Closterium Brebissonii* Meaegb.) und *T. granulatux* [Brüb.] Ralfs sind die gewOhntfchsten.

19. *Micrasterias* Ag. (Fig. 8 I', *ffeli-ii* <-is Kiiil., *Halocystis* Hiss., incl. *Tetrachastrum* D>l<m). Zellen gerade, **breii eHiptisch od. rund**, mil einer **liefen Binschniirung in derMitte**; die Zelliiill'ien tief Slappi^, mid die Seilenlappen **kSnnen \ Eeder ein oder mohrcrc Male mehr oder weniger tief geteilt sein**; der Eudlappen isi ganz, zuweileti **eingebnchtel**, aberniedarb einen **schmalen Eioschnittl geteilt**; vorn Kudo geseben iTscheinen die Zellen schma] **elliptisch** mil seliarfen Enden, ohne **balbkogelformig hervorireiondi<sup>1</sup> Anschwellungen**. UTembran **glatt** oder mit Warzen, an der Kanto der Lappea mil **Itleinen.Zahnen** versehen. Chromaiphor i **ine .ixilf l'lniio mil eingestreuten Pyrenoiden oder gleich demjenigen von Euastrum**. Zygosporo im Copulationscanal gebildet, **kugelfSnnig and mil langen, <fi vor/weiglen Slacheln besetzt**.

55 Arten, als Beispiela Wfloen *M. rotaria* Grev. Hulfs; — *EchintUa rotata* Grev.), .1/. (run-rlf<<(Cord:i Breb. -- • *Costnarium truncatum* Corda] und *M. osciUms* Halts = *Tetraclxittmw oscitatu* Dixon erfvahnl werden.

20. *Qonatozygon* de Bary flis. 8 C) {*Lqptocystinema* Arch.). Zellen zuFaden ver- einigt, **lang cylindrisch zugespitzl oder an don Enden angeschwollen, gerade od. schv<ach gebogen**, in der MitteVnichi etngeschnurt, **vova Bnde geseben rund**. Membran durch kleine \ ar/fN [uirikriiTi, welche zu femeo und kurzen Haaren ausgezogen >\*in kSnnen. ChromatopBor ein axiles Band, das **ofl tdeine Leisten tragi** mid eine einfache Reihe von Pyrenoiden entbalt. Yor der Copulation trennen die Zolten sich \nn **einander** und werden **kniefSrmig** gebogen. Zygosporo in ein em bald vorschwindenden Copulalioionscanal ^i" bildet, **rund und glatt**.

7 Arten, / . B. *G. aspmsm* Kalis, Rabb. [= *bocidiwn asperum* Ralfs nod <.: *Brehissonii* de Bary (= *leptocystinema* Po,i.; An-lier),

21. *Genicnlaria* de H-UJ (Fig. 8 O). foriger Gattung Shnlich, abei **Chromatophor aus wandstSndigen, linlsiaillftgen Spiralbandern** bestehend, welehe mehrere Pyrenooide enthalten and zuweilea zu einer unregelmäßig durchbrochenen Wandbekleidung rerschmelzeo kdanen. Beim Keimen dei Zygosporo wird die Membran von der **heraus-tretenden ovalen Keimzelle gesprengt**, welche Bich su einer neuen *Genicnlaria*-Zelle t\*ni\ ickelt.

NiiM, iDOgtichenvei>.. i kvtea, / . B. <i. *spirotaenia* de Bar\ = <•• *qonatozygon spiro-taenium* de Bat\

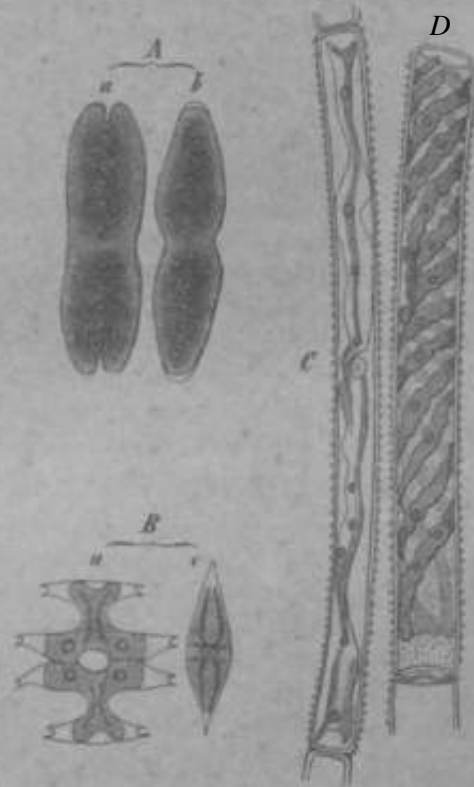


Fig. 8. A *Tetmemora* (««/\* (K6U.) Ralf» (J1^/1); // *M. Brebissonii* *didyma* *nikum* N!tg (300/1); C *Qonatozygon* *Ralfs* de Bary (<mi/l); *tf ftmicultum* *spirotaenia* de Bary i:|li(l/il. u von voru, I von der Seite und e vom Ende gesehen (i iiii-li Kalf\*; Ji i:ich N!tg Li: 6' li. J> nach de Ha; )

22. **Spondylosium** (Bréb.) Arch. (Fig. '9 A) (*Leuronema* Wallich). Zellen ohne Granula oder Slacheln, mit geraden oder abgerundeten Enden, zu geraden oder gewundenen Fäden vereinigt, in der Mitte mehr oder weniger eingeschnürt, gegen die Enden hin schmaler oder an denselben abgerundet und, vom Ende gesehen, elliptisch oder dreieckig; teils von einer Gallerthülle umgeben, teils ohne eine solche. Membran glatt oder an den Enden mit kornförmigen Erhöhungen. Chromatophor axial, in jeder Zellhälfte aus 4 oder 6 Platten bestehend, welche von einem Pyrenoid ausstrahlen. Zygosporie unbekannt.

9 Arten, von welchen *S. pulchellum* Arch. = *Sinhnernosma pulchella* Arch., die gewöhnlichste ist.

23. **Onychonema** Wallich (Fig. 9 B) (incl. *Xanthidiastrum* Delpont). Zellen zusammengedrückt, zu schwach gedrehten Fäden vereinigt, in der Mitte stark eingeschnürt; Halbzellen oval oder abgerundet nierenförmig, zuweilen mit einem etwas gebogenen Stachel an jeder Seite, auf dem Rücken mit 2 Slacheln, welche etwas schief gestellt sind, so dass sie an die Nachbarzelle hinübergreifen. Membran glatt oder an den Enden der Zellen mit kleinen spitzigen Erhöhungen versehen. Chromatophor aus 4 in jeder Halbzelle von einem Pyrenoid ausstrahlenden Platten bestehend. Zygosporie unbekannt.

6 Arten. 0. *paradoxum* (Delp.) Hansg. (= *Xanthidiastrum paradoxum* Delp.) kommt in Italien vor, die beiden anderen Arten sind tropisch.

24. **Sphaerosoma** Corda Arch. (Fig. 9 C) (*Isthmosira* Kiitz.) Von beiden vor. Gattungen dadurch verschieden, dass die Zellen mit Hilfe kleiner Tuberkel oder zapfenförmiger Fortsätze zu geraden Fäden vereinigt sind. Membran glatt oder auch gegen die Enden der Zellen hin mit kleinen Körnern oder Stacheln. Die Zellen vom Ende gesehen elliptisch oder dreieckig. Zygosporie in einem bald verschwindenden Copulationscanal gebildet, glatt.

7 Arten. *S. vertebratum* (Bréb.), Ralfs (= *Desmidium vertebratum* Bréb.) und *S. excavatum* Ralfs sind die gewöhnlichsten.

25. **Streptonema** Wallich (Fig. 9 D). Zellen breiter als lang, mit einer schmalen, tiefen Einschnürung in der Mitte, verbunden durch 3 hyaline, cylindrische Bajider, welche von kleinen, mitten zwischen den Asten gelegenen Vorsprüngen ausgehen; vom Ende gesehen zeigen die Zellen 3 Äste mit kugelförmig angeschwollenen Spitzen. Chromatophor in jeder Zellhälfte aus 3 in den kugelförmigen Astspitzen 2teiligen Platten bestehend. Zygosporie oval, glatt, in dem angeschwollenen Copulationscanal gebildet.

Nur 1 Art, *S. trilobatum* Wallich, in Ostindien.

26. **Aptogonum** Ralfs (Fig. 9 E). Zellen breiter als lang, mit concaven Enden zu geraden oder gewundenen Fäden verbunden, in der Mitte schwach eingeschnürt, zuweilen an beiden Seiten mit 2 abgerundeten Zähnen versehen, vom Ende gesehen dreieckig oder oval; ohne Gallerthülle. Chromatophor in jeder Zellhälfte aus 4—6 oder 8 wandständigen Platten bestehend, welche von 2, 3 oder 4 Pyrenoiden ausgehen. Zygosporie oval, glatt, in dem bleibenden Copulationscanal gebildet.

4 Arten, z. B. *A. Baileyi* Ralfs.

27. **Desmidium** (Ag.) Ralfs (Fig. 9 F). Zellen mit geraden Enden zu gewundenen Fäden vereinigt, breiter als lang, mit deutlicher, nach außen verbreiteter Einschnürung in der Mitte und jederseits dieser Einschnürung mit einem scharfen Zahn; vom Ende gesehen drei- oder viereckig, selten oval. In der Regel haben sie keine deutliche Gallerthülle. Chromatophor in jeder Halbzelle mit ebenso vielen Pyrenoiden als die Zelle Ecken hat; von jedem Pyrenoid gehen 2 wandständige Platten aus. Zygosporie elliptisch, glatt, in dem bleibenden Copulationscanal gebildet.

3 Arten, von denen *Des. Swartzii* Ag. sehr verbreitet ist.

28. **Phymatodocis** Nordst. (Fig. 9 G). Zellen mit geraden Enden zu nicht oder nur schwach gewundenen Fäden innig verbunden, ungefähr quadratisch, in der Mitte durch einen linienförmigen Einschnitt eingeschnürt, vom Ende gesehen vierkantig, mit einem

Tuberke]lan der einen, Seite der propellerariigen Aime. Sieht man ili'- Zelle von voro. so gleichi die rechte Seite der Zelle dor linfeu, vrenn man sie umkehrl. Zygospore groB, gtait, rechteckig, mil abgestumpften EJcken, liilli den Copulationscanal und einen gn<sup>Ben</sup> Teil der Mullerzellen au s.

Arten; *P. alternans* Nordst. ist nur In Sudamerika, *P. Nordstedtiana* Wolle in Nordamerika und auf Neuseeland gefunden worden.

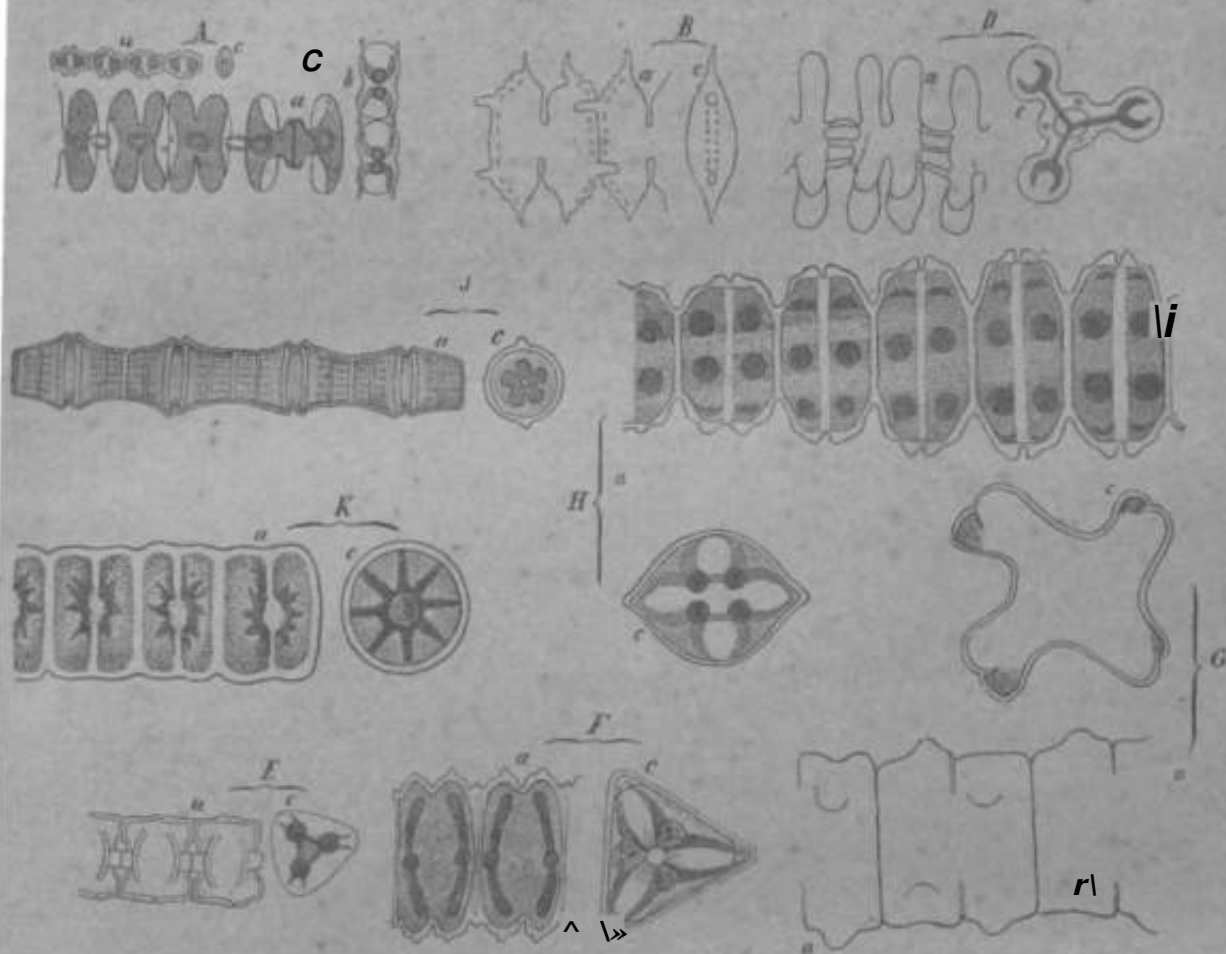


Fig. 9. A *Didymoprium pulchrum* H. Arctu var. *bambusina* (Wittr.) Lund, M0011; B *Qnycfammia uncinata* Walli. jh. C & *Acanthosium vertebatum* (r.n.-b.) Kulf- (JUOJJ); D *Streptosoma trilobatum* Wallich; E *LptayonKn i* Kutz.; F *Desmidium Swartzii* Ar.; G *PAYr alodocia alternans* Nordst. 1001; H *lit-litii* jnitnii *Qrefitii* Kutz.; I *Gymnetgga lit* (Kutz.) Jach. s. (HKJ/1); A' *H alotheca distillans* (Smitt) Urilli. a von v. u. VOB der Seite und c vom Ende gesehen. A nach Delponta; ff nach Xonletmit; J nach Kit I fs. l

29. *Didymoprium* Kütz. Fig. 9 //). Zelfii mil «eraden Endcn zu gewnndenen I iiiUu vereinigtj gerade undgewolmlicl) liingerals breit; von MUM gesehen angeschwolleo iniil dttrcfa eine in der Regel schwache Einschnunrag in derMilte scheiabar Szahng vom Bode gesehen ellipiisch, mil einer Erhöhung an jedetn Ende. FSden mil einer Gallert- hülle umgeben. Uembran glatti Clitolalophor in jeder Zellhalfte aua 8 wandstndigeu, von 3 Amylumkoroern aussirahlenden Platten bestehend. Zygospore nmd, elliptisch, ylai! (uli.T etwas stabellg, in einer d< r beide o dqrch einen schinaleii CopuJalionscaoaal mil einander verbundenen Mutlerzellen entetebend.

i; Arten, von denen i>. *GreviUii* hni/. sehr verbreitet ist.

JO, *Gymnozyga* Sirb. [Fig. 9 J) [*Bambusina* Kiiiz. Zellen mil geraden l'nden zu ge wundenen Paden vereinigt, gerdte, ronnenförmig, unge&br doppell so iang ate bi eit, durch eiife schwache und schtnale Binschniirung in il(>r Kite scheinbar SzSbnig, voi Ende gesehen rund und mil l einadder gegeniiber slehenden kleioon Erliabenheilen ver-

sehen. Fiiden ohne deutliche Gallerthülle. Membran mit erhabenen Ringen und zwischen diesen an jeder Halbzelle mit mehreren erhabenen Längsstreifen. Chromatophor in jeder Halbzelle aus mehreren (6), von einem Pyrenoid aussirahlenden Flatten bestehend. Zygospor durch kreuzweise Copulation der Zellen im Copulationscanal gebildet, glatt.

4 Arten. *G. Brebissonii* (Kütz.) Nordst. (= *Bambusina Brebissonii* Kütz. = *Didymoprium Borreri* Ralfs) ist in Torfsümpfen sehr verbreitet.

31. *Hyalotheca* Kütz. (Fig. 9 A) (*Gloeoprium* Berk., incl. *Mixotaenium* Delp.) Zellen mit geraden Enden zu gewundenen Fäden vereinigt, cylindrisch, gerade, mit breiter aber schwacher Einschnürung in der Mitte oder erhabenen Querbändern in der Nahe der Enden, vom Ende gesehen rund und zuweilen mit 2 oder 3 kleinen, regelmäßigen Erhöhungen. Im allgemeinen sind die Fäden von einer Gallerthülle umgeben. Membran glatt oder schwach punktiert. Chromatophor in jeder Zellhälfte aus 6—10 strahlenförmig um einen Amylonkern angeordneten Platten bestehend. Zygospor rund, glatt, in dem weiten, bleibenden Copulationscanal gebildet.

4 Arten. *H. dissiliens* (Smith) Breb. (= *Gloeoprium dissiliens* Berk.) und *H. mucosa* (Mert.) Ehrb. (= *Mixotaenium mucosum* Delp.) sind sehr verbreitet und sehr allgemein.

## ZYGNEMACEAE

von

**N. Wille.**

Mit 6 Einzelbildern in 2 Figuren.

(Gedruckt im März 1590.)

Wichtigste Litteratur. A. de Bary, Unters. über d. Familie der Conjugaten. Leipzig 1838.—L. Rabenhorst, Flora europaea Algarum HI. 1868. S. 229—256. — V. Wittrock, Om Gotlands och Glands sötvattens-alger, Bihang t. k. sv. Vet. Ak. Handl. B. 1. Stockholm 1872). — J. B. de Toni, Sylloge Algarum. I. Chlorophyceae. Patavii 1889. S. 726—777.

**Merkmale.** Die Zellen ermangeln der äußeren Wandsculptur, sind cylindrisch, in der Mitte nicht eingeschnürt, zu einfachen, normal unverzweigten Zellreihen vereinigt. Die gesamte Inhaltsmasse der copulierenden Zellen geht in die Zygospor über, welche beim Keimen direct zu einem neuen Zellenfaden auswächst.

**Vegetationsorgane.** Die Zellen der Z. sind in vegetativem Zustande stets vollständig cylindrisch und zeigen keine Spur einer Einschnürung in der Mitte. Eine äußere Sculptur der Zellwand fehlt vollständig, abgesehen von den feinen Poren, durch welche die Gallerte, von der die Fiiden oft umgeben sind, ausgeschieden wird. Die Zellen sind normal zu unverzweigten Fiiden vereinigt, doch können bei *Zygnema* auch kurze Aeste vorkommen. Gewöhnlich findet man die Zellen zu ausgebreiteten Massen vereinigt, dicht an der Oberfläche des Wassers, wo sie sich durch die zwischen den Fäden hängenden und durch die Assimilation ausgeschiedenen Sauerstoffblasen schwimmend erhalten, doch haften auch einige Arten an Steinen oder an anderen Algen. Sind solche angewachsene Fäden einem heftigen Wogenschlag oder starken Strom ausgesetzt, so kann eine Entwicklung ziemlich reich verzweigter Haftorgane eintreten und die Außenwand der

untersten Zellen sich stark verdicken, wodurch die erforderliche größere Haltbarkeit erzeugt wird. Werden auch die Querwände verdickt, so bleibt eine Stelle derselben ohne Verdickung, und diese dient dann als eine Pore, um sich dazu eignend, die Verbindung zwischen den Nachbarzellen zu erleichtern.

Die Ooiomntophoren sind bei den verschiedenen Gattungen verschieden. Bei *Spirogyra*\* bestehen sie aus einem oder mehreren wandständigen, vorwiegend steil ansteigenden Spindeln, deren jedes mehrere Pyrenoide enthält; bei *Dary* findet sich ein axiales mit mehreren Pyrenoiden. Die Zellen von *Zygnema* [Fig. I 10] enthalten in der Mitte ein Pyrenoid, bei ersterer Gattung vielstrahlig (ähnlich wie bei *Oxydrocystis*\*), bei letzterer unregelmäßig und zuweilen um ein axiales Strang verschmolzen. Die Zellen besitzen in der Mitte einen Zellkern, welcher bei *Spirogyra* in einer Mitte im großen Saftsaum umgeben ist. Bei der Zellteilung wächst die neue Querwand nach dem Pol hin, die Zelle hinein und der Zellkern teilt sich in 2 Tochterkerne, die Tochterzellen wandern. Bei *Spirogyra* teilen sich die Chloroplasten von der nach innen wachsenden Querwand zerschnitten. Mithin teilen die Chloroplastkörper und Pyrenoid sich erst, wenn die Querwand beinahe fertig gebildet ist und die Tochterkerne bis umgeben ... die Aline der Tochterzellen gewandert sind.

Befruchtung. Die Copulation erfolgt, ohne dass die Zellen ihre Verbindung lösen, entweder zwischen den Zellen der parallel liegenden Fäden oder zwischen den Zellen des gleichen Fadens. Die Vorbereitung zur Copulation geschieht gleichzeitig im ganzen Faden (die Basalzellen und nacheinander folgende Zellen der feststehenden

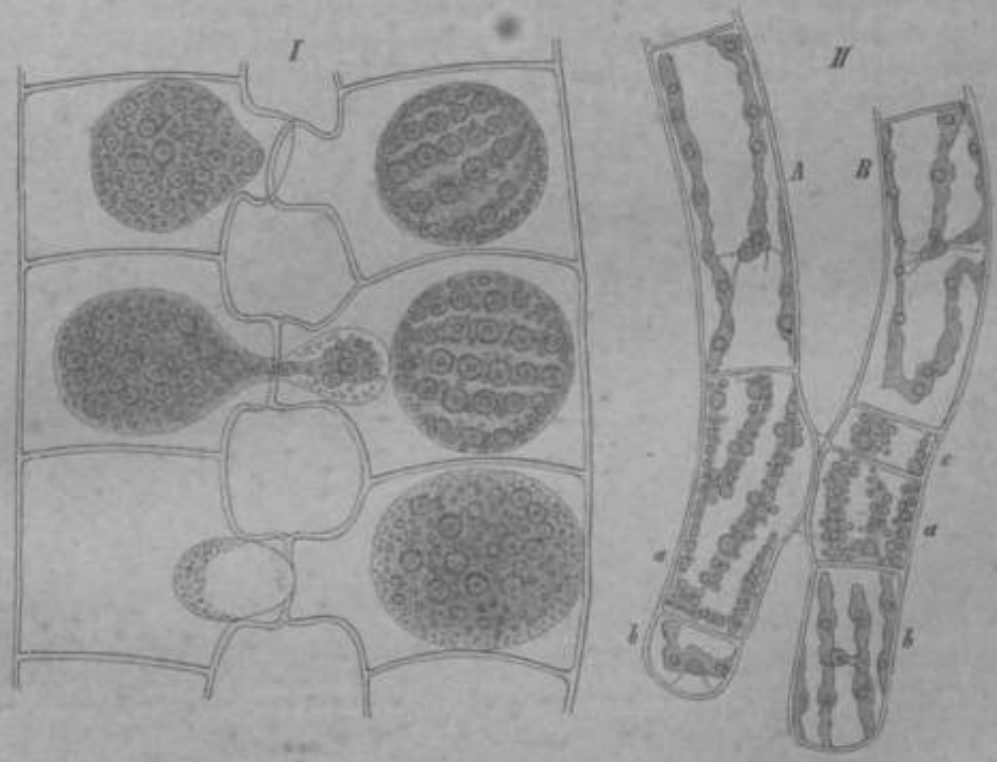


Fig. 10. I *Spirogyra Heuriana* Ag., Copulationsstadien (1901); II *S. stictica* (E. Gr.) Wille. A ♀, B ♂ Fäden; a, b Mutterzellen der Gameten, c sterile Zellen (1901). (Satz von Bary.)

Formen copulieren nicht) und besteht darin, dass an den Seiten, welche die betreffenden Zellen einander zuwenden, je 1 Vorsprung hervorwächst; wenn dann diese Auswüchse mit ihren Enden an einander stoßen, so wird die sie trennende Querwand aufgelöst, so

dass stcb fin Gopulationskanal hildel. Hierauf conrahierl MCH dor **protoplasmatische** [nbal dieser Zellen unter Wasserabgabe. Bei der Abteilung *Zygnemeae* sidd diese beiden Protoplasraakb'rper die Game'tep, welche mil einandec verschmelzen, mid /war bei *Dehtiri/d* mid einigen *Zygnema-Artea* im Copulatiionskanal, wohin sich beide in gleichier Weise begeben; es bstehi hier also kein Geschlechtsunterschied. Ii ei einigen anderen *Zygnema-Artea* uini bei *Spirogyra* findet sich zwischen den copulierenden Faden ein gröfierer oder kleinerer Geschlechtsunterschied, indeta der eine Gamet als Ei unbeweglich in seiner oft el was angeschwollenen Hotterzelle liegen bleibl, w'dhred der andere durch dñ Copulatiionskanal zu ihm hiniibertrill (Fig. 10 // .). Has Verschmelzungsprodukt umgiebi sich Qach einer. gröfieren oder geringeren Gonraction mil einer Membrao and wird zur Zygospare. Zuweilen fñtli[ aber nicht der ganze Inhalt in die Zygospare iiber, sondern es bleibt ein Teil dñ Von ala in unbrauchbarer Resl zuruck. Am scharfsten isl der Geschlechtsunterschied uad der Unterschied zwischen dm sterilen and fructificati ven Zellen bei jenen *Spirogyra-Arten* <ni>-eprägt, welche trisher *Sirogoitium* beaanal wurtteo. Der Copulationsskanal isl hier sdwadi exawidteH oder er fehll ganz, weil die Zellen sich kn^effürmig gegen einander biegen (Fig. 10-//), Hierauf werden durch Zellteilung ersi flic Mutterzellen der Gameten gebildet, and zwar wird von fleii Q Zellen eioe Ideinere sterile Zeile abgeschnitten (Fig. 10 // .1. b), von den -f eine gröfiere oder auBer dieser noch eine kleiaere \v/u Fig. 11 // J, 6 a. <•>; die Copulation zwischen den beiden I hier also aoch an Gröfße angTeichen &... KMI Bnde( im ubrigen ebenso vric bet den anderen *Spirogyra-Artea* siatt. ta allgemeijien gehiren Bamliche Zellen eines Padois ein and iemselben Geschlehd in, bei manchen *Spirogyra-Artea* sind die Zellen der C Faden an Gröfße and Form elwas ron jenen der rf verschiedeft. ^usnahmsweise komml es indos vor, dass der inhalt zweifer Zelleo ein and desselben Fsdens <u-\ voreinigi (*BhyncaonCTio-ConjugaUon*); in diesem Falle bildei sich der Copulationskana] zwischen beiden Zellen nahe der trennenden Querwand; oach Aufffiisung der Querwand zwischen den beiden Copulationskanalen gleitel tfer j^ 9>nel EQ dem \$ in die NachbaraeUe binfiber. Ii Zygoniwn (Fig. I I A), welche Galtung jedocl noch zu wenig gekamit ist, kommt die Abweichung vor, dass eia Teil des [nhalls ilcr conjugierenden ZeUen sich im

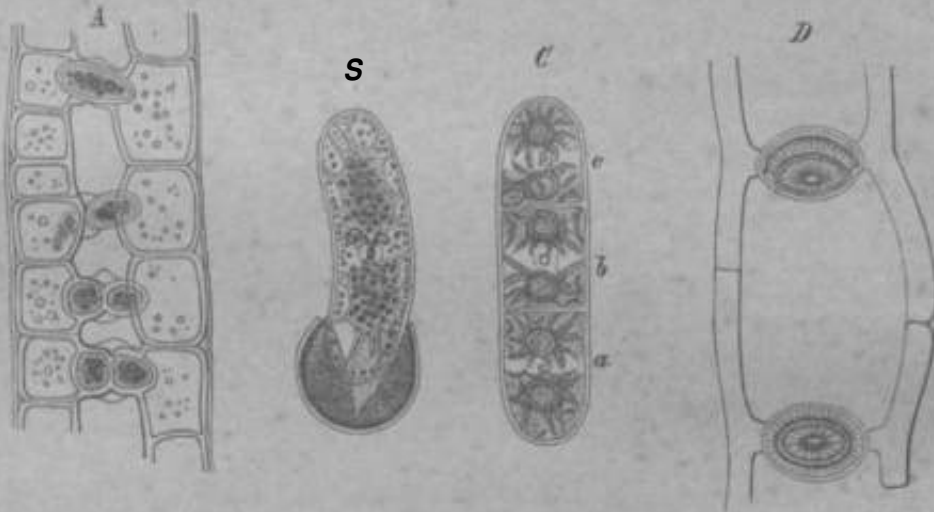


Fig. II. A *Zvaoffonium tUdfmm* Hub., Copulation-stadium (3/0/1); B, V, *Zygnema fittoferm* de Bary, kalmeude ZygoBpore; a wur/... b, c FMennoilon (3/0/1). v *Dcharfa* <...> de Bary i Vittr Z<sup>TM</sup>-, inn M 90/1).

Copulation-skanal zu beiden Seilen der Querwaiul desselben ansammell uml sich hier durch eine Wand vnn dem iibrigen Teil abgrenzt. Ersi die Prolopia'smakdrper d, eser beiden neuen Zellen sind die Gameten, and vereinigensich ohne Contraction oafa Auflosen der urspriinglichen Querwand des Copulatiionskanals.

Die Hembraa der Zygospare bestehl ana 3 Schichien, con denen die tinnerste dunn i>i uiul beim Eejmea <w> Kembfan des oeuen Individunms bildet; <D> mittlere is) braun.

dick und oft mit Sculptur versehen, während die äußere farblos, relativ dünn und meist glatt ist.

Eine Parthenogenesis kommt zugleich mit normalen, durch Copulation gebildeten Zygosporen vor (z. B. bei *Spirogyra groenlandica*), indem nach mehr oder minder vollständiger Bildung des Copulationskanals die Protoplastkörper ohne zu verschmelzen sich zu »Parthenosporen« ausbilden; dabei kann das Hiniiberwandern durch den Copulationskanal noch stattfinden oder unterbleiben.

Bei der **Keimung der Zygosporen** werden die äußeren Membranschichten und der Inhalt, von der innersten Membranschicht umgeben, bildet direct eine neue vegetative Zelle (Fig. MB), welche sich durch eine Wand in eine nicht teilungsfähige Wurzelzelle (Fig. C, a) und in eine später teilungsfähige Fadenzelle teilt.

**Vegetative Vermehrung** der Fäden kann oft vorkommen, indem 1 oder mehrere der Zellen des Fadens sich von den übrigen ablösen und dann durch Teilungen zu neuen Fäden auswachsen.

Bei einigen *Zygnema*- (z. B. *Z. spontaneum*) wie auch bei *Spirogyra*-Arten (z. B. *S. mirabilis*) werden anstatt Zygosporen Aplanosporen gebildet, indem der Inhalt der vegetativen Zellen sich in der Mitte der Zelle zu einem beinahe kugelförmigen Körper contrahiert und sich mit einer Membran umgiebt, deren Bau ein ähnlicher sein kann wie bei den normal entwickelten Zygosporen. Bei *Spirogyra mirabilis*, wo das Keimen der Aplanosporen beobachtet worden ist, findet dasselbe wie bei anderen *Spirogyra*-Arten statt. Da die Zellen in diesen Fällen keinen Copulationskanal bilden, so haben sie sich nicht als Geschlechtszellen differenziert, und die in ihnen gebildeten Vermehrungszellen sind daher nicht als Parthenosporen aufzufassen, sondern als Aplanosporen. (Nach Solms [Bot. Zeit. 1888. S. 648] verdanken die Aplanosporen der *Spirogyra mirabilis* ihre Entstehung einer *Chytridiacee*.)

Bei *Zygnema* und *Zygonium* werden Dauerzellen (Ruhe-Akineten) dadurch gebildet, dass die Zellen des Fadens eine dickere Membran erhalten und sich reichlich mit Stärke und protoplasmatischen Stoffen füllen. In diesem Zustand können die Fäden sich selbst unter sehr ungünstigen Lebensverhältnissen lebend erhalten, und dieselben wachsen dann bei Beginn der neuen Vegetationsperiode, nachdem sie die äußere Membranschicht gesprengt, auf normale Weise aus.

Die **geographische Verbreitung** der Z. ist eine sehr große; sie kommen in südem oder sehr schwach brackischem Wasser in allen Weltteilen vor, auch in den arktischen Regionen, z. B. auf Spitzbergen und in Nowaja Semlja. Besonders *Spirogyra*- und *Zygnema*-Arten gehören zu den gewöhnlichsten Süßwasser-algen vom Meeresniveau bis an die Nähe der Schneegrenze in den Hochgebirgen.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Durch die Gattung *Zygnema* schließen sich die Z. an die *Desmidiaceae* an, besonders an einige *Cylindrocystis*-Arten, mit welchen *Zygnema* mehrfache Ähnlichkeit im Bau der Zellen zeigt. Die Chromatophoren sind bei beiden sternförmig, und es giebt *Cylindrocystis*-Arten, deren Zellen mit den abgestutzten Enden zu mehreren aneinander hängen bleiben; auch die Einschnürung in der Mitte ist bei einigen *Cylindrocystis*-Arten kaum merkbar.

An *Zygnema* schließen sich *Zygonium* und *Debarya* an, von welchen die letztere auch hinsichtlich des vegetativen Baues den Übergang an die *Mesocarpaceae* vermittelt; *Spirogyra* steht zwar durch ihre Entwicklungsgeschichte in der Nähe von *Zygnema*, die Chromatophoren aber sind sehr verschieden und zeigen keine Obergänge; ein ähnliches Verhalten ist auch den *Desmidiaceae* nicht fremd, indem das Chromatophor bei *Cylindrocystis* sternförmig, bei *Spirotaenia* spiralbandförmig ist.

### Einteilung der Familie.

- A. Die Gameten entstehen unter starker Contraction direct in den vegetativen Zellen, nachdem diese Copulationskanäle gebildet, zuweilen auch noch durch Querteilung vegetative Zellen abgeschieden haben (I. *Zygnemeae*).

- a. Zwei axile, sternförmige Chromatophoren in jeder Zelle. . . . . 1. **Zygnema**.  
 b. Ein Oder mehrere wandständige, spiralbandförmige Chromatophoren . . . . . 2. **Spirogyra**.  
 c. Eine axile Platte als Chromatophor . . . . . 3. **Debarya**.  
 B. Die Gameten entstehen in besonderen, im Copulationskanal gebildeten Zellen und verschmelzen ohne Contraction (II. *Zygonieae*). . . . . 4. **Zygonium**.

1. **Zygnema** (Ag.) de Bary (Fig. H B, C) [*Tyndaridea* Bory, *Diadena* Pal. d. B., *Lucernaria* Ross., *Globulina* Link, *Stellulina* Link, *Zeugnema* Link, *Thwaitesia* Mont.) Zellen cylindrisch und ebenso oder, was selten der Fall ist, 2—5mal so lang als breit; Querwände überall von gleichmäßiger Dicke und ohne Ringleiste; 2 axile, vielstrahlige Chromatophoren, deren jedes ein Pyrenoid enthält; der Zellkern liegt zwischen den Chromatophoren. Conjugation findet zwischen 2 verschiedenen Fäden oder 2 Nachbarzellen in ein und demselben Faden ohne deutlichen Unterschied zwischen cT und g Zellen statt. Die Zygospore, welche im Copulationskanal oder in einer der copulierenden Zellen eebildet wird, zeigt die mittlere Membran farbig, glatt oder grubig, die äußere farblos, glatt oder mit Erhabenheiten übersät. Die beim Keimen der Zygospore gebildete erste Zelle ist an beiden Enden gleich.

Ungefähr 25 Arten in alien Weltteilen.

Sect. I. *Pectinata* Wille. Die Zygospore in dem blasigen Mittelraum zwischen den leiterförmig verbundenen Zellpaaren, z. B. *Z. pectinatum* (Vauch.) Ag.

Sect. II. *Leiosperma* de Bary. Die Zygospore entsteht in einer der copulierenden Zellen und hat eine braune, glatte und homogene Mittelhaut, z. B. *Z. leiospermum* de Bary.

Sect. III. *Scrobiculata* de Bary. Die Zygospore entsteht in einer der copulierenden Zellen und hat eine grubig-getüpfelte Mittelhaut, z. B. *Z. stellinum* Ag.

2. **Spirogyra** Link (Fig. 10 A, B) (*Salmacis* Bory, *Choapsis* Gray, incl. *Sirogonium* Kiitz., *lihyntonema* Kiitz.). Zellen cylindrisch, in der Regel 3—10mal länger, selten ebenso lang als breit; Querwände überall von gleichmäßiger Dicke, oder mit einer Ringleiste versehen. Ein oder mehrere mehr oder weniger steile, spiralbandförmige Chromatophoren, deren jedes mehrere Pyrenoide enthält; der Zellkern in der Mitte der Zelle aufgehängt. Copulation findet zwischen 2 Fäden oder 2 Nachbarzellen ein und denselben Fadens statt. Zuweilen finden sich in einem Faden sowohl sterile wie fructificative Zellen. Die Zygospore wird niemals im Copulationskanal gebildet, ihre mittlere Membran ist farbig, glatt oder grubig, die äußere glatt oder grubig. Die beim Keimen der Zygospore gebildete erste Zelle ist mehr oder weniger keulenförmig.

Ungefähr 70 Arten.

Sect. I. *Euspirogyra* Hansg. Alle Zellen sind gleich und copulationsfähig. Uebrigens sind die Querwände eingefaltet, so z. B. bei *S. insignis* Kiitz.; bei anderen einfach, so bei der verbreiteten *S. longata* Kiitz. und *S. quinina* Kiitz., deren Zellen nur ein Spiralband enthalten, bei *S. nitida* Link mit 3—5 breiten Spiralbandern.

Sect. II. *Sirogonium* (Kütz.). Es giebt zweierlei Zellen, größere sterile und kleinere copulierende. Nur wenige Arten, von welchen *S. stictica* (Smith) Petit die verbreitetste ist.

3. **Debarya** Witt. (Fig. \ \ D) (*Mougeotia* de Bary). Zellen cylindrisch und 5mal so lang als breit; Querwände überall von gleichmäßiger Dicke; Chromatophor von einer axilen Chlorophyllplatte gebildet, welche mehrere (?) Pyrenoide enthält. Copulation zwischen 2 verschiedenen Fäden ohne deutlichen Geschlechtsunterschied. Die Zygospore, welche im Copulationskanal gebildet wird, hat innerhalb der sackförmig hervortretenden, glatten, inneren Membran eine braungelbe mittlere Membran mit 3 parallelaufenden, durch feine radiale Querstreifen verbundenen Längsleisten.

Nur \ Art, *D. glyptosperma* (de Bary) Witt., in Europa und Nordamerika.

4. **Zygonium** (Kiitz.) de Bary (Fig. H A) (*Leda* Bory). Zellen cylindrisch, kürzer als breit oder auch bis zu 2mal so lang; Querwände überall von gleichmäßiger Dicke. 2 axile unregelmäßige, zuweilen zu einem axilen Strang zusammenhängende Chromatophoren mit je K Pyrenoid. Kein deutlicher Geschlechtsunterschied zwischen den copulierenden Fäden. Die im Copulationskanal gebildete Zygospore mit glatter Membran; Keimung unbekannt.

Nur 2 sichere Arten, nämlich *Z. ericetorum* Kiitz. und *Z. didymum* Rak, von welchen die erste wahrscheinlich in alien Weltteilen vorkommen dürfte.



# MESOCARPACEAE

von

**N. Wille.**

Mit 3 Einzelbildern in 4 Figur.

(Gedruckt im April 1890.)

**Wichtigste Litteratur.** A. de Bary, Unters. tib. d. Fam. d. Conjugates Leipzig 4858.— P. T. Cleve, Forsb. t. monogr. öf. sv. arterna af Zygnemaceae (ActaUpsal. Ser.III. Vol. 6. 4868). — V. Wittrock, Om Gotlands och Ölands sötvattens-alger (Bihang t. Vet. Akad. Handl. B. 4. Stockholm 4872). — Derselbe, On the spore-formation of the Mesocarpeae a espec. of t. new genus Gonatonema (Bihang t. Vet. Akad. Handl. B. 5. Stockholm 4878. — J. de Toni, Sylloge Algarum. I. Patavii 4889, p. 744—726.

**Merkmale.** Die Zellen sind cylindrisch, in der Mitte nicht eingeschnürt, ohne äußere Wandsculptur und vereinigt zu einfachen, unverzweigten Zellenreihen. Das Chromatophor besteht aus einer axilen Chlorophyllplatte, welche mehrere Pyrenoide enthält. Nur ein Teil des Inhaltes der conjugierenden Zellen geht in die Zygospore über, welche beim Keimen direct einen neuen Zellenfaden bildet.

**VegetationsOrgane.** Die Form der Zellen ist dieselbe wie bei den *Zygnemaceae*, doch sind die Zellen stets mehrere Male so lang als breit. In der Regel sind die Fäden unverzweigt, doch können, wie bei *Zygnema*, abnorm auch kurze Zweige vorkommen. Haftorgane finden sich zuweilen, und zwar verzweigt oder unverzweigt. Die älteren Querwände des Fadens sind linsenförmig, also in der Mitte am dicksten.

Das Chromatophor besteht stets aus einer axilen Chlorophyllplatte, welche zwei oder auch mehrere Pyrenoide enthält. Der Zellkern, welcher ziemlich groß und planconvex ist, liegt mit seiner flachen Seite der Chlorophyllplatte in der Mitte an.

**Befruchtung.** Die Conjugation geschieht wie bei den *Zygnemaceae*, entweder zwischen den Zellen verschiedener Fäden oder den Nachbarzellen ein und desselben Fadens. Ein mehr hervortretender Geschlechtsunterschied oder ein Unterschied zwischen sterilen und fructificativen Zellen findet sich, wenn man von den Basalzellen oder einigen der untersten Zellen absieht, welche bei festgewachsenen Individuen stets steril sind, nicht. Der Copulationsact selbst weicht hingegen etwas von demjenigen bei den *Zygnemaceae* ab. Es kommt hier nämlich im Grande genommen keine Contraction des protoplasmatischen Inhaltes der copulierenden Zellen vor, und nur ein Teil dieses Inhaltes, nämlich die Zellkerne und der größere Teil des Chromatophors, geht in die Gameten über, die von dem übrigen Inhalt nicht scharf abgegrenzt sind. Die beiden Gameten begeben sich zu einander und vereinigen sich zu einer Zygospore, die entweder vollständig im Copulationskanal eingeschlossen ist (Fig. 12 A c) oder noch einen Teil des einen oder der beiden Zellräume erfüllt (Fig. 42 A b, a), von welchen sie durch 2, 3 oder 4 Wände abgetrennt wird, bevor sie sich ohne Contraction mit Membran umgiebt. Die Zygospore kann in der Form variieren, ist aber in der Regel von vorne gesehen rund, vier- oder sechseckig, von der schmalen Seite gesehen linsenförmig abgeplattet, und von den 2, 3 oder 4 Zellen umgeben, welche bei ihrer Abgrenzung entstanden sind. Das Ganze kann mithin als eine Art Frucht (Carpozygote) betrachtet werden. Die Zygospore selbst hat nur 2 Membranschichten, deren äußere farbig (gelb od. braun) ist und glatt oder mit Sculptur versehen sein kann.

Parthenosporen werden zuweilen im Copulationskanal gebildet, entweder wenn die Querwände nicht aufgelöst werden, oder auch in einem Copulationskanal, der hervortretend ist, ohne auf den Copulationskanal einer anderen Zelle zu stoßen.

Die Keimung der Zygosporen. Beim Keimeo wird die äußere Membran entweder wie ein Deckel abgesprengt, oder erhält eine mehr oder weniger unregelmäßige Spalte,

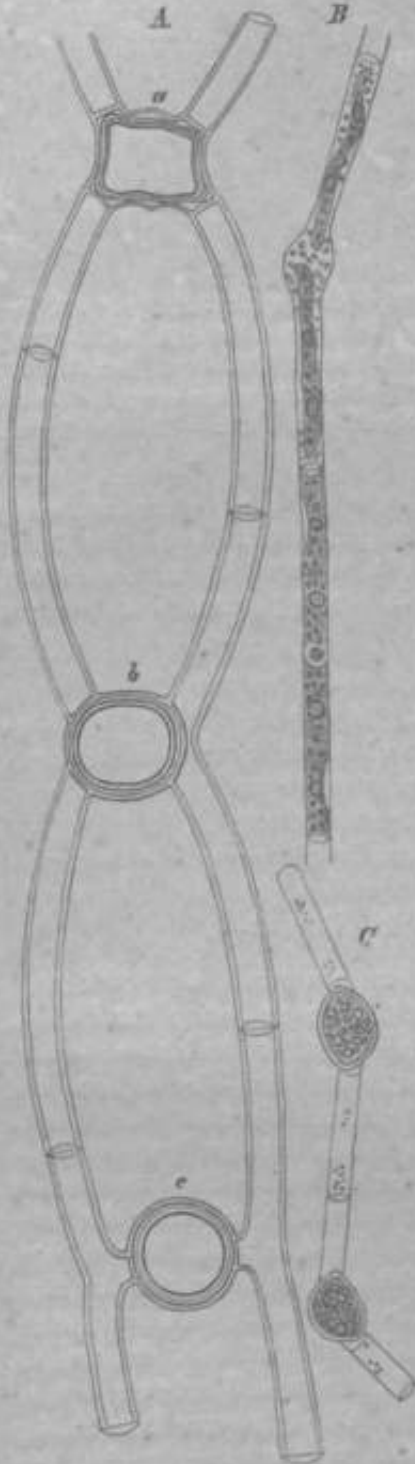


Fig. 12. A *Mougeotia talcareae* Witt. (twill).  
—B, *Gonatonema veulreositm* Tr. Witt. BBe-  
rinn der Ap3mospo«jsbiJdung. C Fadln mtt  
fertigen Aplanosporiu (I<sup>11</sup> 0.11).  
(KMB Wittrock.)

der Zelle, welcher sodann durch  
abgegrenzt wird. In dieser neuen

worsuf der Inml. von der inneren Membran uni-  
geben, in einer, zuweilen in 2 emander entlie-  
selzten Richtungen zu einem langen Faden hervor-  
wächst, der sich in 2, in der Regel aber  
durch mehrere gleichzeitig gebildete Querwände in  
3—5 Zellen teilt, die sich entweder alle später durch  
eine allgerade Zweiteilung von neuem teilen oder  
womit einige, welche 2 Zellkerne tragen - Chloro-  
malopliorenplatten haben (z. B. bei *Mougeotia laete-  
viridis* enthält der Faden stets 3 solche Zellen), ver-  
fahren, sich durch die gleiche Weise entstehende  
Querwände in 2 Zellen zu teilen.

Vegetative Vermehrung kann, wie bei den *Zygn-  
entaceae*, dadurch stattfinden, dass die Zellen des  
Fadens sich voneinander lösen, worauf dann eine  
jede Zelle zu einem Faden auswachsen kann.

Dauerzellen (Ruhe-Akineten) können auf eine  
ähnliche Weise wie bei *Zygnema* entstehen.  
Die Zellen des Fadens werden dann dickwandig und  
so reich an chlorophyllführendem Inhalt, dass der  
ganze Zellraum von einer gleichmäßig grünen, kör-  
nigen Substanz erfüllt zu sein scheint. Beim  
Keimen werden die inneren Membranschichten ring-  
förmig in der Mitte einer der Querwände zersprengt,  
in der Zelle, umgeben von den inneren  
Membranschichten, sich ausdehnt und den kürzeren  
Teil der äußeren Membran wie eine Kappe abhebt,  
worsuf die neue Zelle auch aus dem größeren Mem-  
branmilieu heraustreten kann, denselben als eine Hilfe  
zurücklassend. Die auf diese Weise gebildeten jungen  
Individuen sind an dem einen oder auch an beiden  
Enden zugespitzt und erinnern sehr an die aus den  
keimenden Zygosporen entstandenen Zellen.

Aplanosporien entstehen bei *Mougeotia* in der  
Weise, dass der chlorophyllführende Inhalt der Zelle  
sich in der Mitte etwas angeschwollen (Ute derselben  
sammelt und hier an beiden Seiten durch eine Querwand  
von dem übrigen Teil der Zelle abgegrenzt wird, worauf sich  
hier eine dicke Akinetennarbe unmittelbar innerhalb der  
Zellenmembran entwickelt.

Bei der Gallfliege *Gonatonema* kommen als einzig  
bekannte Fortpflanzungszellen nur Aplanosporien  
vor, welche auf folgende Weise entstehen: Bei *G.  
ventricosum* bewegen sich die Zellen um das Doppelte  
und schwellen in der Mine an, während gleichzeitig  
das Chromatoplasma sich teilt [Fig. 11 H. V. In beiden  
Seiten bewegt sich hierauf der größere Teil] des Chro-  
matoplasmas nach dem kleineren, angeschwollenen Teil  
eine Querwand an jeder Seite gegen die übrige Zelle  
Zelle zieht der Inhalt sich schwach zu einer Aplanospore

zusammen, welche sich mit einer doppelten Sporenmembran umgibt. Die Anschwellung, ebenso auch die Aplanosporen, sind an der einen Seite etwas convexer als an der anderen, und da dieses bei den aufeinander folgenden Zellen meistens wechselt, so erhält der Faden dadurch ein zickzackförmiges Aussehen (Fig. 12 C). Bei einer anderen Art (*G. notabile*) werden die Aplanosporen wahrscheinlich auf gleiche Weise gebildet, doch ohne dass dort eine Anschwellung der Milte der Zellen entsteht. Das Keimen der Aplanosporen ist noch unbekannt.

**Geographische Verbreitung.** *Mougeotia* findet sich beinahe überall in südem oder nur ganz schwach brackischem Wasser in alien Weltteilen bis an die Schneegrenze. Besonders liebt sie aber kalkhaltiges Wasser, was die *Zygnemaceae* und *Desmidiaceae* meistens nicht so gut ertragen können; sie ist infolge dessen sehr allgemein und tritt mit vielen Arten überall in den kalkreichen Gegenden auf. Die *Gonatonema*-Arten sind aber nur an vereinzelt Stellen in Europa und Nordamerika gefunden worden.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die Familie schließt sich unmittelbar an die *Zygnemaceae* an und kann als höhere Entwicklungsstufe derselben betrachtet werden. *Mougeotia* scheint mit der Gallung *Debarya* unter den *Zygnemaceae* am nächsten verwandt zu sein, und *Gonatonema* muss als eine geschlechtslose *Mougeotia* aufgefasst werden. Obriens zeigen die M. auch gewisse Ähnlichkeiten mit den beiden *Desmidiaceae*-Gattungen *Gonatozygon* und *Genicularia*.

### Einteilung der Familie.

- A. Zygosporen werden unter Teilung der conjugierenden Zellen gebildet. Akineten und Aplanosporen fehlen, oder werden ohne Verlängerung der Zellen und ohne Teilung des Chromatophors durch eine Dreiteilung der Mutterzelle gebildet . . . 1. *Mougeotia*.  
 B. Zygosporen fehlen. Aplanosporen [werden durch eine Dreiteilung der Mutterzelle nach vorhergehender Zellenverlängerung und Teilung des Chromatophors gebildet

2. *Gonatonema*.

\* I. *Mougeotia* (Ag.) Wittr. (Fig. 12 A) (*Serpentinaria* Gray, *Agardhia* Gray, incl. *icnuflexa* Link, *Staurocarpus* Hass., *Sphaerocarpus* Hass., *Mesocarpus* Hass., *Staurospermum* A. Br., *Craterospermum* A. Br., *Pleurocarpus* A. Br., *Plagiospermum* Cleve, *Sphaerospermum* Cleve). Zellen cylindrisch, mehrmals so lang als breit; Querwände linsenförmig; ein axiles, plattenförmiges Chromatophor mit 2 od. mehreren Pyrenoiden. Zygosporen entstehen im Gopulationskanal, zuweilen noch einen Teil des einen oder beider Zellenräume einnehmend, und werden durch 2, 3 oder 4 Querwände von den letzteren abgegrenzt. Die Zygospore hat 2 Membranen, von denen die äußere farbige, glatt oder mit Sculptur versehen ist. Akineten fehlen, oder entstehen ohne vorhergehende Zellenverlängerung oder Teilung des Chromatophors durch eine Dreiteilung der Mutterzellen; sie haben nur eine eigene Membran.

Ungefähr 30 Arten in alien Teilen der Welt.

Sect. I. *M. mesocarpicae* Wittr. Die Zygospore von 1 Zellen umgeben. Die gewöhnlichsten Arten sind *M. parvula* Hass. (= *Mesocarpus parvulus* de Bary) und *M. laetevirens* (A. Br.) Wittr. (= *Craterospermum laetevirens* A. Br.)

Sect. II. *M. plagiospermicae* Wittr. Die Zygospore von 3 Zellen umgeben. Nur 1 Art, *M. tenuis* (Clev.) Wittr. (= *Plagiospermum tenue* Clev.)

Sect. III. *M. staurospermicae* Wittr. Die Zygospore von 4, ausnahmsweise 2 oder « Zellen umgeben. Die gewöhnlichsten Arten sind *M. viridis* (Kütz.) Wittr. (= *Staurospermum viride* Kütz.) und *M. gracillima* (Hass.) Wittr. (= *Staurocarpus gracillimus* Hass.); bei *M. calcarea* (Clev.) Wittr. (= *Sphaerospermum cakareum* Clev.) (Fig. 12 A) sind die Zygosporen von 2, 3 oder 4, meist jedoch von 3 Zellen umgeben.

2. **Gonatonema** Wittr. (Fig. 12 B, (7). Vegetative Zellen wie bei *Mougeotia*. Beirichtung nicht bekannt. Aplanosporen mit doppelter eigener Membran entstehen unter schwacher Contraction durch Abgrenzung mittels zweier Querwände, nach vorhergehender Verlängerung der Zelle und Teilung des Chromatophors.

Nur 2 Arten: *G. ventricosum* Wittr. in Europa und Nordamerika; *G. notabile* (Hass.) Wittr. (= *Mesocarpus notabilis* Hass.) nur in Europa.

# CHLOROPHYCEAE .

**Merkmale.** Chlorophyllgrüne (selten anders gefärbte) Algen, deren Zellen einen oder mehrere Zellkerne enthalten, einzeln leben oder zu Zellkörpern, Zellflächen oder Zellreihen verbunden sind, welche teils als Colonien, teils als mehrzellige Individuen zu bezeichnen sind. Fast stets ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Schwärmsporen von multilateralem Bau, außerdem verschiedene Formen der vegetativen Vermehrung durch Akineten, Aplanosporen u. a. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Copulation schwärmender (sehr selten nicht aktiv beweglicher) Gameten oder Befruchtung von Eiern. Das Geschlechtsproduct entwickelt sich seltener sofort zur neuen PH., ist meist eine Zygote oder Oospore, welche nach der Ruhezeit entweder eine neue Pfl. erzeugt oder meist erst Schwärmsporen bildet.

**Vegetationsorgane.** Die Chi. leben zumeist im Wasser (Süßwasser und Meere), seltener auf festem Substrate an der Luft (z.B. *Tricteporhia*), einige endophytisch im Gewebe anderer Pfl. (*Endosphaerae*, *Phyllosiphon*) oder in den Thallus der Flechtenpilze eingeschlossen. Der Vegetationskörper besteht im einfachsten Falle aus einer einzigen Zelle, welche das ganze Individuum vorstellt; bei den *Volvocaceae* ist dieselbe in steter Bewegung begriffen, bei den anderen festsitzend oder ohne Eigenbewegung freischwimmend. Durch vegetative Teilungen entstehen Colonien von unbestimmtem oder bestimmtem Gesamtumriss, je nach den Teilungsrichtungen Zellkörper, Zellflächen oder Zellfäden. Indem ein Gegensatz von Spitze und Basis hervortritt, die Teilungsfähigkeit oder die Bildung der Fortpflanzungszellen auf gewisse Zellen beschränkt wird, gehen die Colonien einzelliger Individuen in unmerklicher Weise über in mehrzellige Individuen, und es ist diese oder jene Bezeichnungsweise meist nur conventionell. Die Zellfäden, welche für die Abteilung der *Confervoideae* charakteristisch sind, sind fast stets wenigstens in der Jugend festgewachsen und bilden ihre Basis dementsprechend aus; ein eigentliches Scheitelwachstum findet sich nur selten (z. B. *Coleochaete*). — Es kann aber auch die einzelne Zelle, ohne vegetative Teilungen zu erfahren, sich höher differenzieren, wie es in geringem Grade bei den *Protococcaceae*, in viel höherem Maße bei den *Siphoneae* der Fall ist, bei welchen die Zelle Spitzenwachstum zeigt und in ihren Auszweigungen zu Blättern u. Wurzeln werden kann (z. B. *Bryopsis*, *Caulerpa*, *Dasycladus*). Kleinere einzellige Individuen können sich auch in bestimmter Form zu Colonien aneinanderlegen, welche zum Unterschiede von den durch Teilung entstandenen als *Coenobien* bezeichnet werden (*Hydrodictyaceae* und einige *Protococcaceae*). Auch durch pilzfadenartiges Durcheinanderschlingen einzelner Zellen und ihrer Zweige können Pflanzenkörper von bestimmter äußerer Gestalt zu Stande kommen (*Codiaceae*).

Hinsichtlich des Baues der Zellen ist insbesondere die Zahl der Zellkerne von Wichtigkeit, welche entweder in jeder Zelle in der Einzahl vorhanden sind oder sich unabhängig von etwaiger Zellteilung durch Zweiteilung vermehren, so dass jede Zelle mehrere, oft außerordentlich zahlreiche Zellkerne enthält [*Hydrodictyaceae* z. T., *Cladophoraceae*, *Gomontiaceae*, *Sphaeropleaceae* und alle *Siphoneae*]. Das Chromatophor ist ebenfalls bald in Einzahl vorhanden, von platten- bis fast hohlkugelig oder netzförmiger Gestalt, oder es sind mehrere getrennte, mehr oder minder scheibenförmige Chromatophoren vorhanden. Defen Farbe ist rein grün (nur bei *Phaeothamnion* und *Phycopeltis* braungrün); zuweilen wird diese aber von einem anderweitigen roten Farbstoff, der seinen Sitz nicht

in den Chromatophoren hat, dem Haematochrom, überdeckt (z. B. *Sphaerella*, *Trentepohlia* u. a.). Die Membran zeigt in verschiedenem Grade Gallertbildungen (besonders *Tetrasporaceae*), kann auch mit Kalk incrustiert sein (z. B. *Dasycladaceae*).

Vegetative Vermehrung kommt durch mehr zufällige Trennung der bestimmt geformten Colonien, auch der Fäden in einzelne Glieder vor; wird dabei die Wand auffallend verdickt, so heißen die betreffenden Zellen Akineten, diese können sich alsbald weiterentwickeln oder in ein Ruhestadium eintreten. Hingegen sind Aplanosporen Zellen ohne Eigenbewegung, welche sich mit einer neuen Membran umgeben. Bei manchen Formen werden unter dem Einfluss der äußeren Lebensbedingungen verschiedenartige Ruhezustände gebildet, die mit den sogleich zu besprechenden Fortpflanzungserscheinungen in mannigfacher Weise in Verbindung treten können. — Schließlich wäre hier noch des *Palmella*-Stadiums zu gedenken, eines bei verschiedenen beweglichen (*Volvocaceae*) oder sich normal nie vegetativ teilenden (*Protococcaceae*) oder fadenbildenden Algen auftretenden Zustandes, in welchem durch Teilung nach 2 oder 3 Richtungen einzelne kugelige Zellen gebildet werden, wie sie für die aufzugebende Gattung *Palmella* beschrieben wurden. Diese können auf verschiedene Weise wieder in die Normalformen übergehen.

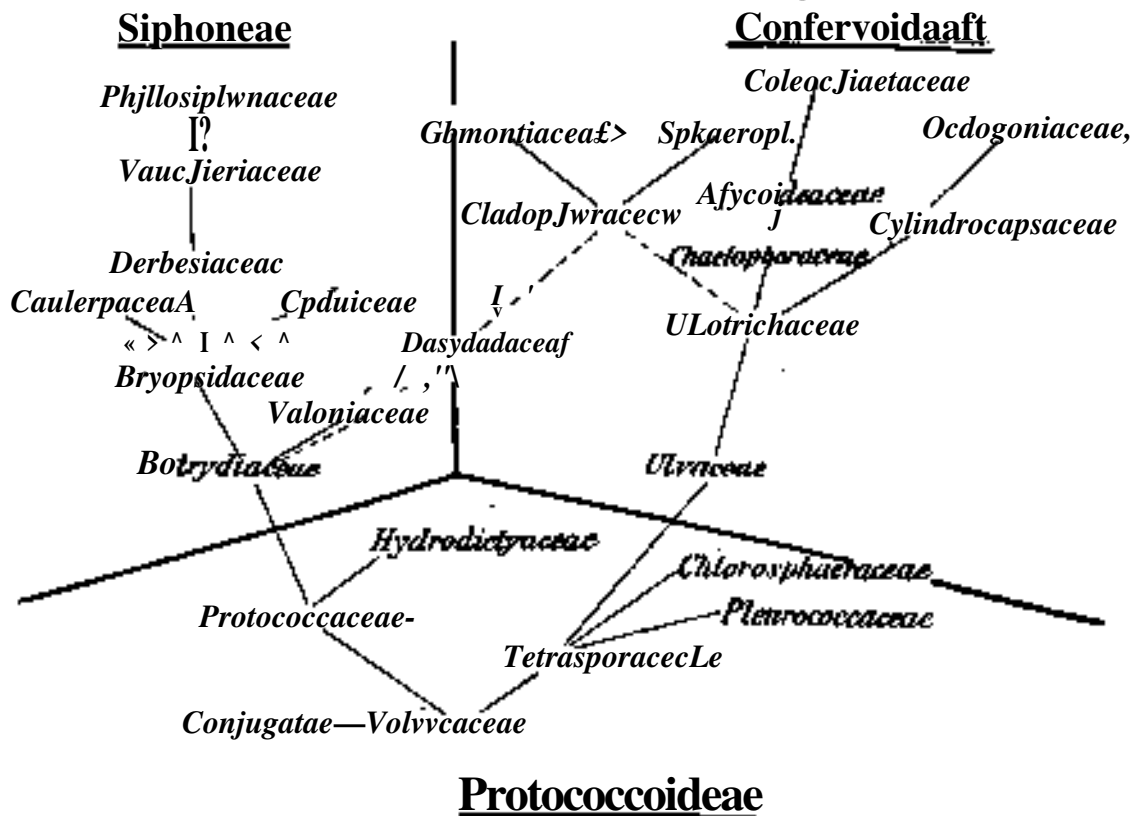
**Ungeschlechtliche Fortpflanzung** durch Schwärmersporen ist eine außerordentlich verbreitete, für den ganzen Entwicklungsgang wesentliche Erscheinung, welche zur Neubildung von Colonien, resp. vielzelligen Individuen führt im Gegensatz zu deren Vergrößerung durch vegetative Zellteilung und den eben erwähnten, mit den äußeren Faktoren zusammenhängenden Vermehrungsarten. Bei den *Volvocaceae* ist dieser Gegensatz noch nicht ausgesprochen, weil hier noch der ganze vegetative Zustand mit Eigenbewegung begabt ist. Die Schwärmersporen (auch Zoosporen genannt) entstehen teils in unveränderten vegetativen Zellen, teils in besonderen, aus solchen hervorgegangenen einzelligen Organen, den Zoosporangien, entweder durch aufeinander folgende Teilungen, oder besonders wo zahlreiche Zellkerne vorhanden sind, durch simultane Sonderung des Protoplasmas, seltener (z. B. *Oedogoniaceae*) je eine aus dem ganzen Zellinhalt; sie sind (im Gegensatz zu jenen der *Phaeophyceae*) rings um ihre Längsachse gleich gebaut (multilateral) und tragen 2 oder 4, seltener nur 1 oder zahlreiche Cilien an dem einen farblosen Ende, besitzen nicht selten einen roten Augenpunkt und contractile Vacuolen. Sie umgeben sich, zur Ruhe gekommen (oder schon vorher), mit einer Membran und wachsen meist sofort zu einer neuen Pflanze aus. — Dauerschwärmer heißen solche Zellen, welche keine oder nur eine sehr kurze Bewegung besitzen, im übrigen aber den Schwärmersporen sich gleich verhalten.

**Geschlechtliche Fortpflanzung** findet bei jenen Formen, für welche sie bekannt ist, durch Vereinigung (Copulation) zweier Zellen statt. Diese sind entweder einander gleich und beide activ beweglich, ohne Membran (Gameten, Planogameten), von ähnlicher Gestalt wie die Schwärmersporen, aber gewöhnlich kleiner (daher vielfach Mikrozoosporen genannt), bilden sich in der gleichen Weise wie die letzteren, bald in unveränderten, bald in besonderen Zellen (Gametangien) und vereinigen sich zuerst mit ihrem farblosen Ende (Ausnahmen bei *Phaeophila* und *Leptosira*, sowie die membranbekleideten Gameten bei *Chlamydomonas*). Durch diejenigen Fälle, in denen je ein größerer  $Q$  schwärmender Gamet mit einem kleineren  $Q^d$  copuliert (*Phacotus*, *Bryopsis*, *Codium*), ist hiemit die Eibefruchtung verknüpft, bei welcher die  $Q$  Eizelle groß, unbeweglich ist, in einer besonderen Zelle dem Oogonium einzeln (nur bei *Sphaeroplea* in Mehrzahl) entsteht, und (durch kleine, activ bewegliche, mit Cilien versehene (überhaupt den Gameten und Schwärmersporen ähnlich gestaltete) Spermatozoiden befruchtet wird; diese letzteren entstehen in mehr oder minder ausgezeichneten Zellen, den Antheridien. Das Vereinigungsproduct, welches allgemein Zygote genannt werden kann, entwickelt sich in einigen Fällen sofort zu einer neuen Pflanze [*Monostroma*, *Viva*, *Cladophora*, *Bumilleria*, *Botrydium* z. Th.], oder es setzt die schwärmende Bewegung der Gameten noch eine Zeitlang als »Zygozoospore« fort [*Endosphaerae*], meist aber geht die Zygote in einen Ruhezustand

über, der als Zygospore (durch Copulation von Gameten entstanden) oder Oospore (durch Eibefruchtung entstanden) bezeichnet wird. Bemerkenswert ist die Umhüllung der im Oogonium liegenden Oospore durch vegetative Zellen bei *Coleochaete*. Die Keimung der Zyo- oder Oosporen kann direct eine neue Pflanze liefern (z. B. *Vaucheria*), meist aber entstehen erst Schwärmersporen, deren Bildung in dem extremen Falle von *Coleochaete* durch vegetative Teilungen eingeleitet wird. — In einigen Fällen ist parthenogenetische Entwicklung von Gameten und Eiern beobachtet worden.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die Chi. schließen durch die *Volvocaceae* an niedrige Organismen an, welche dem Grenzgebiet zwischen Tier- und Pflanzenreiche angehören; andererseits ist in dieser Klasse jene Hauptreihe der *Thallophyten* zu erblicken, welche als Vorstufe der Moose und hiemit aller höheren Pflanzen zu betrachten ist; in mancher Beziehung steht die Familie der *Coleochaetaceae* am höchsten, besonders in der Entwicklung des Geschlechtsproductes, welches das Sporocarpium der Moose gewissermaßen vorbereitet.

**Einteilung der Klasse.** Man pflegt nach dem Aufbau des Vegetationskörpers die Chi. einzuteilen in 3 Gruppen: *Protococcoideae* mit vorherrschend einkernigen, niemals zu Faden vereinigten Zellen, *Confervoidae* mit Zellfaden, ein- oder mehrkernigen Zellen, und *Siphoneae* mit vorherrschend ungeteilten, vielkernigen, mit Spitzenwachstum versehenen Zellen. Es hat nun das Studium insbesondere der erstgenannten dieser drei Gruppen gezeigt, dass in den *Protococcoideae* die Anfangsglieder für die beiden anderen Hauptreihen zu suchen sind. Mit dem Vorbehalte, dass unsere gegenwärtigen Kenntnisse über den Entwicklungsgang einiger Formen noch recht lückenhaft sind, mag folgendes Schema die Beziehungen vor Augen führen, welche zwischen den einzelnen, im Folgenden zu schildernden und unten übersichtlich zusammengestellten Familien bestehen dürften.



- A. Zellen mit einem, selten mehreren Zellkernen, einzeln lebend ohne Spitzenwachstum, oder zu Zellkdrpern, Flächen, selten auch Reihen, aber nicht dicht unter sich verbunden, häufig in Gallerte eingelagert . . . . . I. *Protocoecoideae*\*).
- a. Vegetative Zustände (einzelne Zellen, Flächen oder Körper) activ beweglich  
1. *Volvocaceae*.
- b. Vegetative Zustände ohne Eigenbewegung.
- a. Vegetative Zellteilungen führen zur Vergrößerung der Colonien (resp. mehrzelligen Individuen).
- I. Schwiirmsporen kommen vor
4. Zellen meist in Gallertstiele oder in Gallertmassen von bestimmter Form eingebettet . . . . . 2. *Tetrasporaceae*.
2. Zellen einzeln oder in Gallertmassen ohne bestimmte Form lose eingelagert  
3. *Chlorosphaeraceae*.
- H. Schwiirmsporen fehlen . . . . . 4. *Fleurococcaceae*.
- (3. Vegetative Zellteilungen fehlen.
- I. Zellen einzeln lebend, selten zu Colonien von unbestimmter Form vereinigt  
5. *Protococcaceae*.
- II. Zellen zu bestimmt geformten Colonien (Coenobien) vereinigt 6. *Hydrodictyceae*.
- B. Zellen mit einem oder mehreren Zellkernen, zu einfachen oder verzweigten Fäden, seltener 4—2-(oder mehr-)schichtigen Flächen eng unter sich verbunden H. *Confervoideae*.
- a. Vegetative Zellen mit nur je einem Zellkern.
- a. Geschlechtliche Fortpflanzung, soweit bekannt, durch Conjugation schwärmender Gameten.
- I. Der Thallus besteht aus einer 4- oder 2-(seltener mehr-)schichtigen Fläche.
- t. Thallus an der Basis angewachsen oder frei schwimmend . . . 7. *Ulvaceae*.
2. Thallus mit der Unterfläche od. im Centrum angewachsen 10. *Mycoideaceae*.
- II. Der Thallus besteht aus einer einfachen oder verzweigten (ausnahmsweise auch der Länge nach geteilten) Zellreihe:
4. Zellreihen unverzweigt . . . . . 8. *Ulothrichaceae*.
2. Zellreihen verzweigt . . . . . 9. *Chaetophoraceae*.
- f. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Eibefruchtung.
- I. Oospore unberindet; Zellreihen einfach oder verzweigt.
4. Schwiirmsporen mit 2 Cilien; Membran ohne Kappenbildung  
11. *Cylindrocapsaceae*.
2. Schwiirmsporen mit einem Kranz zahlreicher Cilien; Membran mit Kappenbildung  
12. *Oedogoniaceae*.
- II. Oospore berindet; Zellreihen unregelmäßig oder dichotomisch verzweigt oder zu Scheiben mehr oder weniger verwachsen . . . . . 13. *Coleochaetaceae*.
- b. Vegetative Zellen mit mehreren, meist zahlreichen Zellkernen; einfache oder verzweigte Fäden, die Zweige ihren Mutterachsen gleichgebaut (vergl. *Valoniaceae*).
- a. Geschlechtliche Fortpflanzung soweit bekannt durch Conjugation schwärmender Gameten; Fäden einfach oder verzweigt, mit Basis und Spitze.

\*; In dieser Gruppe werden oder wurden verschiedene-Gattungen aufgezählt, welche im unten folgenden System keinen Platz finden können und entweder zu streichen, oder in anderen Klassen unterzubringen sind. Es sind:

*Protococcus* Ag., *Palmella* Lyngb., *Tachygonium* Näg., *Gloeocystis* Näg. (mit *Bichatia* Turp.), *Zoochlorella* Brandt, Stadien verschiedener *Chi*; *Limnodictyon* Ktz. sind keimende Schwärm-sporen, *Kentrosphaeria* Bzi., keimende Zygosporen und Ruhezellen von *CM.*, besonders *Confervoideae*; *Inoderma* Ktz., *Kalodictyon* Wolle, *Merettia* Gray, *Micraloa* Biasol., *Pagerogala* Wood sind unbestimmbare grüne Algen; ebenso sind die von Trevisan aufgestellten Gattungen *Brachia*, *Cagniardia*, *Calialoa*, *Diplocystis*, *Embryosphaeria*, *Hassallia*, *Thaumalocystis*, soweit sie überhaupt erkennbar sind, andere Gattungen von *Protocoecoideae* oder *Phycochromaceae*.

*Anacystis* Men., *Coccochloris* Spreng., *Entophysalis* Ktz., *Homalococcus* Ktz., *Hydrococcus* Ktz., *Hormospora ramosa* Thwait., *Polycoccus* Ktz., *Porphyridium* Näg. sind *Phycochromaceae*.

*Actinococcus* Ktz. gehdrt zu den *Florideae*.

*Hydrurus* gehdrt zu den niedrigsten *Phaeophyceae* oder zu den *Flagellaten*.

*Archeria* Ra> Lank, (ob == *Micractinium* Yves. ?) vielleicht zu den *Hhizopoden*.

*Asterosphaerium* Reinsch vielleicht zu den *Heliozoen*.

*Trichocystis* Ktz. ist ein Thier. \*

*Cryptococcus* Ktz., *Exococcus* Näg.?, *Gloeosphaera* Rab., *Nematococcus* Ktz. sind Pilzhyphen.

*Hormocytium* Näg. und *Staurocystis* Ktz. sind Namen ohne Beschreibung.

- I. Verzweigung der Fäden, wenn vorhanden, nicht dorsiventral 14. **Cladophoraceae.**
- II. Verzweigung der Fäden dorsiventral . . . . . 15. **Gomontiaceae.**
- {3. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Eibefruchtung; Fäden einfach, freischwimmend, ohne Gegensatz von Basis und Spitze. . . . . 16. **Sphaeropleaceae.**
- G. Zellen mit zahlreichen Zellkernen, mit Spitzenwachstum, einfach oder mehr oder weniger verzweigt, im vegetativen Zustande meist ungeteilt, doch auch (besonders *Valoniaceae*) mit Querwänden. . . . . **HI. Siphoneae.**
- a. Vegetationskörper aus einer ungeteilten einfachen oder verzweigten Zelle bestehend, deren Äste als Blätter ausgebildet sein können, aber nicht quirlig an der Hauptachse stehen; die Äste der Zelle nicht zu einem verfilzten Gewebe im Innern des bestimmt geformten Körpers vereinigt.
- a. Zelle (abgesehen vom Wurzelteile) kugelig oder eiförmig . . . . . 17. **Botrydiaceae.**
- p. Zellen schlauchartig verlängert.
- I. Äste gleichartig, keine Blätter mit begrenztem Wachstum.
4. Parasitisch in Landpfl. lebend. . . . . 18. **Phyllosiphonaceae.**
2. **Im** Wasser oder auf feuchtem Boden, nicht parasitisch lebend.
- X Schwärmosporen zu **mehreren** in einer **Astzelle** gebildet; keine geschlechtliche Fortpflanzung. . . . . 20. **Derbesiaceae.**
- X X Schwärmosporen einzeln in den Astspitzen gebildet; Eibefruchtung  
21. **Vaucheriaceae.**
- II.** Blätter mit begrenztem Wachstum entspringen acropetal an der Hauptachse oder an Zweigen.
- \ Nur an der Basis bewurzelt; in den Blättern entstehen Gameten  
19. **Bryopsidaceae.**
2. Stamm kriechend; Fortpflanzung unbekannt. . . . . 22. **Caulerpaceae.**
- l). Vegetationskörper von bestimmter äußerer Form, durchaus aus dicht verfilzten Zweigen ungeteilter oder mit Einschnürungen und Querwänden versehener Zellen gebildet  
23. **Codiaeae.**
- c. Vegetationskörper aus selten ungeteilten, meist eingeschnürten oder quergeteilten verzweigten Zellen aufgebaut, ersterenfalls stets die Zweige quirlständig, mit begrenztem Wachstum (Blätter), verzweigt oder auch unter sich verwachsen.
- a. Keine Blätter; Körperform sehr verschiedenartig. . . . . 24. **Valoniaceae.**
- p. Quirlständige Blätter. . . . . 25. **Dasycladaceae.**





# VoLVOCACEAE

von

N. Wille.

Mit 79 Einzelbildern in 11 Figuren.

(Gedruckt im April 1800.)

**Wichtigste Litteratur.** O. Fr. Müller, Vermium terr. et fluviatil. seu animal, infus. historia. Hauniae et Lipsiae 1773. — Chr. G. Ehrenberg, Die Infusionsthiere als vollkommene Organismen. Berlin und Leipzig 4 838. — F. Cohn, Nachtrage zur Naturgeschichte d. Protococcus pluvialis etc. (Nov. Act. Acad. Caes. Leop. Vol. XXII, P. 2. 1850). — Derselbe, Ueber eine neue Gattung aus d. Familie d. Volvocineen (Zeitschr. f. wiss. Zoologie. B. IV. 1853).\*—Derselbe, Unters. iib. d. Entwicklungsgeschichte d. mikroskop. Algen und Pilze (Nov. Act. Acad. Caes. Leop. Vol. XXIV. -1854). — Derselbe u. M. Wichura, tiber Stephanosphaera pluvialis (Nov. Act. Acad. Gaes. Leop. Vol. XXVI, P. 1, Nachtr. 1857). — H. J. Carter, On Fecundation in Eudorina elegans and Cryptoglena\*(Ann. a. Magaz. nat. hist. Ser. III, Vol. 3. 1859]. — L. Rabenhorst, Flora Europaea Algarum. III. 1868. S. 92 bis 100. — N. Pringsheim, (Jber Paarung v. Schwarmsporen (Monatsber. d. Akad. d. Wiss. Berlin 1869). — L. Cienkowsky, Ueber Palmellaceen und einige Flagellaten (Arch. f. mikrosk. Anat. B. VI, 1870). — F. Cohn, Die Entwicklungsgesch. d. Gatt. Volvox (Beitr. z. Biol. d. Pilanzen. B. I, 1875). — J. Goroshankin, Genesis im Typus d. palmellenartigen Algen (Mitth. d. kais. Gesellsch. d. Naturfreunde in Moskau. B. XVI, 1875, russisch). — L. Reinhardt, Die Copulation d. Zoosporen b. Chlamydomonas pulvisculus Ehrb. u. Stigeoclonium sp. (Arbeit d. Naturf. Gesellsch. a. d. Universitat z. Charkoff. B. X, 1876, russisch). — Fr. von Stein, Der Organismus der Infusionsthiere. HI, Der Organismus der Flagellaten oder Geißelinfusorien. 1 H. Leipzig 1878. — S. Kent, A Manual of Infusoria. Lond. 1880—1882.— O. Biitschli, Protozoa, (ff. G. Bronn's Klassen u. Ordnungen d. Thierreiches. B.I. Leipzig u. Heidelberg 1883). — V. Wittrock, Om snöns och isens flora. (A. E. Nordenskiöld, Studien och Forskningar. Stockholm 1883). — F. Blochmann, Ueber eine neue Haematococcusart, Heidelberg 1886. — P. A. Dangeard, Recherches sur les algues inférieures (Ann. d. sc. nat. 7. Sér. T. VII. 1888. S. 105—171). — L. Klein, Morphologische und biologische Studien über die Gattung Volvox (Pringsh. Jahrb. XX. 1889. S. 134—210). — E. Overton, Beitrag zur Kenntnis der Gattung Volvox (Bot. Centralbl. 39. 1889. S. 65—277). — J. de Toni, Sylloge Algarum. Vol. 1. Patavii 1889. S. 534—559.

**Merkmale.** Die Zellen leben einzeln oder zu Colonien verbunden, schwärmen während des längeren und wesentlicheren Teiles ihres Lebens frei umher und besitzen in der Regel eine **Hülle**, durch welche von jeder Zelle 2—6 Cilien hervorragen; jede Zelle enthält ein (sellen mehrere) grünes Chromatophor. Die geschlechtslose Vermehrung findet durch Teilung aller oder nur einiger der Zellen der frei umherschwärmenden Colonien (bei einigen außerdem während eines Paurostadiums) statt. Die Befruchtung ist entweder eine Gametencopulation oder eine Eibefruchtung; das Geschlechtsproduct eine Zygospore oder Oospore, aus welcher ein oder mehrere Individuen hervorgehen.

**Vegetationsorgane.** Die V. sind entweder izellig [*Chlamydomonas*, Fig. 18, u. a.) oder mehrzellige Colonien und dann zumeist von einer gemeinsamen Hülle umgeben [*Pandorina*, Fig. 17, u. a.). Im letzteren Falle bilden die Zellen entweder eine hohle Kugel (*Volvox*, Fig. 20) oder einen Ring [*Stephanosphaera*, Fig. 23) oder sie liegen aneinander gleich Teilen einer zerschnittenen Kugel (*Pandorina*, Fig. 17) oder endlich sie bilden eine 4eckige Zellenscheibe [*Gonium*, Fig. 14). *Spondylomorom* (Fig. 13) besteht ebenfalls aus mehreren Zellen, die in 4 Kreise, ein jeder aus 4 Zellen bestehend, geordnet sind, aber diese Zellen zeigen sich nur sehr lose verbunden, da eine gemeinsame Hülle fehlt.

Der Bau der Zellen ist sowohl bei den Izeuigen als auch bei den mehrzelligen Formen ziemlich gleichartig. Diese Zellen sind beinahe stets miteinander unregelmäßig herzförmig oder spindelförmig. Bei Gomum (Fig. 14) und Votoa sind die Zellen durch 3—g Protoplasmafortsätze verbunden, wodurch sie, von oben gesehen, ein sternförmiges Aussehen erhalten, von der Seite gesehen sind sie jedoch beinahe eiförmig\*

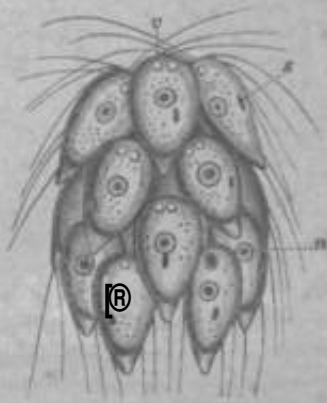


Fig. 13. *Spiroglottium quai-vium* (Willé). Die Ciliatentel sind hier nicht dargestellt. (Nach Steyerjahn, 1901.)

Die Protoplasma zeichnet sich durch gewöhnlich große Contractilität vor dem der übrigen *Protococcoidae* aus. Sie können z. T. sterikeulenförmige Lapien, *Sphaella* und *Stephariosphaera* sogar verzweigte Protoplasmasenden aussenden, welche bis zu die ziemlich weit abstehende Hüllmembran reichen. Wie bei den Schwannzellen anderer Algen besitzt auch die Süßwasserform des Protoplasmas eine gewisse Festigkeit, sodass die Zelle eine bestimmte Form anzunehmen vermag, und zuweilen kann dieselbe das Aussehen einer dicht anliegenden Membran haben,

Da die V., gleich den Schwannzellen anderer Algen, fast stets beweglich sind, so haben sie auch Organorgane. Diese bestehen nämlich hier in Cilien, welche bei den *Chlorodermontideae* an jeder Zelle zwischen 2 und 5 wechseln können, bei den *Phacococcae* und *Volvocaceae* aber stets nur 2 sind. Dieselben entspringen von einem farblosen, zuweilen schnabelförmig verformten Fleck und ragen durch Öffnungen in der umgebenden Hülle in das Wasser hinaus.

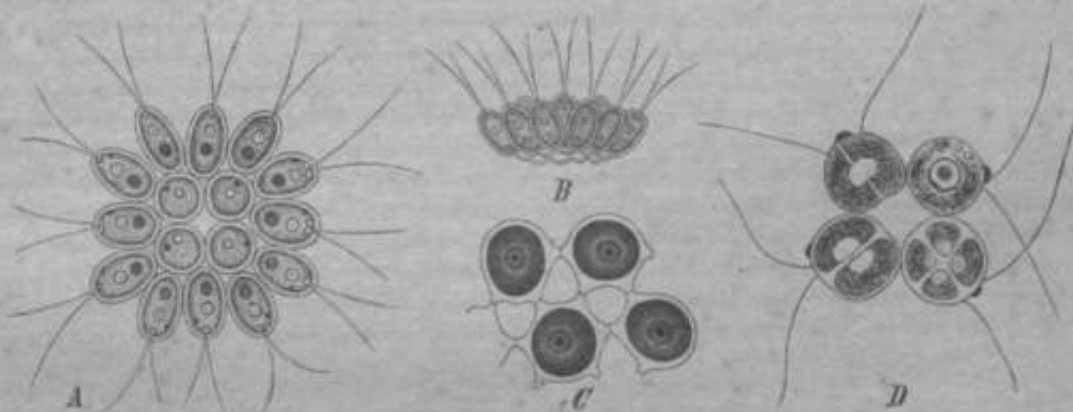


Fig. 14. A—C *Gomum pectoratum* Man. A. in der Natur, von oben, von der Seite (Willé 1825/1). C zeigt die Verbindungen zwischen den Zellen (Willé). — f) *Gomum pectoratum* Willé. Eine Kolonie mit ihren Zellen in verschiedenen Teilungsstadien. (A, U nach Steyerjahn; C, i) nach Cohn.

Im allgemeinen kommen bei den V. im vorderen Ende der Zelle und nahe der Süßwasserbegrenzung derselben (1 oder) pulsierende Vakuolen vor, die sich abwechselnd kontrahieren. Bei *Chlorogonium* sind viele (12—10) pulsierende Vakuolen über die ganze Zelle hin in deren Peripherie verteilt.

Das Chloroplast ist stets chlorophyllgrün und umgibt meist den hinteren Teil der Zelle. Nach hinten zu ist es gewöhnlich stark verdickt, so dass das farblose Protoplasma, welches den Zellkern beherbergt, nur einen kleinen (lichterfarbigen) Raum einnimmt (*Chlamydomonas*, *Gomum*) oder eine Itzelle, die die Ausbuchtung (*Eudorina*, *Volvox*) einnimmt. Bei *Chlorogonium* scheinen zahlreiche ungleich große Chlorophyllkörner vorhanden zu sein. Das Chloroplast ist meist rund oder z. B. bei *Stephanosphaera* dreieckig pyrenoidisch, nach Steyerjahn bei *Chlamydomonas monadina* lang, bandförmig und gebogen sind. Zuweilen tritt an der

detn Chlorophyll aucli ein roter Farbstoff auf (Hsmatochrom nach Colin), welcher das Chlorophyll vollständig überdecken kann, so dass die Zellen ein rotes Aussehen erhalten, wie es z. B. bei *Sphaeretta*, dem sogenannten roten Sclimeec, der Fall ist.

Bei den meisten V. hat man in den Zellen einen roten Augpunkt gefunden. Derselbe ist stets peripherisch und parallel der Längsachse der Zelle, doch kann er im übrigen semen Punkt am vorderen Teil der Zelle, bei anderen in der Mitte der Zelle, bei noch anderen ungefähr in der Mitte oder auch im hinteren Teil der Zelle haben.

Alle V. besitzen eine deutlich hervortretende Hülle mit Ausnahme von *Chlorogaster*, *Pyramimonas*, *Ceratomyxa*, *Polyblepharides* u. *Chlorogonium*, bei denen diese entweder ganz fehlt. Nur schwach hervortritt und dem Protoplasma dicht anliegt. Bei den *Phacoleae* besteht die Hülle, welche linsenförmig rasammengednickt ist, entweder aus zwei ganz getrennten Klappen, wie bei *Phacoceros* (Fig. f5) oder zeigt wenigstens eine Teilung, langsilirer Kante auf-

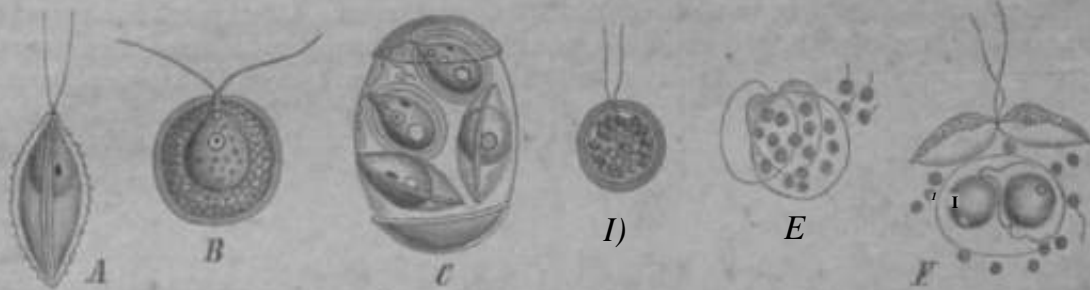


Fig. 15. *Ptiocotus Icttioclaris* Stein. A: ein Individuum von der Seite, B: von oben; C: die vegetative Teilung; die Tochterindividuen haben sich mit einer Schale umgeben; D: ein Individuum in der Bildung der Tochterzellen; E: Copulation zwischen zwei (J und Q) Individuen. (i—C) nach Stein 6B/1. F: nach Carter 440/1.

springen. Die mehrzelligen Formen haben, abgesehen von *Spondylophora*, eine gemeinsame und deutlich hervortretende Hülle. Diese besteht im allgemeinen aus einem gallertartigen Stoffe, welche bei *Chlamydomonas* und *Sphaerella* eine Cellulose-reaktion zeigen kann. Bei *Phacoceros* ist die Hülle stark mit Kalkkruste überzogen.

Ungeschlechtliche Fortpflanzung und Ruhezustände. Neue Individuen entstehen durch Teilung der Zellen; bei den einzelligen *Chlamydomonadeae* und *Phacoleae* werden die Tochterzellen nacheinander in der Reihenfolge oder kreuzweise gebildet.

Teilungen gebildeten Tochterzellen frei (Fig. 21 f); die Tochterzellen bilden Colonien der *Kloococcae* sind

fast alle Zellen in gleicher Weise fähig, durch Teilung neue frei werdende Tochterzellen zu bilden, oder es ist [nur bei *Volvocis*] diese Vermehrung nur einzelnen Individuen (1 bis 9) be-

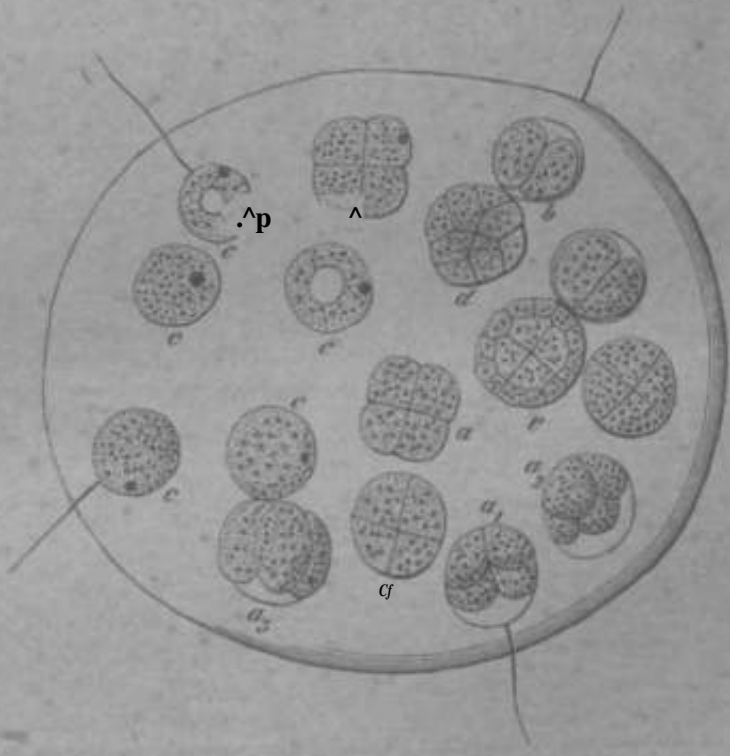


Fig. 16. *Eudorina turgida* Elert. Eine Kugel mit einer Gallertschale, die aus den Tochterzellen besteht, die in der Mitte der Kugel liegen. Die Tochterzellen sind in der Kugel verteilt. (Nach Göbel.)

stimmten, durch Grofleusgezeichnet en Zellen, den Par then ogo nidi en eigen, wUbrend die iibrigen zu Grunde genen. Es ensieht liter (viellei hi mil Ausnabme von *Pandorina*) durch Teilung in I Kichuingen des Raumes eine'Zellplatle, welche entweder unver&aderl bleibi [*Gonittm*) oder sich gtockenfdrmig zu finer Ilohlkii^p] zusammenbiegi [*Eudarina*, Fig. 19 ; fur *VQIVOSB* geben''einige Beobachter die gleiche Enlstehung der Hohlkugel an, wShrend'nach anderen der Hohlraum (lurch Auseinanderweichen der i erslen Zellen entsteht.

*Jitii* der Teilung werden erst die Zellkruc, das Pyrenoid und das ChromalOpbor in 2 Teile geleill, worauf die Zelle sich iu der Milte einschniirt. Die Cilien ensleben durch Neubildang, nichl aber dordb Teilung der alien Cilien. Bei *CMorogonivm* und fcoweiilen auch bei *Spkaerella* werdeo die Teilungen mehrere Male innerhalb ein und derselben Hiille wiederholl und die Tocblerindividuen Bntwickeln ersi Cilienj wenn alle, Teilungen ihrfen Abschloss erfialten haben.

Bei den *Chlamydomonadeae* und don *Phacoteae* konamen Sfters auch Teilunged im Ruhestadiuro vor (Fig. 18, C).f Dio Hiilk orM-oitcr l sich dann elwas, die Cilien werden eingezogen and flas Multerindividuum teil sich in 1-oder 4 Deue lodividuen, welche

entweder parallel oder tetraedrisch lieges und spater ausschwarmen. Die neue Hiille kann >ich bereits vor oder auch erst nach dem Ver-Lasseo der Muiterhulle entwickein.

Ruhende Akinetei kommeo bei *Chlamydomonas*, *Gonium* und *Eudarina* vor. Sie etit-stelien auf dieefacBSle Weise aus der frei schwimmenden Fonn dadarch, Jass diese ihre Cilien verlierl, sich ab-niinfi, siiii mil einer dickott Membran um-gibt and ein kBmiges, zuweilen rotliches Ans-sehen erhiilt.

Ein *Palm etla-S* I ;i-iliuin bildel sich bin und wieder bx-i (hl<iui</domtnas Fig. \\*. I) und wahrscheinlich auch bei *Sphaerella*, iinii'in das Mutterindividuum sich mehrere -Male kreoz weisB leill und sich mi groCen Gallerlraasço amgiebt.

Die Befpuchtung isl nur bei einigen Gat-tungei) hfkiiim!; <je-aelbe kann entweder

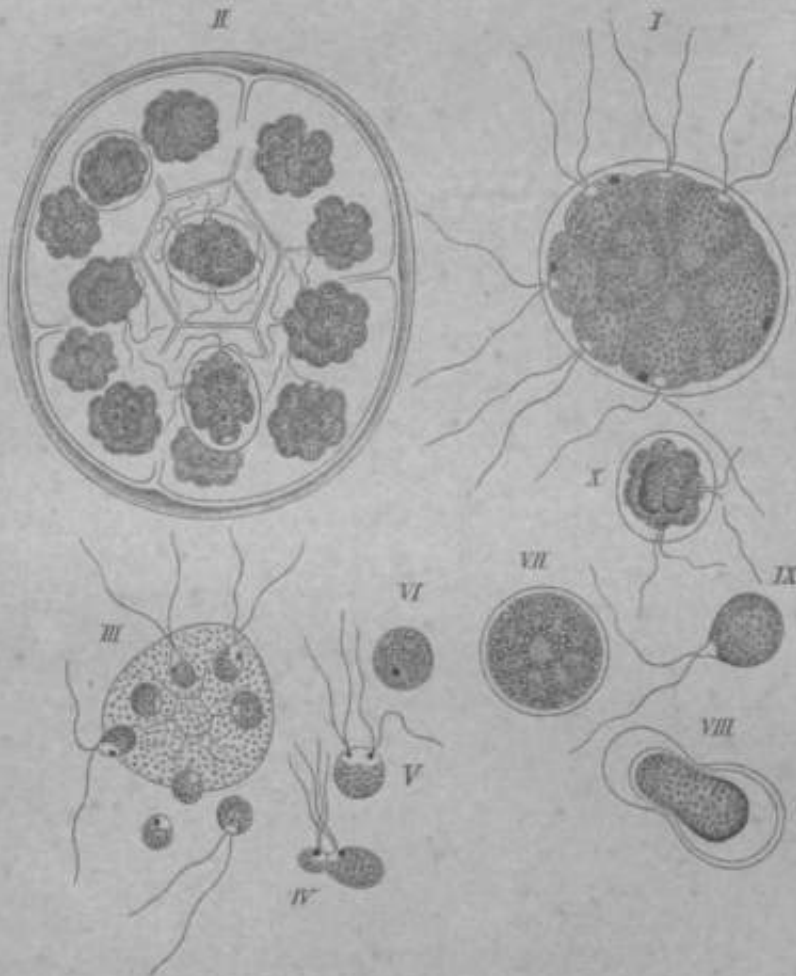


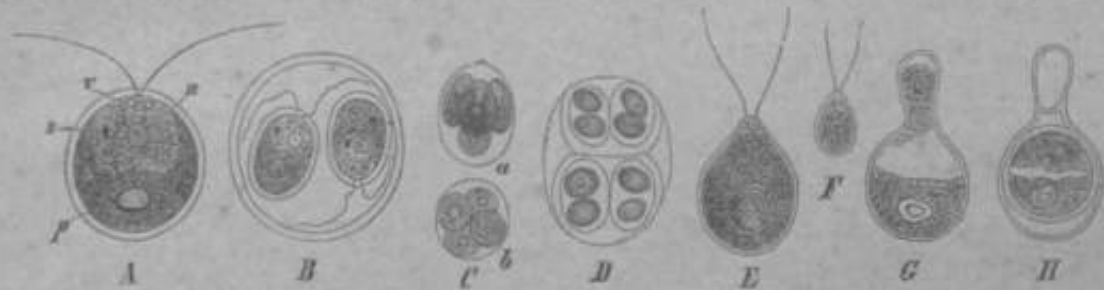
Fig. 17. I., *HdoriM Morum* (MOIJ Bory. / eioo sci-wannendo Coloniu nus 1] Zelli'u bssUhond; II tine fihilitU" Colonie, in 16 rochterzo... dlethtlich Colonie, dorun eini" lie Zellen ana der verschlsmt.Ni Ilmik- ha aus-treten; IV, P... nlliftTendoGameten; VI, VUeitm jniigerend eine Mtore Zjgoapore; fill liildune einer crolieti S<hwann<pore ausder zygoapore; IX rreii'Schwarraspwo; 1 fnnga ,Colonie, welche aus 4et SchiritoMpoia •stotanoen i't. (Na...U Tringilioim IBO/1.)

eine Ganaetencopulation oiler eiafi Eibefrochlung sein. Hie copulierendea Gameten ireten unter zwei Formeo auf; aSmlich als b\*ewegliche Gameten oder als Aplanogameteil

Die niedrigste Form ist die Copulation von beweglichen Gameten, wie sie bei *Pandorina*, *Chlorogonium*, *Stephanosphaera*, *Spaerella*, gewissen *Chlamydomonas*-Arten und wahrscheinlich auch bei *Gonium* vorkommt. Bei *Parulorind Morum* (Fig. 17) (wo Pringsheim (1869) die Gametencopulation zuerst entdeckte) teilen die Zellen sich ebenso, wie bei der Bildung neuer Individuen, die Tochterzellen aber werden frei und schwärmen umher. Dieselben sind dann beinahe kugelförmig und haben an dem einen Ende einen farblosen Fleck mit 2 Cilien und einem roten Augenzentrum. In diesen Gameten, oft ein größerer und ein kleinerer, berühren einander mit dem farblosen Fleck, worauf sie verschmelzen und schließlich eine Kugel mit 4 Cilien und 2 TO I en Augenzentren bilden.

Bei *Stephanosphaera pluvialis* (Fig. 23) entwickeln sich in jeder Zelle (6 bis 12) keine geschlechtlich unterschied zeigende Gameten. Diese schwärmen innerhalb der Hülle des Individuums umher, copulieren daselbst und bilden die Zygosporen.

Bei gewissen *Chlamydomonas*-Arten (bei *Chi. multifilis* nach Rostafinski's, bei *Chi. pulvisculus* Reinhardt's und meiner eigenen Beobachtungen) findet die Copulation auf eine ähnliche Weise statt, indem die Mutterindividuen sich in 3 bis 8; frei-entworfene, hüllelose Gameten teilen, von denen oft ein größerer und ein kleinerer copulieren. — Hoi einer gleichfalls als *Chi. pulvisculus* (Fig. 18) bezeichneten Form findet



(Fig. 18. *Chlamydomonas pulvisculus* (Müll.) Reinhardt. A: Einzelne Zelle bei zentraler Einstellung (siehe Mikroskopische Anatomie der Algen, S. 111). B: Zwei Tochterzellen in der Mutterzelle. C: Einzelne Zelle mit kontraktilem Vakuol; D: Einzelne Zelle mit kontraktilem Vakuol; E: Einzelne Zelle mit kontraktilem Vakuol; F: Einzelne Zelle mit kontraktilem Vakuol; G, H: Einzelne Zelle mit kontraktilem Vakuol. [A, B nach Stein; C Original; D, E, F, G, H nach Goroshankin.]

nach (Rostafinski und Sloan) die Copulation zwischen Aplanogameten statt, wozu den die J<sup>1</sup> durch Teilung der Mutterzelle in 8 und die S durch Teilung in 8 bis 4 Gameten entstehen und doppelt so groß sind als die J<sup>1</sup>, sonst aber dasselbe Aussehen zeigen. Die Hülle liegt bei ihnen dicht am Protoplasma an, und sie haben einen stark entwickelten schlumpfen Schnabel, mit welchem sie sich aneinander befestigen. Die Cilien verschwinden sodann und es entsteht zwischen ihren Hüllen ein Copulationskanal, durch welchen der größere Gamet zur L. hinüberkriecht, mit dem er zu einer Zygospore verschmilzt; diese nimmt sich mit einer Membran an und erhält einen braunen Inhalt. Zuweilen befestigen sich, nachdem die Zygospore bereits gebildet ist, an der Außenwand der L. Gameten mehrere J<sup>1</sup>, und das Protoplasma derselben dringt sodann hervor und röhrt sich ab, geht aber später zu Grunde. Ähnlich verhält sich *Chi. Morifera* Dgd. nach Daftgeard.

Bei *Phacotus lenticularis* bildet sich in einigen Individuen durch wiederholte Teilung eine große Anzahl (16—32) J<sup>1</sup> Gameten, welche Busschwannen eine Verwechslung mit Chytridiaceenschwärmeln ist allerdings nicht ausgeschlossen. In anderen Individuen teilen sich die J<sup>1</sup> in einige wenige (8 bis 4) L. Gameten, welche in Gallertblase hervortreten. Die J<sup>1</sup> Gameten schwärmen in die Gallertblase hinein und copulieren dort mit den L. Man hat hier also einen Übergang zur Eibefruchtung, wie sie bei *Emorina* Kg. 19J und *Volvoxa* Fig. 20 vorkommt. Die Individuen können bei letzteren eingeschlechtlich oder hennapbrodlich sein. Die Spermatozoide werden durch wiederholte Teilung gebildet, welche in 2 Richtungen des Bannes vorwärts gehen. Infolge dieser Teilungsweise entstehen fadenförmige Bündel von einer großen Anzahl gelber Röhren und contractiler Spermatozoiden, welche einen roten Augenzentrum einfarbiges

Vorderende und 2 lange Cilien liaben. Bei *Volvox* sitzen die Cilien ungefähr in der Mitte des farblosen Vorderendes, welches gleich einem Schwanz abgezogen und im höchsten Grade biegsam ist. Die Eizellen sind bei *Volvox* kaum von den aentralen Zellen zu unterscheiden, bei *Eutima* hingegen gleichen sie den Parthenogonidien, sind groß und unbeweglich und von einer Gallertmasse umgeben, durch welche die Spermatozoen hindurchdringen müssen.

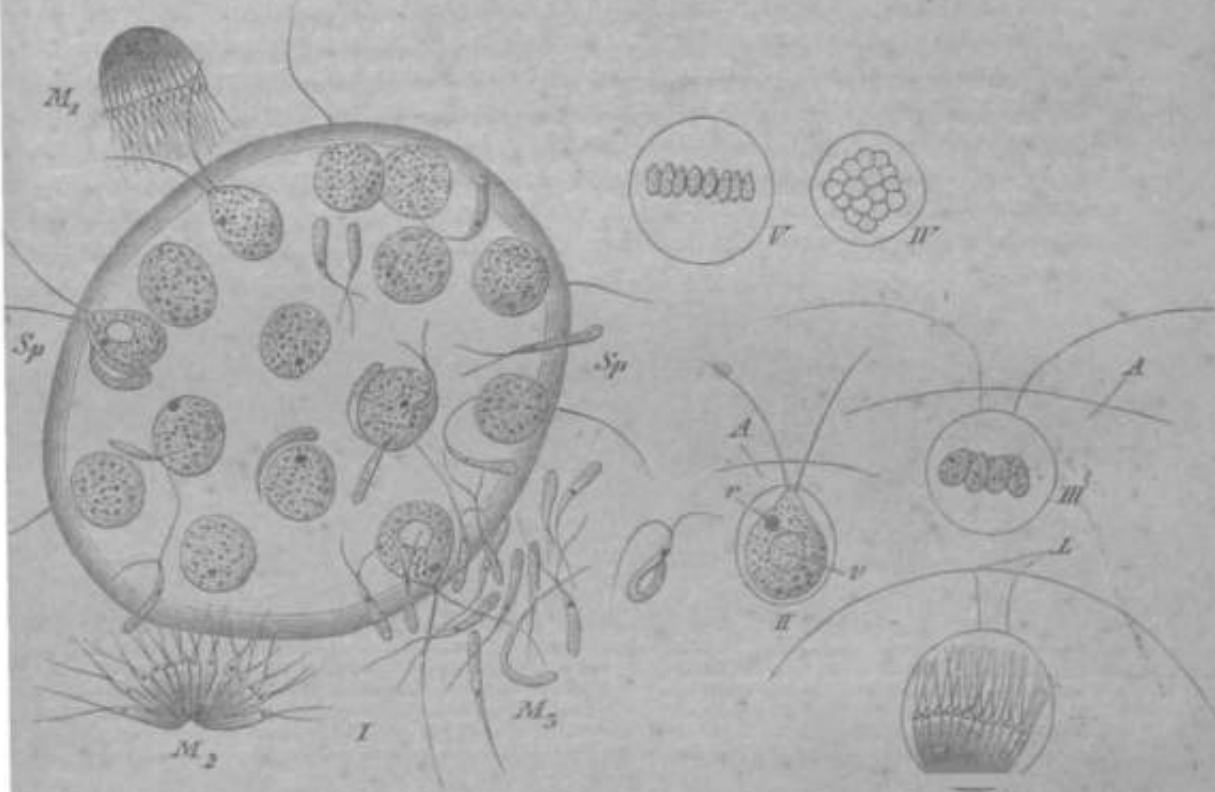


Fig. 1 J. *Eutima elegant* Ehib. I aina Q Colonie tuit nur weniffen siclubaien (Ulien. Si, M?, Mj sind Spermatozoenliindel: ^1 hut kaain die Q Colonie erreicht und aoino tillen eiageTricliolt; Mi ist oiu 3] >erraat 07.oi] cnbfindo), debsea Zellen sick vou «iuaiji) in loson bagonnen liaboe; if» ist ein Hurnlei, weluhoa sich hcr.,\*its in seine olmeln Spennatozoiden aufgoOs- hat, die in die f Culottie eindringei und skh .in deren Zollon "legen; Sp Spermatozoen. // Kattenene ein Sperattg zoidenbi adts: 4 AnBonfliche der Colouio; r raler Au g; r contractile Vaguel. III—V Entwciuluig dec Spermfttooidaubfiadel: //7 und N\* von Jor Silo gosnoB: 1 • in fortigea Spornatooidi> indel, dessen Spermatozoen am Tiirdertin Ends je li Ciliffo trsgen und n-elebe «kh berolts b bewegen. (Nach G&be 1 j

Die durch die Befruchtung entstandene Zygote- oder Oospore erscheinen verschiedenartig gebildet bei den verschiedenen Gattungen, indem sie manchmal, Hensen-Tünnig, oder zuweilen cytotodermisartig zusammengepresst sind, scheinen aber stets rubend zu sein und haben eine doppelte Membran und wenigstens während einiger Zeit einen rötlichen oder bräunlichen Inhalt. Sehr oft sind sie kugelförmig, doch können sie auch eine bestimmte Sculptur aufweisen, indem das Exosporium zuweilen kuppelförmige Erhöhungen auf einer sechsseitigen Basalfäche bildet, wie z. B. bei *Sphaerella nivalis* (Fig. a I., oder auch kurze Stacheln besitzt, wie bei *Volvox Ghaffor* (Fig. 80 I.),

Die Keimung der Zygote- und Oosporen findet in den befeuchteten Kübeln eine etwas verschiedene Weise statt. Bei *Chlorogonium* werden 1 Individuen gebildet, welche anfangs rot sind, später über eine grüne Farbe annehmen. Bei *Cydomydomonas* entstehen direkt 2 neutrale Individen. Bei *Sphaerella nivalis* werden 2 oder 1 Zellen gebildet, welche scheinbar mit einer Hülle umgeben sind und dann durch eine Öffnung in der Membran der Zygospore austreten. Dieselben sind von den gewöhnlichen ruhenden Zellen

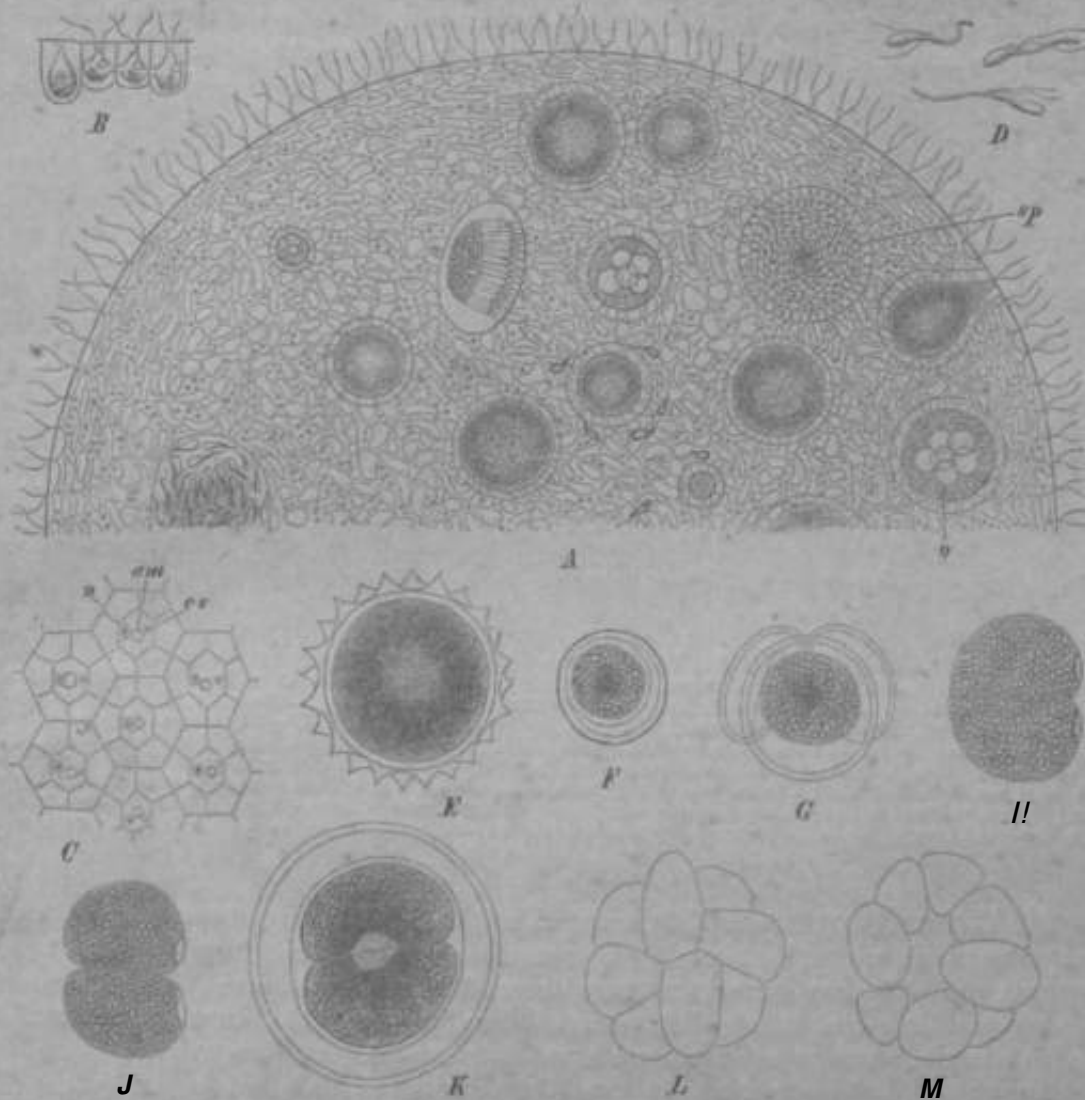


Fig. 20. A-E *Volvox globator*\*. A Halbteil ehistr geachlo. hlichen, hermaphroditin rbeii Colon o Kassele, p-die Spermatozoidenbündel, teils von vorn, teils von der Seite gesehen (250/1); B 4 neutrale Zellen im optiaclichen Radialstrahl mit geschloßk C ein kleiner (11 Stk. ) " r Oberfläche einer Colonie, die hexagonalen Hfllen and <lio Pro top l smafider zeitend, durch welche die Zafeln mil einander verhande o sind: ft Zftüiern, am l roneid, r contractile Vacuole; D Spermatozoiden, mit Jod getötet (B-D 800/1); E unreife Zygospore, das sternförmige Epispore ist fertig gebildet und tins ffi""rtartige Enduneii. —ne Bildung £\*— Jff Kalsee ausre i Klirb. // pino rpifr yzospore; G keimende Zygospore mit gesprengtem Epispore und andgsthv ollenem Endospore, der Inhalt ist noch ungeteilt, doch li hat si eh tiireii.-! am Tonlursteu Pül Bin farblos Zygospore gebildet; H 3 Stunden später: die Zygospore hat bereits begonnen sich zu teilen; J, h noeh 1 1/2 Stunden später: die Zygospore hat sich gateilt J, eine Szellige Colonie, von hinten gesehen; Jf die elbe von vo\*n gesehen (380/1). (1, C, Z, £ nach COHIL: C nucli Bfttsehlij >'-.V nmlti tirohaei.)

k;nim zn unterscheidet (HIM) bringen wahrscheinlich auf eine ähnliche Weise wie die ruhenden Zellen schwärmende Individuen hervor. Bei *Eudorina* und *Kohwo* wird durch die Keimung der Oospore und in Übereinstimmung mit den Zellteilungsgesetzen für gewöhnliche neutrale Zellen feine gewöhnliche Individuen hervorgebracht. Bei *Pandorina* entwickelt die keimende Zygospore (Fig. II F—K) I, selten 2—3 große schwärmspore. Diese sind membranhaltig und haben einen farblosen Schnabel mit 2 langen Cilien. Zur Ruhe gekommen teilen sie sich durch successive Teilungen in je 16 Zellen, welche zuerst in einer Ebene liegen scheinen, sich dann abwärts bei *Eudorina* und *Pandorina* glockenförmig abwärts im Anfange beinahe ganz röhrenförmig in neutralen Positionen zusammenbiegen.

Geographische Verbreitung. [Die meisten *V.* findet man nur im stehenden Wasser, nur einige Arten der Gattungen *Chlamydomonas*, *Sphaeroua* und *Chloraster* können auch im Meereswasser leben. Hebräer Gattungen sind bis jetzt nur in

Europa aufgefunden worden, viele sind doch weiter verbreitet und einige wie *Chlamydomonas*, *Phacotus*, *Sphaerella* und *Pandorina* kommen wahrscheinlich in allen Weltteilen vor.

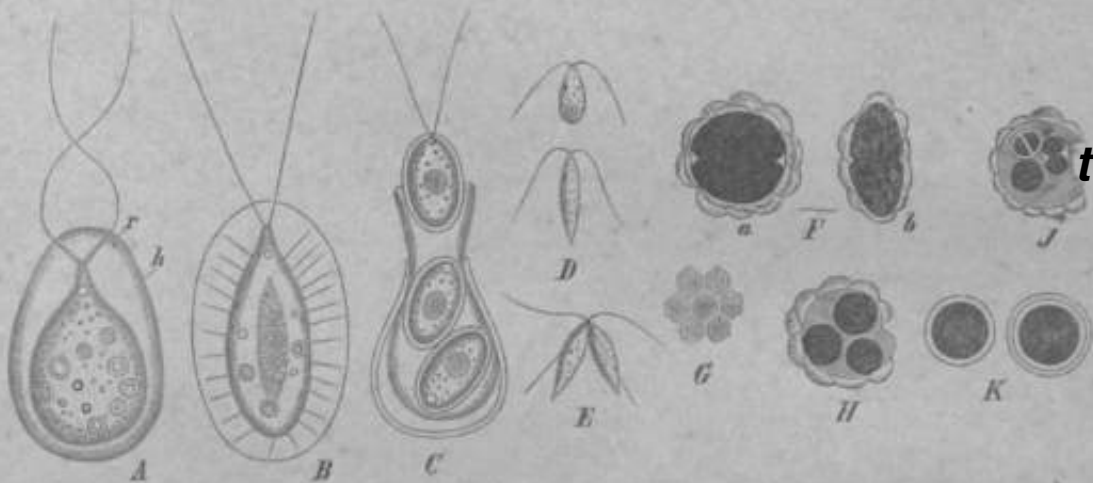


Fig. 21. A—C *Sphaerella plurialis* (Flotw.) Wittb.; A die farbige, bewegliche grüne Form; h die Hülle, r die Böhren, durch welche die Cilien hervorragen; B die 2farbige Form mit feinen Pseudopodien; C das Teilungsstadium; aus dem zersprengten inneren Sack treten 4 Tochterindividuen mit eng anliegender Hülle hervor (650/1). — D—E *S. Batschii* (Blochm.). D Gameten; E Copulationsstadium (1200/1). — F—K *S. Batschii* Sommerf. F Zygospore; a von vorn und A von hinten gesehen; G junge Zygospore von der Zeile 11 windübertragene Zygospore, deren Oberseite in die Richtung der Windrichtung geöffnet ist, auf deren Oberfläche 1 fächerförmige Erhebung liegt; H Zygospore an der einen Seite der Windrichtung geöffnet, durch die 3 Juckhaare in die Richtung der Windrichtung stehen; I Zygospore, deren Oberseite in die Richtung der Windrichtung geöffnet ist, auf deren Oberfläche 1 fächerförmige Erhebung liegt; J Zygospore, deren Oberseite in die Richtung der Windrichtung geöffnet ist, auf deren Oberfläche 1 fächerförmige Erhebung liegt; K 2 Meioseprodukte (1200/1). (A—C nach Stain; IK fächerförmige Blüthenblätter; I? nach Wittrock.)

Die Verwandtschaftsverhältnisse der V. mit anderen Algengruppen unter den *Protozoocoeideae* und mit den stehenden Gruppen unter den tierischen Flagellaten sind schwierig zu bestimmen, zumal gewisse dieser Gruppen, welche mit ihnen verwandt sind, sich so sehr differenzieren haben, dass sie nicht nur derselben Familie wie sie, sondern nicht einmal zumeist in der Pflanzenwelt gezählt werden können. Ich habe in dieser Darstellung die V. in der Weise begrenzt, dass ich zu ihnen alle Flagellaten zähle, welche chlorophyllhaltige Chromatophoren haben und jeder Andeutung zur Mundöffnungsmangeln. Infolge hiervon schließe ich aus die von Bütschli bei *Phytomastigoda* gefaßten Gattungen *Hymenomonas* und *Polytoma* von der Familie *Cklamydomonadina* und die Familien *Chrysomonadina*, *Tetramitina*, *Polymastigina*, *Trepomonadina* und *Cryptomonadina*. Unter diesen bilden auch rarer Herkunft die farblosen und zum Teil grünen *Oryptomonadina* einen Übergang zu anderen typischen tierischen Flagellaten. *Hymenomonas* und *Chrysomonadina*, außerdem auch *Dinobryina*, bilden eine eigene Serie von braunen Formen, welche mit den V. parallel gehen und zu den braunen Algen die gleiche Stellung einnimmt wie die V. zu den grünen.

Diese die V. zu den *Prolococcoideae* zu zählen sind, darüber kann ich in Betracht der Ähnlichkeit, welche sie mit ihnen in Bau und Entwicklungsweisen, kaum ein Zweifel berechnen, anders aber verhält es sich betreff der Frage, ob sie als eine ziemlich hoch stehende, vielleicht von den *Endosphaeraeae* ausgegangene oder als eine mehr ursprüngliche Form zu betrachten sind, von der die übrigen *Protozoocoeideae* ihren Ursprung genommen haben. Ich bin geneigt, das Letztere anzunehmen, da man bei den V. den Schwerpunkt des Lebens in dem beweglichen Zustand verlegt findet, welcher im Allgemeinen als das ursprüngliche zu betrachten sein dürfte, in welchem teils die einfachsten Organismen, die nur aus Protoplasma bestehen, beweglich sind. Feils die höheren Algen sich im embryonalen Zustand (Schwärmzellen und Gameten) beweglich zeigen, teils auch bei den höheren Formen vorliegen, so ist eine Tendenz zu finden, den Schwerpunkt des Lebens in die unbeweglichen Stadien zu verlegen. Nach dieser Auffassung würden die *Chlamydomonadaceae* die ursprünglichen Pfl. sein, welche sich zu den *Volvocaceae*,



die ungeachtet einer in fructificativer Hinsicht hohen Entwicklung doch die Beweglichkeit beibehalten haben, teils zu den übrigen *Protococcoideae* bei denen die Beweglichkeit mehr und mehr verschwindet, und teils zu den *Conjugatae* entwickelt haben, mit deren Copulation *Chlamydomonas pulvisculus* bereits große Ähnlichkeit zeigt und bei denen die Beweglichkeit gänzlich verschwunden ist.

Diese phylogenetischen Hypothesen ruhen jedoch auf der Voraussetzung, dass man für die Entwicklung der *Chlorophyceae* nicht mehrere von einander verschiedene Ausgangsgründe annimmt, welche sich zu verschiedenen Zeiten entwickelt haben können.

### Einteilung der Familie.

Was die Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der V. anbetrifft, so ist es ziemlich klar und deutlich, dass sie eine einheitliche Gruppe bilden, deren niedrigste Form en die *Chlamydomonadeae* sind. Inwiefern *Chloraster* und *Pyramimonas* selbständige Formen oder nur Schwärmstadien höher organisierter Flagellaten sind, lässt sich gegenwärtig nicht mit Bestimmtheit entscheiden. Von den *Chlamydomonadeae* ist die Entwicklung auf der einen Seite zu den *Phacoteae* gegangen, unter denen *Phacotus lenticularis* mit seiner in 2 Klappen geteilten Schale und seiner Copulation zwischen kleinen 3 und großen 5 Gameten am höchsten steht; durch *Cocomonas* und *Pteromonas* schließt diese Gattung sich aber unzweifelhaft an *Sphaerella* an. Auf der anderen Seite geht die Entwicklung von den *Chlamydomonadeae* zu den *Volvocae*, unter denen *Spondylomorom*, *Stephanosphaera*, *Gonium* und *Pandorina* am wenigsten entwickelt sind. *Pandorina* zeigt durch die Schwärmsporenbildung bei der Keimung der Zygosporc große Übereinstimmung mit *Sphaerella*, nähert sich später aber durch die Teilungen in 2 Richtungen des Raumes der Gattung *Gonium*. *Eudorina* und *Volvox* stehen auf Grund ihrer Eibefruchtung unzweifelhaft am höchsten unter den V., die Verhältnisse bei ihrer neutralen Vermehrung und der Keimung der Oospore aber zeigen, dass sie sich am nächsten an *Gonium* anschließen.

A. Die Zellen einzeln, keine Colonien bildend.

a. Ohne oder mit einer dünnen und weichen Hülle, welche nicht aus 2 Klappen besteht oder bei der Teilung sich in 2 solche teilt. . . . . **I. Chlamydomonadeae.**

a. Die Hülle deutlich hervortretend.

I. Die Hülle wenigstens an einer Seite dicht anliegend.

4. Cilien vom abgerundeten Vorderende direct entspringend **1. Chlamydomonas.**

2. Cilien von der Basis eines papillenartigen Auswuchses entspringend 3. Pithiseus.

II. Die Hülle überall deutlich absteht. . . . . **5. Sphaerella.**

p. Die Hülle fehlt oder nur schwach hervortretend.

I. 2 Cilien. . . . . 8. Chlorogonium.

II. 5 Cilien. . . . . **6. Chloraster.**

III. 4 Cilien.

4. Zellkörper ohne Längsfurchen. . . . . **2. Corbierea.**

2. Zellkörper mit Längsfurchen. . . . . 7. Pyramimonas.

IV. 6—8 Cilien. . . . . **4. Polyblepharides.**

b. Mit ziemlich dicker und fester Hülle, welche aus 2 Klappen besteht oder bei der Teilung sich in 2 solche spaltet. . . . . **II. Phacoteae.**

a. Die Hülle wird bei der Teilung in 2 Klappen gesprengt.

I. Die Hülle ohne Flügelskante. . . . . 9. **Cocomonas.**

II. Die Hülle mit Flügelskante. . . . . 10. **Pteromonas.**

β. Die Hülle besteht aus 2 mit einander lose verbundenen Klappen . . . 11. **Phacotus.**

B. Die Zellen zu Colonien von bestimmter Form verbunden . . . . **III. Volvocae.**

a. Ohne gemeinsame Gallerthülle. . . . . **12. Spondylomorom.**

b. Mit einer gemeinsamen Gallerthülle.

a. Die Zellen liegen in einer Ebene und haben die Cilien nach einer Seite gewendet, oder auch bilden die Cilien einen Kranz.

I. Die Colonien sind tafelfg. und von einer dicht anliegenden Gallerthülle umgeben  
13. **Gonium.**

II. Die Colonien von einer abstehenden, ovalen oder runden Gallerthülle umgeben  
14. **Stephanosphaera.**

p. Die Colonien oval oder kugelförmig mit nach allen Seiten abstehenden Cilien.

I. Die Colonie besteht aus 46 dicht aneinander liegenden Zellen . **15. Pandorina.**

II. Die Colonie besteht aus 32 etwas von einander liegenden Zellen 16.-**Eudorina.**

III. Die Colonie besteht aus zahlreichen Zellen, bildet eine Hohlkugel . **17. Volvox.**

### i. Cblamydomonadeae.

Die Zellen leben einzeln und haben entweder keine oder eine nur sehr dünne und weiche Hiille, die weder aus Klappen besteht noch bei der Teilung in solche zersprengt wird.

1. **Chlamydomonas** Ehrb. (Fig. 18). (Arten sind beschrieben unter den Namen *Disclmis* Duj., *Polyselmis* Duj., *Microglcna* Ehrb., *Glenomorum* Schmarada, *Cryptoglana* Cart., *Gloeocystis* Cienk., *Pleurococcus* Cienk., *Gloeococcus* A. Br., *Carteria* Dies., *Zygoselmis* From., *Allodorina* From. und *Tetraselmis* Stein.) Zellen kugelförmig, oval oder beinahe cylindrisch, mit 2—6 Cilien, welche von ungefähr demselben Punkt an dem farblosen Vorderende entspringen. Die Hiille ist diinfl, weich und im Allgemeinen ziemlich dicht anliegend, dies wenigstens an einer Seite. Chromatophor mit einem oder mehreren kugelförmigen oder seltener bandförmig ausgezogenen Pyrenoiden. Gewöhnlich findet sich ein roter Augenpunkt in dem vorderen Halbtteil. Die Vermehrung findet durch fortgesetzte Teilung im Allgemeinen nach dem Verlust der Cilien oder in einem Palmellastadium statt. Eine Copulation kommt entweder zwischen gleich großen, nackten Gameten oder  $Q^1$  und  $Q$ , von einer Hiille umgebenen Aplanogameten vor. Die Zygospore ist glatt, rotgefärbt. Bei der Keimung werden 2—4 neutrale Individuen gebildet.

Sowohl im Süß- als auch im Salzwasser in Europa, Asien, Afrika, Nord- und Südamerika. Ungefähr 6 Arten, von welchen *C. pulvisculus* (Mill.) Ehrb. die am meisten verbreitete und bekannte ist.

2. **Corbierea** Dang. Zellen oval, bisweilen rundlich, mit 4 dichtstehenden Cilien am vorderen Ende. Die Zellhaut ist dünn und nicht ganz anliegend. Ein centrales Pyrenoid und im hinteren Ende der Zelle \ Zellkern und 2 contractile Vacuolen. Der Augenfleck ist seillich, fehlt (?) aber oft. Bei der Teilung werden die Cilien eingezogen und die Zelle teilt sich der Länge nach in 2 oder bisweilen 4 Tochterzellen. Die Gameten entspringen ebenso, meistens zu 2, besitzen 4 Cilien; Zygospore rund, bräunlich, von 2 Membranen umgeben.

Nur 4 Art, *C. vulgaris* Dang., im Süßwasser in Frankreich.

3. **Pithiscus** Dang. Zellen tonnenförmig, mit 4 Cilien von der Basis eines papillenartigen, kleinen Auswuchses im vorderen Ende entspringend. Die Zellhaut ist dick und anliegend. In der Mitte der Zelle findet man einen Zellkern, im hinteren Teil ein Pyrenoid; vielleicht ein roter Augenfleck. Die Tochterzellen entstehen zu 2—8 und werden durch einen Querriss frei. Gameten und Zygosporen sind nicht bekannt.

Nur \ Art, *P. Klebsii* Dang., im Süßwasser in Frankreich und Schweden.

4. **Polyblepharides** Dang. Zellen oval, im Vorderende etwas abgestumpft, nach hinten mehr oder weniger verschmälert, mit 6—8 dicht zusammenstehenden Cilien am vorderen Ende. Die Zellhaut ist sehr dünn und anliegend. In der Mitte der Zelle ein Zellkern, im hinteren Ende ein Pyrenoid; der rote Augenfleck befindet sich an der Grenze des Chromatophors, und in der Nähe der Cilien sind 1 oder 2 contractile Vacuolen. Die Individuen teilen sich, nachdem die Cilien eingezogen sind, der Länge nach in zwei Tochterzellen. Die Akineten sind dickwandig und aus jedem entsteht bei der Keimung nur \ neues Individuum. Gameten und Zygosporen sind noch unbekannt.

Nur 1 Art, *P. singularis* Dang., im Süßwasser in Frankreich.

5. **Sphaerella** Sommerf. (Fig. 21) (Arten sind beschrieben unter den Namen *Uredo* Bauer, *Trcmella* R. Br., *Cocophysium* Trev., *Haematococcus* Ag., *Glofococcus* Shuttll., *Jdonas* Joly, *Protosphaeria* Trev., *Disceraea* Morren, *Chlamydococcus* A. Br.) Von voriger dadurch verschieden, dass die Hiille bei den frei schwimmenden Formen weit vom Körper absteht und teilsoval, teils herzförmig oder beinahe viereckig ist; das Protoplasma ist oft von Hamatochrom stark rot gefärbt. Ein Augenpunkt mangelt bei vielen Arten. Die neutralen schwärmenden Zellen gehen in ruhende, kugelförmige, mit einer dicken Membran bekleidete über: außerdem kann ein Palmellastadium vorkommen. Di-

nackten Ganieteu werden von jeder Wuttelzelle in etoer grBfleren Anzahl gebildet. Die Copulation flndel zwischen gleich groBen Gameten stall, doch fcitanen sie sich in -A-wissen Fallen artch parthenogenetisch <nh\ ickeln. Die Zygospere ist glali od. bei *S. men* linsenf, bis (lach cylinderfg, mil fcuppelf&rmigen Erhhungen auf seohseckigen Basa-flachen. H\*! der Keimung entstehen durch successive Teilungen i onbe-ftefgliche Zellen,

So...Li in *SuQ*- wie aach in Satewasser in EoTOga und Amerika, ebenso auf dem Eis and Schnee Ser Hochgebirge mid der Polarlttuder. \* Arten, von wetehen *S. pluvialis* in klelnen WassetausaianiliHigea vorkommf and sie oft rot r.irl.t: *S. nhaUs* Sommerf, bildet (Ien bekannten »roten Schnee\*.

6. **Chloraster** Ehrh. (*fi&tliA*). Zelien spindelRSrrnig oder umgekehrt kegelförmig, viereckig oder mil *I contraction* Lappen versehen, am Vorderende mil 5 Cilieu, von denen die eine von den iibrigen 4 gleichwie von einem Kranze amgebea ist. HiHe (\*wahrscheinlich) feblend. Ein roter Augenpunkti im vorderen Ende. Vermehrcmg, Copu, latifjii und Zygosporen niclii bekannt.

Sow...til in Sril3- ats auch fcn Saliwasser In Earopa. Nor I Art, *S. gyrani* Ehrb.

*I. pyramimonas* Schin;ini.i (Fig. %t B (*Pyramid\monas* Stein). Von voriger (mit welcher sie vielleicht zu i ertaignen ist dadurch abweichend\*, dass -it<sup>1</sup> infolge von 4 Längs-furel ien 4r i | (j. ist, owie dass sie am Voflderende i gleich lange Cilien hat. Vennehrung, Copulaion und Zygosporen unbekatft.

NUT I Art, *P. tefrarkynchus* Schmarda, in sitfJem Wasser in Knropa.

### 8. Chlorogonium

Ehrb. (fig. 22 C—B)

[*Ginomor'in* Eltrb.,

*Dyas* Ehrb. u. *Cercidium*

Dang.) Zek-n spindel-

t'innig mil 2 Cilien an

dem ^ Li ansegezogenen

Vorderende; die lliille

i-i sehr dtinn und dichl

auliegend: mehrere

Ciliorophyllko'rner; zw ei

oder mehr Pyrenoide;

JIT Augenpnnkl un vorderen

leil; zablaiche

v—i 6 Vacuolen iiber

die ganze Zelle verteilt.

Vermehrucg durch

Querleilong, ;itpT die 4

bis B Tochterzellen

wachsen an einander

vorbei; die Muiterzelle

bleibt lii- /n deren Aus-

Iritt mil ihren CUien

beweglich. Gameteu

werden 16—32 in jeder

Zelle durch saccensive

Qaerteilungen und bei

Beibebaltung der Cilien

des Muiterindividuums

gebildet. Eine Copula-

tion lindei zwischen gleich u-ro

cen oder Ewiscftea grbfleren

ond (deineren Gameten

statt. Die Zygospordi rund and

roi getdrbl. Bei der Keimang

entsleben i im Anfang rot ge-

farthic, sp&ter eine grüne

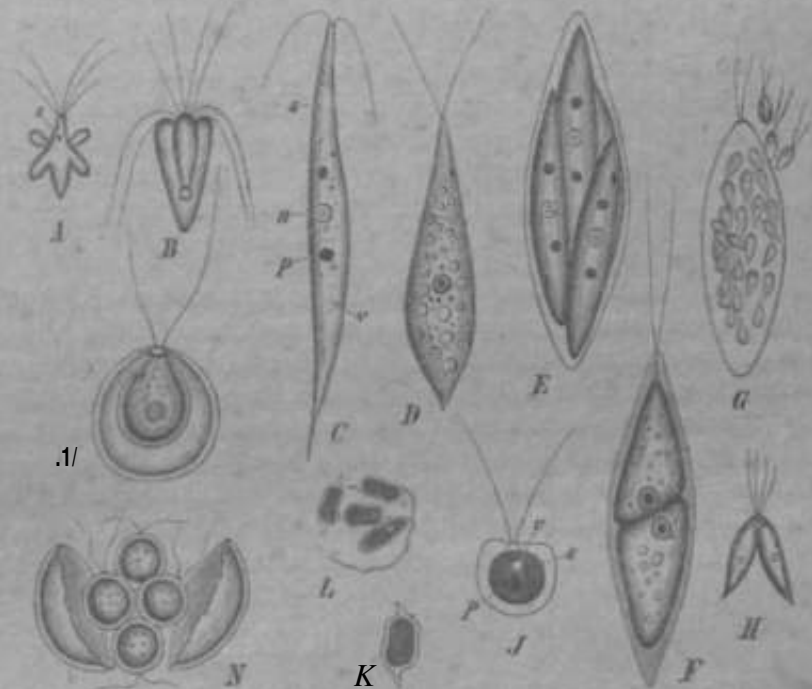


Fig. 22. A Chloraster gyrans Ehrb., ein Individuum, iv •liches 4 kaulenformige Proteoplasmavorsprünge hervorstre. •kt Lat, s rotor Au^onpunkt. — B Pyramimonas tefrarkynchus Schmarda. — C—H Chlorogonium Ehrb.; i) BLIIIUII. D breitere Form, n Zellkern, p Pyrenoid, s roter Vi^eipunkt, r Vacuoip; E 4 Tochterindividuen en dun successive Teilungen gebildet; F beginnende Gametenbildung; G fertige Gameten, anschwärmend; H Copulation von Gameten (659 II. — J—L PUromonad nlatii (Conn Seliger; J •tin tndivlounm von vorn, K eins von der Seite gesehen); 2 4 Tochterindividuen en dun successive Teilungen gebildet; M ein ruhendes Individuum; N ein Teilungsstadium, bei dem die Mutterzelle in 2 Klappen (•psireit: ist und die freien Individuen •n welche •n dicht anliegenden Hüllen umgeben sind, anschwärmend (OJO/I). [A—II n^li Steini J—L Origin 1 j .V. .V n.fli S I • 1. n.)

Nur 4 Art, *C. euchlorum* Ehrb., in süßem Wasser in Europa, Afrika und Nordamerika. *Cercidium* Dang, (einzige Art *C. elongatum* Dang.) Weicht von *Chlorogonium* nur durch eine lebhaftere und gleichmäßig verteilte grüne Farbe ab, besitzt nur 2 Pyrenoide und 2 contractile Vacuolen. Die Tochterzellen bilden sich zu 4 oder 8, die Gameten zu 46 in jeder Mutterzelle.

## ii. Phacoteae.

Die Zellen leben einzeln und sind mit einer dicken und festen Hülle versehen, die entweder aus 2 lose verbundenen Klappen besteht oder bei der Teilung in Klappen gesprengt wird.

9. **Pteromonas** Seligo (Fig. 22 J—L) [*Cryptoglena* Cart.]. Zellen kugelförmig oder oval mit 2 Cilien an dem etwas lang gestreckten farblosen Vorderende. Die dicht anliegende Schale, welche von vorn gesehen beinahe herzförmig erscheint, zeigt eine breite, S-förmig von vorn nach hinten laufende Kante und ist an der oberen und unteren Seite etwas flachgedrückt od. schwach eingebuchtet. Chromatophor mit einem Pyrenoid und einem kleinen, von der Seite etwas nach vorn zu gelegenen roten Augenfleck. Bei der Teilung entstehen 2 bis 4 Tochterindividuen, welche mit der Entwicklung von Hüllen bereits im Mutterindividuum beginnen und frei werden, indem die Schale dieses Individuums längs ihrer Kante aufbricht. Die Gameten sind oval mit dem Chromatophor im vorderen Ende; Zygospore rund, die Akineten sind braunlich, rund und bilden bei der Keimung 4—8 neue Individuen.

4 Art, *P. alata* (Gohn) Seligo, in süßem Wasser in Europa und Ostindien.

40. **Coccomonas** Stein (Fig. 22 M, N). Zellen eiförmig mit 2 Cilien. Die Hülle ist oval oder beinahe viereckig, abstehend, dick, hart und spröde. Chromatophor mit einem Pyrenoid und rotem Augenfleck im vorderen Teil. Die Teilung findet innerhalb der Schale statt, welche bei der Befreiung der Tochterindividuen in zwei Hälften mit gezackten Bündern gesprengt wird. Copulation und Zygosporen unbekannt.

4 Art, *C. orbicularis* Stein, in süßem Wasser in Europa.

44. **Phacotus** Perty (Fig. 45) [*Cryptomonas* Ehrb.]. Von voriger durch die linsenförmige und aus 2 gleichen Klappen bestehende Hülle abweichend, diese einander in der Äquatorialzone dicht anliegend, aber nicht zusammengewachsen, so dass sie sich beim Tode der Zelle oder der Befreiung der Tochterindividuen von einander lösen. Die Schale ist verkalkt und hat eine sculptierte Oberfläche. Eine Copulation (?) findet zwischen Mikro- und Makrogameten statt, von denen die ersteren durch wiederholte, die letzteren, welche in einer Gallertblase eingeschlossen liegen, durch eine oder 2 Teilungen des Mutterindividuum entstehen. Die Keimung der Zygosporen ist nicht bekannt.

4 Art, *P. lenticularis* Stein, in süßem Wasser in Europa, Afrika und Asien.

## iii. Tolvoceae.

Die Zellen sind zu bestimmt geformten Colonien vereinigt, welche entweder von einer gemeinsamen Gallerthülle umgeben sind, od. es hat jede Zelle ihre besondere Hülle.

42. **Spondylomorom** Ehrb. (Fig. 43) (*Uvella* Ehrb. und *Phacelomonas* Stein). Die Colonien bestehen aus 46 gleich großen, mit einander lose verbundenen Zellen, welche in 4 alternierenden Reihen, in jeder 4 Individuen zählend, um die Längsachse geordnet sind. Die einzelnen Zellen sind umgekehrt eiförmig und von einer Hülle umgeben, welche dicht an der Zelle anliegt, das Hinterende derselben jedoch ausgenommen, wo sie sich in eine Spitze auszieht. An dem vorderen Ende der Zelle sieht man 4 Cilien in geringer Entfernung von einander. Das Chromatophor enthält ungefähr in seiner Mitte ein Pyrenoid und weiter nach hinten einen roten Augenfleck. Durch successive Teilungen entstehen ungefähr gleichzeitig in jeder Zelle der Colonie 16 Tochtercolonien, welche sich befreien u. dann neue Colonien bilden. Copulation u. Zygosporen sind nicht bekannt.

4 Art, *S. quaternarium* Ehrb., in süßem Wasser in Europa und Asien.

13. *Gonium* Mill. (Fig. U) [*Pectoralina* Bory, *Otyfotomas* [*Tetrabaena*] Ihj. und *Glenogonium* Diesing). Die **Colonia**, welche eine nianleformige Gallerhiille besitzen können, bestehen aus *i* oder **16 gleichartig geformten Zellen**, die mit einander **durch Protoplasmavorsprünge verbunden** sind und eine **quadratische, ineinandergefügte, alle Cilien reich** einer Seite: gekrümmte Gruppe bilden. Die einzelnen Zellen sind meist oval oder etwas **polygonal** und haben **2 Cilien** und einen roten Augenfleck. Chromatophoren mit einem Pyrenoid. Die Vermehrung geschieht **durch successive Teilung sämtlicher Zellen** innerhalb der Hülle in **Tochtercolonien**. In ihnen kommen **Akineseen** vor. Die **Gameten** und die Copulation sind nicht beobachtet. Die **Zygoaporen** **trichterförmig** mit rotem Inhalt und dicker Membran.

2 Arten von welchen *G. pectorale* Müll. die **bekannteste** ist, in süßem Wasser in **Europa, Sibirien, Afrika** und Nordamerika.

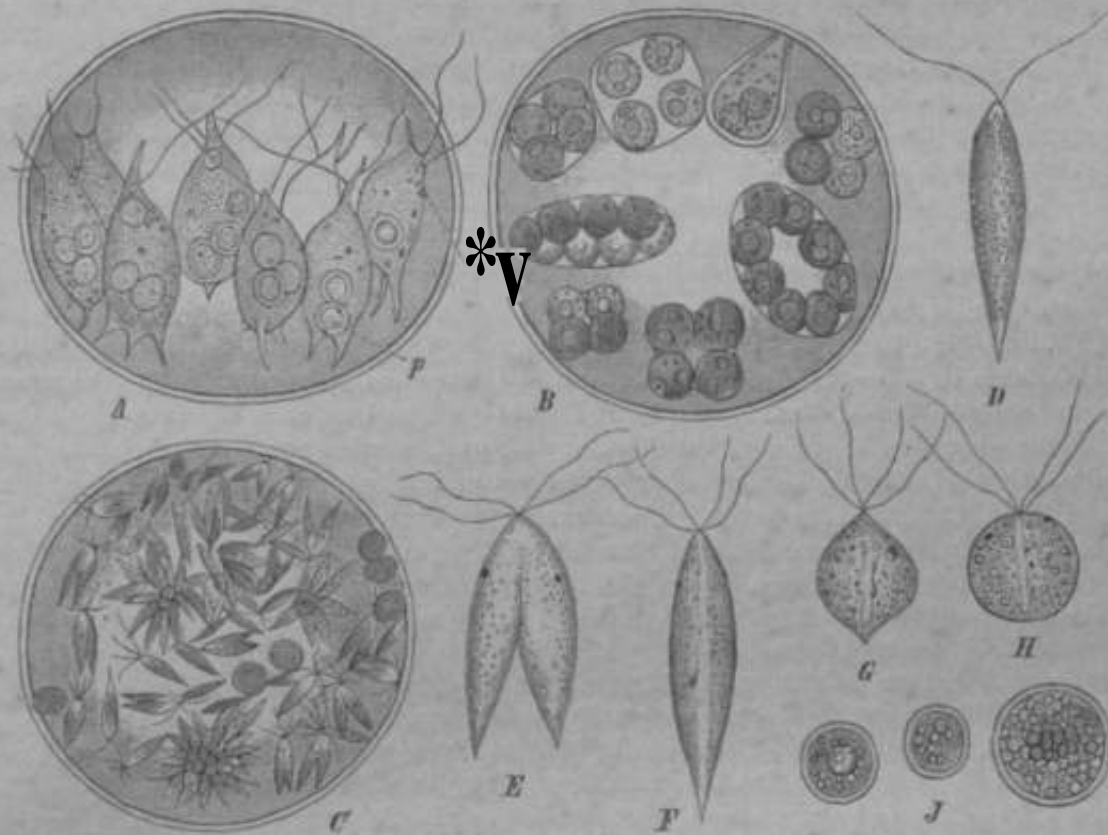


Fig. 23. *Supknotophatra phtnalis* Cuhn. A Eine mit Wagners, Stellige Colonie, deren Zellen nur wenig Pseudopodien haben; p Pyrenoiden, « roter Augenfleck; B eine Colonie in vegetativer Teilung, eine Kette ist eingestrichelt; C eine Siebige Colonie, welche Gameten enthält, die sich in der nächsten Teilung copulieren; D Gamet; E—H successive Copulationsstadien; J Zygoaporen in verschiedenen Altersstadien. (Nach Hieronymus.)

14. *Stephanophaera* Colin (Fig. 23) [*Stephonoma* Wern.). Die **Colonien**, welche **einige große kugelförmige oder ovale und abstehende Hülle** haben, bestehen aus **(1—) 8 Zellen**, die in einem **Kreise angeordnet** sind. Die **einzelnen Zellen** sind **oval** und **zeigen mehrere Protoplasmavorsprünge**, aber **keine directe Verbindung mit einander**; sie **besitzen 2 Cilien**, welche **dicht neben einander** von einem **kleinen farblosen Fleck** im Vorderende **entspringen** und **durch die Hülle in gleicher Richtung hervorgespreizt** werden, sowie **einen roten Augenfleck** in **ihrem vorderen Teil**. **Chromatophoren** mit **2 Pyrenoiden**. **Geschlechtslose Vermehrung** durch **Teilung sämtlicher Zellen** innerhalb der Hülle in **Tochtercolonien**, die aus **i bis 8 Zellen** bestehen. Bei der **geschlechtlichen Fortpflanzung** teilen die Zellen sich in **i bis 32 spindelförmige**, **2 Cilien** und **einen roten Augenfleck** zeigende **Gameten**, welche **umherschwimmen**.

und innerhalb der ursprünglichen Hülle copulieren. Die Zygospore ist rund und glatt und zeigt einen roten Inhalt. Die Keimung unbekannt.

1 Art, *S. pluvialis* Cohn, in süßem Wasser, besonders Ansammlungen von Regenwasser, in Europa.

15. **Pandorina** Bory (Fig. 17) (*Volvox* Miill., *Botryocystis* Kütz., *Synaphia* Perty, *Diplodorina* F. Tom.). Die Colonien, welche eine große, kugelförmige oder ovale, dicke und nur wenig abstehende Hülle haben, bestehen aus 16 (selten 32) Zellen, die nur im Centrum geordnet sind und, einander berührend, nach allen Richtungen ausstrahlen. Die einzelnen Zellen sind herzförmig und in dem breiteren Ende mit einem roten Augpunkt und einem kleinen farblosen Fleck versehen, von dem 2 lange Cilien ausgehen. Chromatophor mit einem Pyrenoid. Geschlechtslose Vermehrung durch Teilung sämtlicher Zellen innerhalb ihrer Hülle in neue Individuen. Bei der geschlechtlichen Vermehrung teilen die einzelnen Zellen sich in 16—32 Gameten, welche frei werden. Diese sind beinahe rund, haben einen farblosen Mundfleck mit 2 Cilien und einen roten Augpunkt. Die Copulation findet bei ihnen entweder zwischen 2 gleich großen oder oft einem größeren und einem kleineren statt. Die Zygospore ist rund, glatt und hat einen roten Inhalt. Bei ihrer Keimung entstehen 1, selten 2—3 rote Schwärmersporen, die nach einiger Zeit zur Ruhe gelangen und sich dann in 16 Zellen teilen, welche erst in einer Ebene liegen, sich sodann aber zu einer kleinen normalen Colonie ordnen, die sich mit einer Hülle umgibt und sich auf gewöhnliche vegetative Weise vermehrt.

1 Art, *P. Morum* (Müll.) Bory, in süßem Wasser in Europa, Nord- und Südamerika, Neuseeland, Afrika und Asien.

16. **Eudorina** Ehrb. (Fig. 16 u. 19) [*Volvox* Miill., "*Pandorina* Duj. und *Botryocystis* Kütz.). Die Colonien, welche ebenfalls eine große, kugelförmige oder ovale, dicke und abstehende Hülle haben, bestehen aus 32 (selten aus 16 oder 8) Zellen, die weit und in regelmäßigen Abständen von einander abliegen und zu einer Hohlkugel geordnet sind. Die einzelnen Zellen sind kugelförmig oder oval, senden von einem farblosen, zuweilen schnabelförmigen Vorderende 2 Cilien aus und zeigen in demselben einen roten Augenfleck. Chromatophor mit 1, selten mehreren Pyrenoiden. Geschlechtslose Vermehrung findet statt durch Teilung einzelner Zellen in je (16 oder) 32 Tochterzellen, welche zuerst in einer Ebene liegen, die sich nachher schalenförmig vertieft und sich schließlich zu einer Hohlkugel zusammenbiegt, Cilien erhält und als Tochtercolonie ausschwimmt. Zuweilen treten  $Q$  und  $Q'$  Colonien auf (oder die 4 Endzellen eines Individuums werden zu Antheridien, die 28 anderen Zellen, nach Carter, zu Oosphären ausgebildet). Die ersteren weichen nur wenig von den vegetativen Individuen ab, während die letzteren hingegen durch Teilungen in 2 Richtungen des Raumes zu Spermatozoidenplatten mit 64 Spermatozoiden ausgebildet werden. Die Spermatozoiden sind lang und schmal, birnförmig, gebogen und mit einer langen, farblosen Spitze versehen, welche in 2 Cilien ausläuft. Das hintere Ende der Spermatozoiden ist dick und gelblich und enthält ein Pyrenoid. Oospore kugelig, glatt, mit rotem Inhalt. Bei deren Keimung wird ein junges Individuum auf ganz dieselbe Weise wie bei der vegetativen Vermehrung gebildet.

1 Art, *E. elegans* Ehrb. (incl. *E. stagnalis* Wille), in süßem Wasser in Europa, Nordamerika, Neuseeland und Nordamerika.

17. **Volvox** L. (Fig. 20) [*Sphaerosira* Ehrb.] Die Colonien bestehen aus 22,000 Zellen; diese sind birnförmig und, wie bei Gonium, miteinander durch 6 Protoplasten verbunden. Nur eine bestimmte Anzahl (1—9, aber in der Regel 8) Zellen (Parthenogonidien) der Colonie können der ungeschlechtlichen Fortpflanzung dienen, welche auf dieselbe Weise wie bei *Eudorina* stattfindet. Die geschlechtliche Fortpflanzung geschieht durch Spermatozoiden und Eizellen, welche entweder von einer und derselben oder von verschiedenen Colonien herorgebracht werden. Die Spermatozoiden, welche ganz wie bei *Eudorina*, aber in einer Anzahl von 8—256, in jedem Antheridium entstehen, sind keulenförmig, haben ein langes, farbloses, bewegliches Vorderende und ein etwas dickeres, gelbes Hinterende, sowie ungefähr mitten auf demselben einen roten Augpunkt, 2 contractile Vacuolen und 2 Cilien. Die Zahl der Spermatozoidenbiindel kann in

den rein miinnlichen Colonien bis iiber \ 000 belragen. Qospore rund mil stachliger Oder glatter Membran und rot em Inhalt. Bei der Keimung enwickelt sich aus jeder Oospore eine neue Golonie auf ganz dieselbe Weise wie bei der vegetaliveji Forlpflanzung.

3 Arten; in Europa, Sibirien und Nordamerika *V. Giobator* L. mit eckigen, diirch kräftige Plasmafiiden verbundenen Zellen, g ; *V. aureus* Ehrb. mit rundlichen, durch zarte Plasmafiiden verbundenen Zellen und zahlreichen Combinationen in der Verteilung der Fortpflanzungszellen; *V. Carteri* Stein in Ostindien ist wenig bekannt.

### Zweifelhafte Gattungen.

1. **Cylindromonas** Hansg. hat in jeder Zelle 2 sternförmige Cliromatophoren. Die Zelle ähñelt einer *Cylindrocystis*, hat aber eine dicke Gilie an dem einen Ende. Bedarf einer näheren Untersuchung.

Nur 4 Art, *C. fontinalis* Hansg. in süßem Wasser in Böhmen.

2. **Tetratoma** Bütschli. Hat *groRe Ähnlichkeiten mit Chlamydomonas*, aber die 4 Cilien gehen nicht von einem, sondern von 4 weit von einander ab liegenden Punkten des nicht gelappten vorderen Endes aus, welches an diesen Punkten farblos is(. Der rote Augenfleck liegt weit nach hinten.

Nur 4 Art, *T. Archerii* Bütschli, in süßem Wasser in England.

3. **Gloeomonas** Klebs. Zellen ellipsoidisch, bis fast kugelig, mit 11 Cilien, die etwas seitlich am vorderen, schwach ausgerandeten Ende der Zelle entspringen. Die Zellhaut ist dicht anliegend und stets mit einer besonderen Gallerhiille umkleidet. Viele, wandständige, rundliche bis längliche Chromalophoren. Pyrenoide fehlen. Am vorderen Ende liegen 2 abwechselnd pulsierende Vacuolen und etwas seitlich, nahe der Zellwand, ein länglicher Augenfleck. Die Zellen teilen sich durch successive Zweiteilungen im Ruhezustande; andere Entwicklungsstadien sind nicht bekannt.

Nur 1 Art, *G. ovalis* Klebs, im Süßwasser in Deutschland.

## TETRASPORACEAE

Von

N. Wille.

Mit 72 Einzelbildern in 40 Figuren.

(Gedruckt im April JSM.)

Wichtigste Litteratur. C. Nägeli, Gattungen einzelliger Algen. Zürich 1849. — 1. T. Kiitzing, Species Algarum. Lips. 4849. — G. Fresenius, Beitr. z. Kenntnis mikroskopischer Organismen (Abhandl. d. Senckenb. Ges. Bd. 2. Frankfurt a. M. 4856). — L. Rahenhorst, Flora Europaea Algarum III. 4868. S. 38—55. — Cienkowsky, Ueber Palmellaceen und einige Flagellaten (Arch. f. mikr. Anatomic B. 6. Bonn 4870). — J. Reinke, Ueber Monostroma bullosum Thur. und Tetraspora lubricum Ktz. (Pringsheim's Jahrb. B. XI. Leipz. 4878). — Fr. v. Stein, Der Organismus der Infusionsthiere. III. Der Organismus d. Flagellaten. 4. H. Leipzig 4878. — A. Borzi, Hauckia, nuova Palmellacea (Nuovo Giorn. bot. Italiano. Vol. 12. Pisa 4880). — Derselbe, Studi Algologici. I. Messina 4883. — G. Klebs, Ueber die Organisation einiger Flagellatengruppen (Unters. a. d. bot. Inst. z. Tübingen. IM. 4. Leipzig 4883). — J. de Toni, Sylloge Algarum. Vol. 4. Padova 4889, p. 642—707.

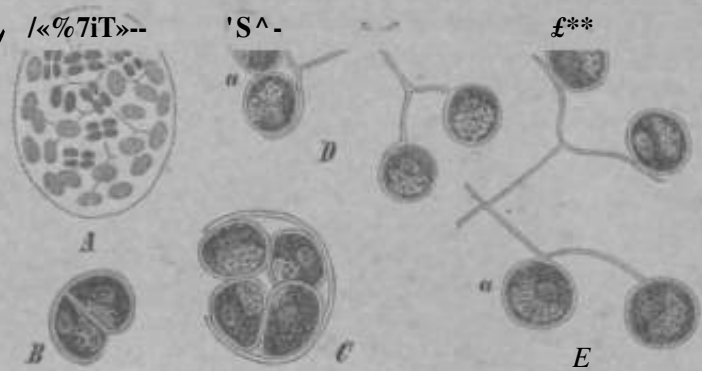
· **Merkmale.** Die Zellen sind unbeweglich, teils einzeln lebend, (eils durch wiederholte Teilungen zu Colonien vereinigt, fast stets entweder in be^timmt i?reformte Gallert-

raassen eingelagert, oder an Gallertstielu befestigt. Die geschlechtslose Forpflanzung geschieht durch Schwarmsporen, welche durch Teilung entstehen, 2 Cilien besitzen und direct zu unbeweglichen, der Mutterzelle gleichen Vollen werden (sellener ein Palmellastadium erzeugen). Für einijir Arten ist geschlechtliche Forpflanzung durch Copulation achwSrrnder Gameien bekannt.

**Vegetationsorgane.** Alle T, sind in einem gewissen Stadias! Izellig; durch Teilungen aber und dadurch, dass die Teilungsproducte sich nicht vqflständig von einander trenneo, entstehen nifilirzellige Colonien. Die Zellen können dann enlweber an Galliml-stieien festsilzcn oder audi roHständig in eine Gallertmasse eingeiagerl sein. Die Teilungen erfolgen entweder sämtlich in einer fiichlung des Raumesj so bei *Chlorangium* (Fig. 28) in der Ouerrichtung, wo aber die Tochterzellen aneinander vorbeiwachsen und dadurch den Scheia \m LSngstehungen vortauschen; oder bei *Diclyosphaerium*, *Bpityococcus* ii. a, Bndel die Teilung nur in 2, bei anderen hinwtederum abwechselnd in alien 3 Hichlungen des Ratlines statt. Bei *Palmodactylon* (Fig. 30) erfolgen die Teilungen an fangs nur in ein or, spSter in alien 3 Richtungen des Uaumes.

km einfachsten erscheint *Dactylococcus* (Fig. 26 A—D), wo die ovalen oder spin del-formigen Zellen oft nur einzeln, seilen zu mehreren vereinigt vorJkommen und keine Gallerte besiteen. Bei *Chlorangium* Fig. i\* li. II. I silzt die Zelle ursprünglich an einem dicken Stiet, durch die Teilung aber entstehen Tochterindividuen, welche mittels lunger u. diinner Gallertstiele an dem alten Stiol festsitzen im< i dadarch eine liaumsilnlich verzweigte Colofie bilden. Bei *PhysoeyUum* [Fig. 29; sind 1 oder mehrere Zellen von einer Gallertblase oin-

↑



geschlossen, welche mittels zweier längerer Stiele an on'it-run Algae

n.uei. lici *Dictyosphaerium* (Fig. ii Sitzen .lie Zellen an dicloniisch oder kreuzweise verweigten stieUm, die sic:h ana den Tochterzellen aufBon anlafenden Membran der Mutterzelle entwickeln. Nach .ler Teilung werden Lkinilich die Tochterzellen so umkerolH, doss der Teil derselboit, welcher vorher nach innou gekehrt war, nach auGen gewendet wird (Fig. 84 D, a), wo er an dem fibrfg ^lildiobenen Teil der Membran der Mutterzelle festsitzt; diese letzlere bildet so vielp taden > als »e» UCTeilung Tochterzellen Entstanden siml , nftmlj]

↑

Fig. 24. A *Dictyosphaerium Ehrhbergianum* Nig., eine einzellige Colooie, die Tnliugeu zeigt (1200/1). — B—ED. *juviliellum* Wood: Keine Zelle, weicte eich in X-ToobSTZellen teilt, im beginnenden Teilungsstadium von der Seite gekehen; C oino Zelle, wekhe BLOII in 4 Touhtorkellen teilt, von oben Resektion; D Stierg Xellmstadium, bei a die Tochterzellen noch nicht (unz ans der Membran ilor Mutterzellen herabgerollt, # fertige Tochterzellen: bei a' ist die Membran der Mutterzelle keinen Stiel gebildet [1200/1]. (A nach Krieger; B—E Original.)

em von einer gemeinsamen ovalen oder nttiden, nicht festsitzenden Gallertmasse inneben [Fig. 24 A. Bei *Oocaridium* (Fig. 33), wo die Zellen, an dichotomisch veiweigten, diokei



Fig. 25. *Botryococcus Brawii* KfiU. A.2 Colonien, welcto im Begriffe sind, sich von einander zn trannen und ton deuen d\* i cine eitie beginnende Toilanf wSgt, m.Oircr seiner ZeUen haben a^XTM«! Utllu » i" l-broci008 Colonie, welche zligt, dftss die Stnben Z.Un in er ienlich » K ^ n; V einzelne Mlon : n Znt n , , Z.lle, von oben gesehen, zeigend, dass das Chromatophor sich nicht um die ganze Zelle erstreckt. (480), Original.)

Gallertstielen sitzen, ist die amgebende Gnltertmasse halbkogelformig and an einer Unterlag. befestigt. Bei *Botryococcus* [fig. 95] zeigea sich die Zellen traubenfiinnig vereinigt und



von einander (durch ziemlich feste Vände) getrennt, zuweilen auch von einer Gallertmasse umgeben. Bei *Hauckia* Fig. 32 und *Udrnottia* Fig. 37] liegen die Zellen in mehr oder weniger verweigten Gallertstrahlen eingelagert, welche zuweilen breiter als der größte Durchmesser der Zelle, zuweilen aber meist schmaler sind. Bei *Aptooste* (Fig. 2fi E—H) und *Tetraspora* Fig. 26 [1—0] liegen die Zellen in einem großen Gallertmasse eingelagert, welche entweder eine bestimmte Form haben und umgekehrt eiförmig sein können, wie bei *Apiocystis*, oder cylinderförmig ist, wie bei *Tetraspora cylindrica*, oder aber eine unbestimmte Form hat, so sogar durchsichtig sein kann, wie bei *Tetraspora lubrica*.

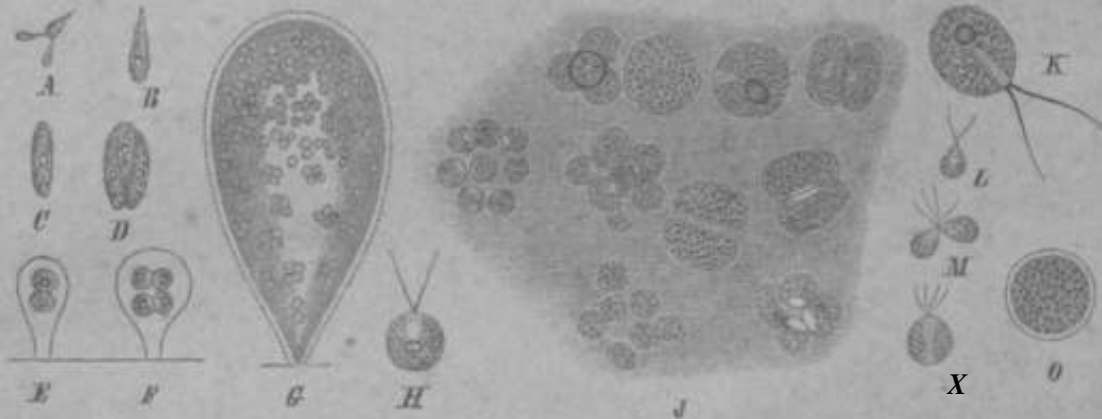


Fig. 26. A—D *Dactylococcus infusionum* Näg. A eine koloniale Colonie (300 $\times$ ); B, C einzelne Zellen; D Teilungsstadium (600 $\times$ ). — E—H *Apiocystis bromians* Näg. E, F junge Colonien (300 $\times$ ); G eine beinahe vollständig angewachsene Colonie, viele Zellen in Teilung zeigend (100 $\times$ ); H Schwärmspore (600 $\times$ ). — J—O *Tetraspora lubrica* (Both) Ag.: J Stütze eines Thallus mit Gameten; K Schwärmspore, L Gamet. M Copulation, N Zooid, O eine bewegliche Zygospore, O eine Zygospore nach Verfall von 3 Tagen (900 $\times$ ). (A—H nach Sigoli, J—O nach Heuke.)

Das Aussehen der einzelnen Zellen weisen eine ziemlich große Dickenveränderung auf. Die Form der Zellen ist im Allgemeinen rund oder oval, zumeist auch umgekehrt eiförmig oder spindelförmig. Die Zellen sind von einer dicken Membran umgeben, welche jedoch ziemlich dünn sein kann. Jede Zelle enthält ein Zellkorn, welches eine verschiedene Stellung einnehmen kann. Die mit einem Pyrenoid versehenen Chromatophoren sind im Allgemeinen sehr groß und kann z. T. die Tetraspora, Apiocystis, n. a. beinahe die ganze Zelle ausfüllen, so dass nur ein kleiner Ausschnitt an der Seite derselben frei bleibt, in welchem der Zellkern liegt (Fig. 86 i). Bei *Cylindrocapsa* sind die Sphärochlorophyllbläschen vorhanden. Contractile Vacuolen kommen sowohl in den unbeweglichen als auch den beweglichen Stadien vor.

Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Bildung von Colonien findet statt durch Schwärmsporen, welche durch Teilung in gleicher Weise wie die unbeweglichen Zellen entstehen, 2 Cilien, einen roten Augenfleck und im Chromatophor 1 Pyrenoid besitzen und, zur Ruhe gekommen, zu der Mutterzelle gleichen Zellen heranwachsen. Ihre Form gleicht im Allgemeinen jener der vegetativen Zellen, mit Ausnahme von *Hormotila* Fig. 17, wo sie bimembranig sind und ein amoboides Contractionsvermögen zeigen. Bei *Tetraspora* scheinen die Schwärmsporen nicht allein von den vegetativen Individuen, sondern auch von gewissen rubeaden roten Zellen gebildet zu werden und wieder solche Zellen hervorzubringen. *Physocytium* besitzt zweierlei Schwärmsporen, größere, welche aus den epiphytischen IMK und kleinere, welche aus den *Palmeutrisia* hervorgehen und dieses wiederum erzeugen.

Das Palmstadium kommt bei *Physocytium* und *Hormotila* vor; es entwickelt sich aus Schwärmsporen, welche sich mit einer Schleimmasse umgeben und wiederholt nach allen Richtungen des Raumes teilen. Aus diesem können sich bei *Physocytium* mit Akineten entwickeln; Letztere kommen auch bei *Chloratigium* und *Dactylococcus* vor.

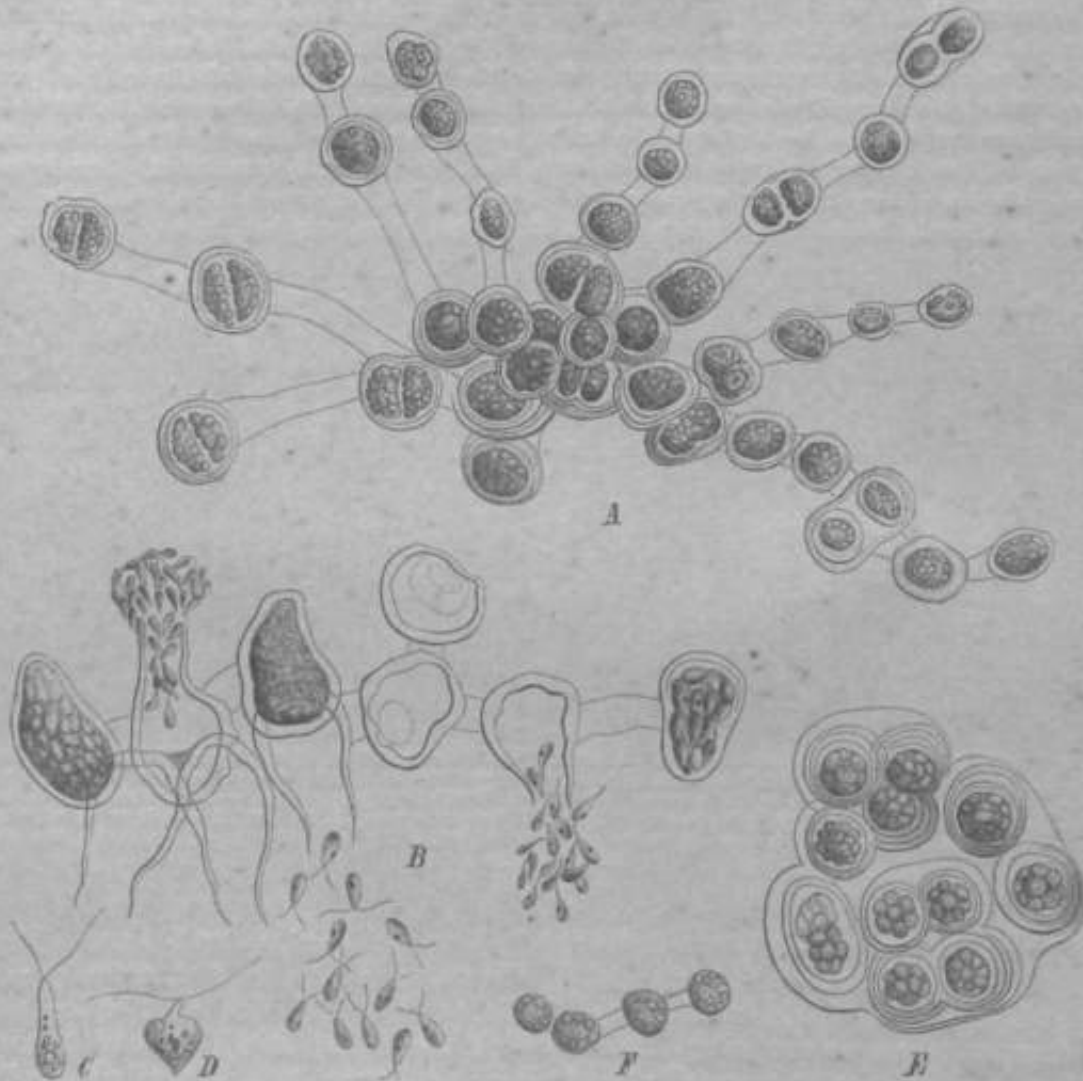


Fig. 27. *Tetraster mucigima* T. & M. A eine große Kolonie, welche später Schwärmsporen bildet, ohustai Zell in der Teilung; B Teil einer Bellirinspore während der Teilung mit T. Schiedelung der Entwicklung; C freie Schwärmspore; D eine Solone mit amobenähnlichen Bewegungen; E reife Spore; F benachbarte Entwicklung einer Schwärmspore während der Teilung. (Sarli Lioni, Bot. Anz. 650 I; 0, 133 & A.)

Die Befruchtung ist, Boweri bekannt, eine Gametencopulation. Die Gameten entstehen durch Teilung der vegetativen Zellen (*Tetraster*, *Mischococcus* "il" BOS dein Iui-j?) r/«-St; iiii in *Phytocytium*); die Bindung erstge 09 Qn (er Gattimg eirund, rail i thlien mit einem roten Augenleck versellen. Die Zygosporen sind nmd mit glatter Hembrau und können entweder ruhe mit einem roten Inhalt aufweisen oder auch haben sie, wie bei *Tetraster* unter gewissen Umständen, einen grünen Inhalt und zeigen unmittelbar Anzeichen von Keimung. Ist *Tetraster* und *Mischococcus* kommt auch Pattbenogenests vor, [ndem. dfl Gaietcti hiw, oone zu copulieren, sic h zuweilen mit einer Membran zu umgeben schehen.

Die Keimung der Zygosporen erfolgt bei *Phytocytium* [Fig. 27] dadurch, dass I oder i Schwimmsporen für größere Form gebildet werden. Bei *Mischococcus* entwickelt sich bei der Keimung ein Poinwii-Stadium, das durch Schwärmsporenbildung mit I CÜie, ohne Augenleck) /or gewöhnlichen Form zurückkehrt.

Geographische Verbreitung. Mit Ausnahme von *ila-t, kia* und einer 4n von C Worongiu kommen alle T. in diesem W.-isser, an nassen Felsen oder auf feuchter Erde vor. Einige Formen dieser Familie kennt man in allen Weltteilen, und andere Untersuchungen werden wahrscheinlich zeigen, dass viele Gallonen eine große Verbreitung besitzen.

Verwandtschaftsverhältnisse. Es dürfte zweifelhaft sein, inwiefern die T. eine einheitliche Familie bilden; jedenfalls aber zeigen sie Verwandtschaft auf mehreren Seiten hin. *Physocytium* und *Monostroma* (Fig. 28) erweisen sich den *Volvoceae* so nahe stehend, dass man in Zweifel geraten kann, ob man diese beiden Gattungen nicht besser zu dieser Familie zählen hat; sie unterscheiden sich davon hauptsächlich dadurch dass ihre schwimmfähigen Stadien sehr verschiedenartig sind und während des Entwicklungsstadiums

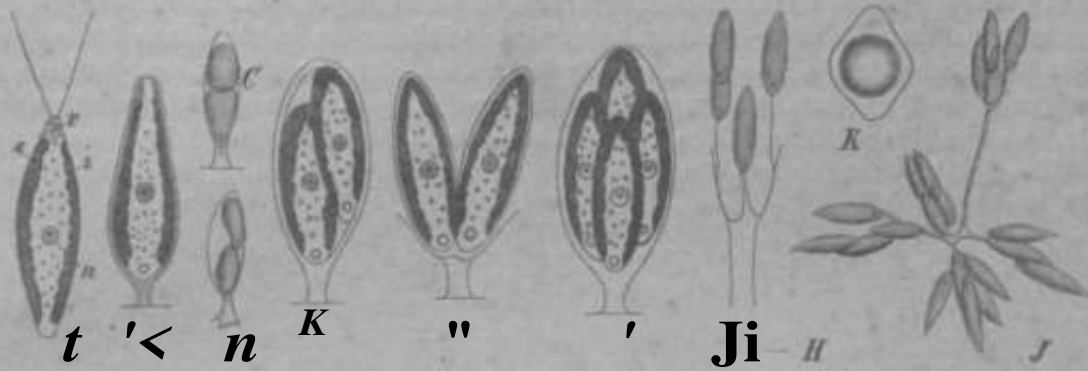


Fig. 28. *Physocytium* (t) (K. Th. Stein). 4 Schwimmspore: i Chromophoren, « Zellen, s rotur Augonp... eontri... // *Monostroma* (n) Individuum, welches mit einem diu (Gallertstiel) an *Ucytops* sitzt; C—Q Teilstadien: / die schwimmfähige gemeinbare Hülle gipsirengt<sup>^</sup> H, J mefenaluge tltinnip; K rulloi der AWnet. (i, B, £-0 nach Stain, WO/; C, //, II-K nach I'ienVowsky, S»/i.)

an Gallertstielen sitzen. Durch *Tetrastroma* stehen die 1. in sehr tiefer Beziehung zu den *Ulvaceae*, besonders zu *Monostroma hyllosum*, welche Gattung durchweg denselben Entwicklungsengang aufweist. Durch *Dactylocoelus* zeigen sie sich sehr nahe mit den *Pintrococcaceae* verwandt.

### Einteilung der Familie.

- A. Die Zellen weder in Gallerte eingelagert, noch in Gallertstiel sitzend
3. *Dactylocoelus*.
- B. Die Zellen ohne Gallertstiele einzeln oder meist zu mehreren rings von Gallerte umgeben.  
Die Zellen meistens eine bestimmte Form, entweder ebene Schicht von Zellen, welche zu je 8 oder 4 einander gegenüber liegen, einschließend. . . . 5. *Tetraopora*.
- B. Die Gallertmasse kugelig, oval oder cylindrisch,  
a. Die Gallertmasse frei.  
I. Die Colonie ungetrigert kugelig, mit radialeartig geordneten Zellen  
11. *Botryococcus*.  
II. Die Colonie ungefähr cylindrisch, mit unregelmäßig geordneten Zellen  
i. off. *Eumehre*  
8. *Palmodactylon*.
- b. Die Gallertmasse mit einem kürzeren oder längeren Stiel sitzend.  
I. Colonie kugelig mit (engem, dünnem Stiel. . . . 1. *Physocytium*.  
11. Colonie birnförmig oder cylindrisch. . . . 4. *Apicystis*.
- C. Die Zellen mit Gallertstielen sitzend oder durch solche verbunden  
a. In einer getragenen Gallertmasse eingelagert.  
i. Ohne gemeinsame Gallertthülle.  
i. Zellen durch Gallertstiele reihenweise miteinander verbunden. . . . 7. *Hormotilum*.  
g. Zellen mit kurzem Gallertstiel festsetzend oder auf ungleich langen Stielen ohne Gallertmasse büschelig gehängt. . . . 2. *Cylindrocapsa*.
- Y. Zellen auf dichotomisch verzweigten Stielen.  
1. Zellen zu 2—4 auf der Spitze der Stiele. . . . 9\* *Miachococcus*.  
[Zellen teilweise auf der Spitze, die andere in der Mitte der Stiele 8. *Hauekia*.
- b. Mit gemeinsamer Gallertthülle.  
n. Die Gallertmasse frei, kugelig, Stiele dünner als die Zellen 12. *Dictyoaphaerium*.  
3. Die Gallertmasse halbkugelig, angewachsen, die Stiele so breit wie die Zellen 10. *Ooecardium*.

I. **Phyaocytium** Borzi (Fig. 29). Die Zellen einzeln oder zu inebrenen, sich mit Hilfe zweier Cilien innerhalb einer dünnen und kugelförmigen Gallerthülle bewegend, die mittels zweier langer, dünner Stiele an anderen Algen haftet. Die Zellen sind eiförmig, mit einem roten Augpunkt, mehreren Chlorophyllkörpern und einem Pyrenoid\*. Die durch Auflosung der Gallerthülle hervorbedingten Schwärmsporen bilden ein *Palmella*-Stadium; aus diesem gelien kleinere Schwärmsporen hervor, welche wieder in *Palmella*-Stadium bilden. Akineten können von überwinternden Zellen des *Palmella*-Stadium gebildet werden. Die Gameten entstehen zu 4—16 durch successive Teilungen gewisser abgerundeter, flem *Palmella*-Stadium abgerundeter Zellen; sie haben einen Augenfleck, im übrigen aber dasselbe Aussehen wie die Schwärmsporen, copulieren und bilden eine ruhende Zygospore. Bei deren Keimung werden 1—2 größere Schwärmsporen gebildet, welche sich mit ihren Cilien befestigen und eine farblose Gallerthülle ausscheiden.

Nur 1 Art *C. canfervicola* Borzi, an fadenförmigen Algen haftend, in süßem Wasser in H. ilic.

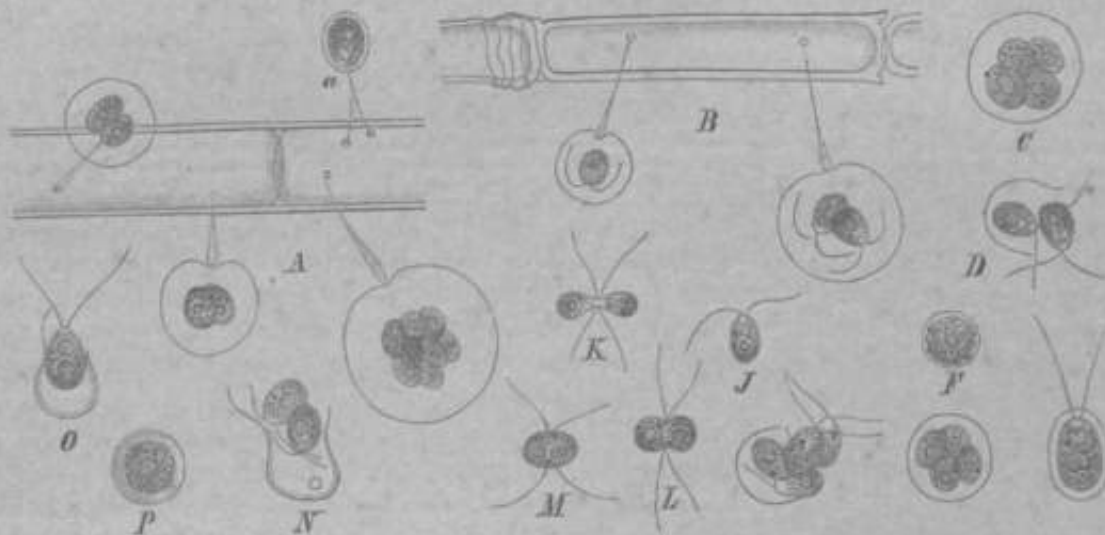


Fig. 20. *Pliysocytium eonfertcoltt* Borzi. — i ein *Spirogyra*-Talon mit jungen Colonial); a eine Schwärmspore, welche sich sortenweise festgeleitet bildet; B Colonien vor dem Akinetentritt der Schwärmsporen; C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, Aa, Ab, Ac, Ad, Ae, Af, Ag, Ah, Ai, Aj, Ak, Al, Am, An, Ao, Ap, Aq, Ar, As, At, Au, Av, Aw, Ax, Ay, Az, Ba, Bb, Bc, Bd, Be, Bf, Bg, Bh, Bi, Bj, Bk, Bl, Bm, Bn, Bo, Bp, Bq, Br, Bs, Bt, Bu, Bv, Bw, Bx, By, Bz, Ca, Cb, Cc, Cd, Ce, Cf, Cg, Ch, Ci, Cj, Ck, Cl, Cm, Cn, Co, Cp, Cq, Cr, Cs, Ct, Cu, Cv, Cw, Cx, Cy, Cz, Da, Db, Dc, Dd, De, Df, Dg, Dh, Di, Dj, Dk, Dl, Dm, Dn, Do, Dp, Dq, Dr, Ds, Dt, Du, Dv, Dw, Dx, Dy, Dz, Ea, Eb, Ec, Ed, Ee, Ef, Eg, Eh, Ei, Ej, Ek, El, Em, En, Eo, Ep, Eq, Er, Es, Et, Eu, Ev, Ew, Ex, Ey, Ez, Fa, Fb, Fc, Fd, Fe, Ff, Fg, Fh, Fi, Fj, Fk, Fl, Fm, Fn, Fo, Fp, Fq, Fr, Fs, Ft, Fu, Fv, Fw, Fx, Fy, Fz, Ga, Gb, Gc, Gd, Ge, Gf, Gg, Gh, Gi, Gj, Gk, Gl, Gm, Gn, Go, Gp, Gq, Gr, Gs, Gt, Gu, Gv, Gw, Gx, Gy, Gz, Ha, Hb, Hc, Hd, He, Hf, Hg, Hh, Hi, Hj, Hk, Hl, Hm, Hn, Ho, Hp, Hq, Hr, Hs, Ht, Hu, Hv, Hw, Hx, Hy, Hz, Ia, Ib, Ic, Id, Ie, If, Ig, Ih, Ii, Ij, Ik, Il, Im, In, Io, Ip, Iq, Ir, Is, It, Iu, Iv, Iw, Ix, Iy, Iz, Ja, Jb, Jc, Jd, Je, Jf, Jg, Jh, Ji, Jj, Jk, Jl, Jm, Jn, Jo, Jp, Jq, Jr, Js, Jt, Ju, Jv, Jw, Jx, Jy, Jz, Ka, Kb, Kc, Kd, Ke, Kf, Kg, Kh, Ki, Kj, Kk, Kl, Km, Kn, Ko, Kp, Kq, Kr, Ks, Kt, Ku, Kv, Kw, Kx, Ky, Kz, La, Lb, Lc, Ld, Le, Lf, Lg, Lh, Li, Lj, Lk, Ll, Lm, Ln, Lo, Lp, Lq, Lr, Ls, Lt, Lu, Lv, Lw, Lx, Ly, Lz, Ma, Mb, Mc, Md, Me, Mf, Mg, Mh, Mi, Mj, Mk, Ml, Mm, Mn, Mo, Mp, Mq, Mr, Ms, Mt, Mu, Mv, Mw, Mx, My, Mz, Na, Nb, Nc, Nd, Ne, Nf, Ng, Nh, Ni, Nj, Nk, Nl, Nm, Nn, No, Np, Nq, Nr, Ns, Nt, Nu, Nv, Nw, Nx, Ny, Nz, Oa, Ob, Oc, Od, Oe, Of, Og, Oh, Oi, Oj, Ok, Ol, Om, On, Oo, Op, Oq, Or, Os, Ot, Ou, Ov, Ow, Ox, Oy, Oz, Pa, Pb, Pc, Pd, Pe, Pf, Pg, Ph, Pi, Pj, Pk, Pl, Pm, Pn, Po, Pp, Pq, Pr, Ps, Pt, Pu, Pv, Pw, Px, Py, Pz, Qa, Qb, Qc, Qd, Qe, Qf, Qg, Qh, Qi, Qj, Qk, Ql, Qm, Qn, Qo, Qp, Qq, Qr, Qs, Qt, Qu, Qv, Qw, Qx, Qy, Qz, Ra, Rb, Rc, Rd, Re, Rf, Rg, Rh, Ri, Rj, Rk, Rl, Rm, Rn, Ro, Rp, Rq, Rr, Rs, Rt, Ru, Rv, Rw, Rx, Ry, Rz, Sa, Sb, Sc, Sd, Se, Sf, Sg, Sh, Si, Sj, Sk, Sl, Sm, Sn, So, Sp, Sq, Sr, Ss, St, Su, Sv, Sw, Sx, Sy, Sz, Ta, Tb, Tc, Td, Te, Tf, Tg, Th, Ti, Tj, Tk, Tl, Tm, Tn, To, Tp, Tq, Tr, Ts, Tt, Tu, Tv, Tw, Tx, Ty, Tz, Ua, Ub, Uc, Ud, Ue, Uf, Ug, Uh, Ui, Uj, Uk, Ul, Um, Un, Uo, Up, Uq, Ur, Us, Ut, Uu, Uv, Uw, Ux, Uy, Uz, Va, Vb, Vc, Vd, Ve, Vf, Vg, Vh, Vi, Vj, Vk, Vl, Vm, Vn, Vo, Vp, Vq, Vr, Vs, Vt, Vu, Vv, Vw, Vx, Vy, Vz, Wa, Wb, Wc, Wd, We, Wf, Wg, Wh, Wi, Wj, Wk, Wl, Wm, Wn, Wo, Wp, Wq, Wr, Ws, Wt, Wu, Wv, Ww, Wx, Wy, Wz, Xa, Xb, Xc, Xd, Xe, Xf, Xg, Xh, Xi, Xj, Xk, Xl, Xm, Xn, Xo, Xp, Xq, Xr, Xs, Xt, Xu, Xv, Xw, Xx, Xy, Xz, Ya, Yb, Yc, Yd, Ye, Yf, Yg, Yh, Yi, Yj, Yk, Yl, Ym, Yn, Yo, Yp, Yq, Yr, Ys, Yt, Yu, Yv, Yw, Yx, Yy, Yz, Za, Zb, Zc, Zd, Ze, Zf, Zg, Zh, Zi, Zj, Zk, Zl, Zm, Zn, Zo, Zp, Zq, Zr, Zs, Zt, Zu, Zv, Zw, Zx, Zy, Zz.

2. **Chlorangium** Stein (Fig. 28; [*Colacium* Elirb., *Chlorangium* de Toni; *Diespidae*] • formigen Zellen sitzen an verzweigten Gallertstielen; \ oder 2 [aagsgeladene Chlorophyllkörper; in der Mitte jeder Zelle 1 Zellkern *xma* an der Basis 2 contractile Vacuolen. In <sup>1</sup> Zellen können sich von ihren Stielen freimachen und werden zu Schwärmsporen, welche an den Enden etwas mehr zugespitzt sind als die vegetativen Zellen. Das eine Ende, welches bei der vegetativen Zeile nach unten gekehrt war, hat 2 kurze Cilien und vorne einen roten Augpunkt. In <sup>1</sup> Schwärmsporen befestigen sich mit dem Vorderende, verlieren die Cilien und scheiden einen kurzen Gallertstiel ab. In diesem Zustand teilen sie sich durch Querteilung und gegenseitiges Vorbeiwachsen in 2—4 Tochterzellen, welche ebenfalls Gallertstiele absenden; während die Mutterzelle sich auflöst; durch Wiederholung entstehen so buschige Colonien. Akineten entstehen dadurch, dass die Zellen sich abrunden und sich mit einer spindelförmigen Hülle umgeben. Gameten (\) werden in großer Zahl in jeder Mutterzelle gebildet. Copulation und Zygosporen endtrocknen.

in fischen, *C. tentaculatum* Ehb. Stein, wächst auf Cyclops-Arten in süßem Wasser in Europa; *C. maritimum* Cienk. kommt im Meereswasser vor.

3. *Daetylococcus* Nitzsch. Fig. 16 A—D). Die Zellen einzeln oder mehrere mit den Enden zusammenhängend, oval oder spindelförmig, zuweilen an dem einen Ende

abgestumpft oder beiderseits boraförmig ausgesogen. Mehrere wandständige Chlorophyllplatten (Y) mit i oder ± Pyrenoiden. Die Membran ist sehr dünn. Durch mehr oder weniger scharfe Längswände entstehen 2 bis 8 Tochterzellen, welche sich später von einander trennen und direkt schwimmen. An den Schwärmsporen sind keine Cilien beobachtet. Befruchtung unbekannt. Die Zellen bilden gelbe Akineten, bei deren Keimung 1 oder 4 vegetative Zellen durch eine seitliche Öffnung austreten.

3 Arten in süßem Wasser in Europa und Oceanien; am verbreitetsten ist *D. infusionum* Nag.; < Art; auch unter *Characium* Reinsch beschrieben.

t. *Apocystis* Nitzsch (Fig. 26 A'—//.). Die kugelförmigen Zellen einzeln oder zu mehreren ohne bestimmte Ordnung in einer lungen oder kürzer gestielten, birnenförmigen, mikroskopischen Gallertmasse eingelagert, welche eine dichte Außenhülle hat und an anderen Algen haftet. Das Chromatophor füllt die Zelle bis auf einen kleinen Ausschnitt an der einen Seite aus, mit eiförmigen Pyrenoiden; eine contractile Vakuole. Die Teilungen finden in den späteren Stadien abwechselnd nach allen Richtungen (als Raumes statt. Von jeder Zelle kann eine Schwimmspore gebildet werden; diese sind kugelförmig, haben zwei Cilien und treten durch eine Öffnung an der einen Seite der Gallertmassenfläche aus. Befruchtung unbekannt.

3 Arten, von welchen *A. Brauaiana* Nitzsch die gewöhnlichste ist, auf Algen silzeln in süßem Wasser in Europa, Nordamerika, Neuseeland und Asien.

z. *Tetraapora* Link (Fig. 20 J—O) [*Pexisperma* Rafin., *Tetrasporella* GailL]. Die Zellen in einfacher Schicht zu je 2 oder 4 in der einen Richtung in einer makroskopischen homogenen, oft formlosen und in anderer Zustand in der Regel freischwimmenden Gallertmasse eingelagert; die Teilungen finden in 4 Richtungen des Raumes statt. Die Schwärmsporen, welche direkt von den vegetativen Zellen gebildet werden, sind oval und haben 2 Cilien und in dem vorderen farblosen Ende eine Vakuole, die aus einer vorderen und einer hinteren Kammer besteht, von denen die letztere sich bis an das Pyrenoid hin erstreckt. Sie werden durch Aufblähen der Gallertmasse frei und können entweder zu neuen Individuen auswaechsen, indem sie durch Teilung in 4 Richtungen des Raumes eine Zellenkette bilden oder auch kann durch tetraedrische Teilung eine Hohlkugel entstehen oder endlich bilden sie ruhende Zellen mit rotem Inhalt. Die Gattungen entstehen durch Abtheilung der vegetativen Zellen, sind eiförmig, haben 2 Cilien und copolieren. Die Zygosporen können sofort keimen, indem sie unmittelbar an Größe zunehmen. Die weitere Entwicklung ist unbekannt.

Ungefähr 10 Arten, von denen *B. T. lubrica* (Nitzsch) Ag. = *Viva lubrica* Roth), in süßem Wasser in Europa, Asien, Nord- und Südamerika, Neuseeland.

6. *Palmodactylon* Nitzsch (Fig. 30). Die kugelförmigen Zellen sind in Linien, verzweigte oder einfache, zumeilen strahlenförmig zusammenhängende homogene, freischwimmende, mikroskopische Gallertmasse eingelagert; wahrscheinlich mehrere wandständige Chlorophyllplatten; Pyrenoid unsichtbar. Die Teilungen finden anfangs nur in einer, später in drei Richtungen des Raumes statt. So dass die Teilung der Zellen eine unregelmäßige wird. Schwärmsporen kommen vor und entwickeln sich direkt zu jungen Individuen. Befruchtung unbekannt.

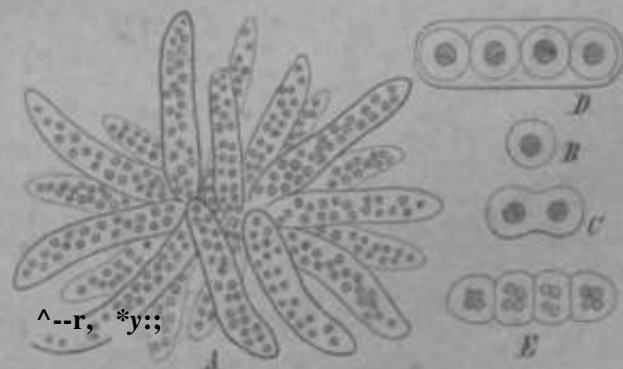


Fig. 20. *Tetraapora* Nag. A eine aus mehreren Zellen bestehende Sammlung; B—E verschiedene Entwicklungsstadien (Nitzsch, 1841, p. 200/1.)

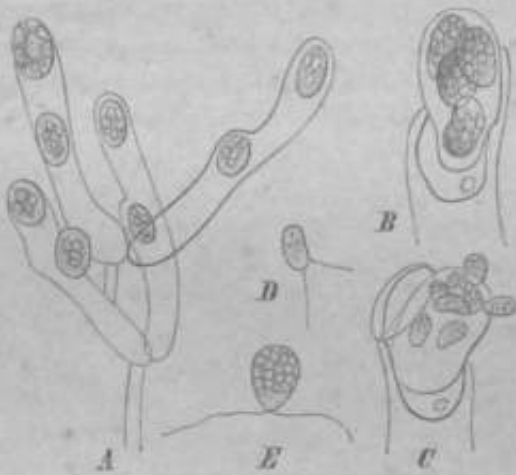
5 Arten, von welchen *P. tartarum* Nag. die gewöhnlichste ist, in süßem Wasser in Europa, Nordamerika (Niinlänneriki) und Asien.

7. *Horniotila Borzi* (Fig. 27). Die kugelförrigen Zellen liegen, grojle Zwischea-riiumc zwischen sich lasseud, in einer Reihe in verzweigten, cylindrischen Gallertmassen, welche naoh der Teilung zwischen den Tochterindividuen gebidel werden. Mehrere ChlorophyllkBrner, aber kein Pyrenofid. Die Teilungen geschehen in 1, 2 oder 3 Rich-tungen dn> Raumes. Jede vegetative Zelle krmn direct eiförmig auswaohsen und ihren Inhalt in 8—64 Schwiinnsporen leilen, welche duri/h eine Öffnung an der Spitze aus-treten, Diesc sind birnfiSnnig, elwas contractil, zeigen an dem vordered farblosen Endo t Cilien und an der Seile einen roien Augenpunkt; sie erzeugen enlwedef direci eine gewShnliche vegetative Pfl. odor auch ein Paimewa-Stadlum, welches ;ms randen Zellen besleht, die in geschichteten Gallerttaullen liegen und sidi in ,I||,MI Richtsragwi des Rauroes teilen. kas einerjeden der Zellen ties Palmei/o-Siadium? kann sich eine vege-taiive Pfl. entwickeln, indem die Zell<' eich von den ubrigen tarenni and die Schleimhulle al)virfl, nach der Teilung aber einen cylindrischen Gallertsiel zwischen den lochler-zellen hervorbring. Die Befruchtung unbekannt.

NUT -1 Art // *mucigena* Borzi, in BiCem Wasser Oder nuf feuliten Felsen in lialieo IHMI liiilimen.

8. *Hauckia Borzi* (Fig. 31). Die ovalen der ellipsoidischen Zellen sind zu zweien einem geraden oder krammen Gallertstiel, der letzten Teilungsgeneration angebiJrend, etngelagert; die eine ZeUe liegt in der Spitze, die andere ungeffthr in der etwas cr-weiterten MiUe dea Slides. Die Teilungen finden abwechselnd in alien Richtungen des Raames slatt, ond nach jeder Teilong werdeo neue dichotomisch veraweigte Stiele ge-llidddt. Aus alien Zcilen kinnen Schwfnnzellen hervoTgehen und zwar enlwedcr gr<.Here zuje 4 oder kleinei% Gameten?) zu je 8. Dieselben liegen orspninglich in einem dnn-ti-sichtigen Sacke, welcher durch einen Querrisa frei wird, sind eiförmig und haben an dem vorderen Ende 2 Cilieu und an der Setle cine<sup>1</sup> Vacuole. Beidclri SchwSnnzellen kiunen sich mil einer Membran utgeben und darnsch unmitelbar an Große zuaeblen, worai durch die gewolinlichen Teilungen eine neue verzweigte Colonie enlslelit.

i Arl, // *insularis* Borzi, in salzigem Wasser atif KalkfeUen in Italien.



Kif\ ill. *Bmtkia insularis* Borzi. A Zstlen, in ver-neiffen liillfrstielon siUpml; H FreiwbTden der gröllar• n, C do\* klelnoren Bohiflnnwleii: i\* kleinero (Gamet?), S giSBere SrirwSrmelle. (Null Borzi, 8M 1)

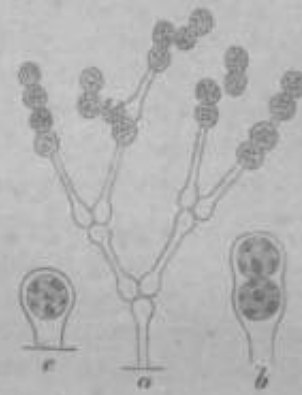


Fig. (2. *Xischoeococcus eon/trtu* olo Nag. a eine iius^Bin^BehHerie Colonio, i, c jmgio Zlutande. (Such N & geli, « 300/1, fr, c 600/1.)

gK *Mischococcus* Nig. (Fig. 32) *Mycothamnion* KOTZ.?) Die kageligen Zelten sitzei zu jc 2 od. 1 an d'u Enden von diinnen, meislens dichotomisch veri stelten, angebeftetei Stielea beisaromen. Dio Stralilen, welche die Stiele zusai...et setzen, sind an den Vei-aslelungsstellen keulenTONnig an?cschvollen und ersceinen meisl durrh Scheide-wandt von einander gelrennt. Chromatophoren i—I, selien nur \ ohne Pyrenoid. Wenn dif klge ausgewaebsen isl, irennen sich die Zellen von den Stielen und sebwarmen; nach dr;n Sebwarmen seizen sie sich Fesi und bilden an ihrer unteren Seite einen kurzere

oder hingeren Sliel. Die Gameten entstelen 7A \ i od. t in jeder Zelle, entwelchen (Lurch erner (Miming und kdnnen (Mitweder copulieren oder direct kciinen. Aus der keimenden Zygo spore enwickeli sich on \ Pa/meWa-Stadiutn in Form einer aufgewachsenen Zellfische, Aus deren Zellen gehen je 1—4 ovale SchwHrmsporen hervor, welche bei der Keitnung die baumf&rmigeri Coloacin erzeugen.

1 Art, *M. c* / *fervicola* Nag. in Süßwasser auf *Yaucheria* and *Clauophora fracta* fest-sitzend, In Europe and Nordamerika.

In OocardiumMi-. (Fig. 33) (*Lithonema* Hass.) Die ei-keilförmigen, von vier gesehen etwas eingebuchteten Zellen sitzen einzeln od. zn I an den Enden cyliodrischer, dichotomisch verzweigter Gallertstiele, die zusammen einen warzenförmigen, incrustierten Thallus bilden. Die histologische Chroniatoplior enthält ein Pyrenoid. Die Tochterzellen sind in 2 Richtungen der Röhre rechtwinklig gegen die Gallertstiele, worauf eine jede Tochterzelle einen neuen Gallertstiel hervorbringt. Schwarmsporen sind nicht heobachtel; Befruchtung ist nicht bekannt.

Nur 1 Art, *O. stratum* Nag., in süßem Wasser in Europn.

11. Botryococcus Kütz. [Fig. 25. Die ei-keilförmige, an den Enden nicht eingebuchteten Zellen sind von einer Schleimmasse umgeben and zu traubenförmigen Haufen vereinigt, welche frei im Wasser schwimmen oder polsterförmig auf feuchter Erde ausgebreitet sein können. In den einzelnen Zellen strahlen die Zellen vom Centrum aus und dieselben können von einander

durch eine in alterem Zustande braune Substanz getrennt sein, welche beim Ausschwammen der Zellen ihre Form behält and in ihrem Aussehen einer Hooigscheibe gleicht. Das Chromatophor ist mantelförmig; kein Pyrenoid, aber größere oder geringere Mengen eines roten Gles. Die Teilungen geschehen in 1 (oder 3) Richtungen des Baumes. Die Schwannsporen, welche schon vor der Bildung der Cilien entwickelt umgeben sich, zur Ruhe gekommen, mit einer Membran and beginnen sodann sich zu teilen, wobei die Zellen an Größe abnehmen und gleichzeitig eine stark rote Färbung erhalten. Von diesen kleinzelligen Individuen werden Gameten gebildet, welche copulieren and je 1 kugelförmige ruhende Zygo spore bilden. Die Keimung unbekannt.

2 Arten, von welchen *B. Braunii* Kütz. die gewöhnlichste ist, in süßem Wasser oder auf feuchter Erde in Europa, Nordamerika und Afrika.

12. Dictyoaphaerium Niig. (r. j. incl. *Actidesmium* Reinsch). Die runden, ovalen oder nierenförmigen Zellen liegen bohlenförmig in einer runden oder ovalen, fleischschwimmenden Gallerlmasse wie einzelnen Zellen sitzen an dichotomisch oder kreuzweise verzweigten oder in Fäden, welche bei der Teilung der Mutterzelle entstehen. Das mantelförmige Chromatophor enthält ein Pyrenoid. Durch die Teilung, welche in 1 Richtung in 5 senkrechten Ebenen den Sliel stattfinden, entstehen entweder 2, oder thierlich eine kreuzweise Teilung 1 Tochterzellen. Cilien können sich entwickeln noch während die Zellen in ihrer Gallerlmasse eingelagert sind, welche sie in einer rollenden Bewegung selten vermögen. Von den zur Ruhe gekommenen Schwannsporen werden direkt neue Colonien gebildet. Befruchtung unbekannt.

4 Arten, von welchen *D. Ehrettoergiamtum* Nag. die gewöhnlichste ist, in süßem Wasser in Europa and Nordamerika.

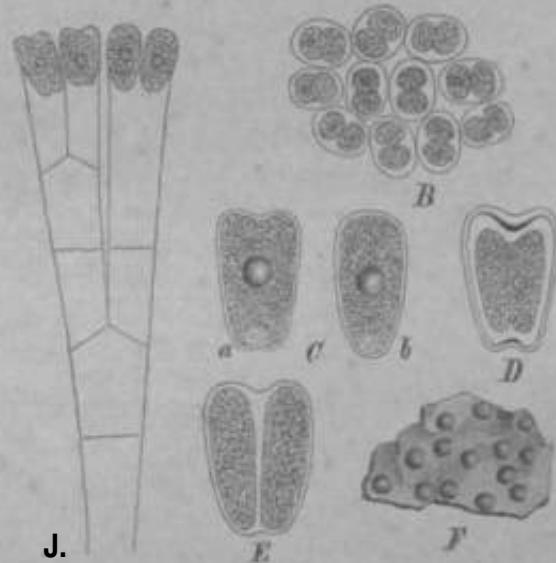


Fig. 25. *Botryococcus* Kütz. A: Querschnitt durch einen Teil des Thallus; B: Teil eines Thallus, von oben gesehen; C: eine Zelle; D: eine Zelle, welche sich zu teilen beginnt; E: Teilung; F: ein Teil des Thallus, der sich zu teilen beginnt. (Jr. legend.)

# CHLOROSPHAERACEAE

von

## 5. Wille.

Mit 8 Einzeliildern in 1 Figur.

(Gedruckt im April 1890.)

Wichtigste Litteratur. G. Klebs, **Über die Organisation** einiiier Flagellateiigru'i''''  
Unters. B. d. bot. lust. z. Tttbingen. Bd. •!. Leipzig 1883\*,.. — J. nil- Toni, Sylloge Algarum  
1. Patavii issfl, \>. fi'Ji — GSI.

**Merkmale.** Die Zellen sin<l oribeweglich and liegen enlwerder einzelnoder auchlo: o  
mil einander vereinigt in einer Gallertmasse von unbestimmter Form; Vermehrang der  
Zellen geschieht dm-ch Zwei- od. successive Vierteilung. DtegescMeehts[or> Fortpflanzanf  
erfolgi inln'i'i Schnviinnsiinrrii, welche durch Achl- oder Hehrteilung der Hntterzelle and  
ohne Bilduog von Querwanden eotsteben, i Cilieo haben und direct eine der Mutterzell  
ahnliche ind)ewegliche Zelle hervorbringeti. Kino geschlechtliche Forlpflanzung ist nidi  
bekannt.

Vegetationsorgane. Die Zellen, welche meist in den Bl&ltexn lebender oder loler  
\\;i>serpll., aber audi IVci vmkuminen, liegen entweder einzela oder aiK:li kijnnen si  
einer Anzahl bis zu 64 einige Zeil durch Gallerte, welche (lurch Verschleimung der Zell-  
wande entsteht, mil einander, aber nor lose, verbtmden sein, weshalb die etnzelen Zellen  
>icj) mil Leichtigkeit von einander almilosen vermogen. Zuweilen kdnnen derariige los  
Verbindungen die Gestalt langer Reiben aanehmen. Die Zellen sind tcegel(5rmig breii  
oval oder, kurz nach den Teilungen, etwas kantig. D>ts Chromatophor kann sternfftrm!  
oder netzförmig sein nnd meistens mehrere Pyrenoide enthalten,

Bei den vegelativen Teilungen enlstehen Querw3nde, welche sich im Allgeroieine;  
in jeder beliebigen Ricliung des Raumes entwickeln kiinnen, worauf die Hutterzelle  
sielei auf ganz dieselbe VVaise wie bei den  
!!< itrococcaceae 2 od. 4 Tochterzellen teilf,  
welche bisweilen einige Zeit von der au sge-  
deli me n Mutterzellhaut uiugeben werden.

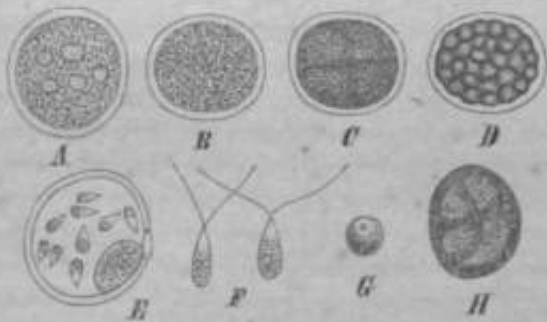


Fig. 34. *Chlorosphaera alisrurtis* Klein. -1 bini 2 Zelle,  
die noch n ••lit geteilt Ur: Ji -It AaeiildnngdarSchnrlim-  
zellen durtti miMeesive Zweitflinngen; i Ausstehen der  
Schwärmzsl. ... wob»j eia l\*ryto]ilii3tnarust inrBckbUibt';  
F Schwärmzellen; G ruhende Schwärmzellen; H Cili-  
jungu Zelle, bei weklor ilns Kammfttophor ieatiehei  
hervorritri. (Std) ILiniheichnnogen von Elebs.)

Ungeschlechtliche Fortpflanzung und  
Ruhezustände. Sollen Schwärmsporen ->•-  
bildei werden, so ^-lii die hellgrüne Farbe  
der Zellen zuweilen in ein gelbliches Braun  
über and die Hatterzelle leilt sich dt>rch  
successive Teilungen in 8 oder mehrere  
Schwärmisporen, die schmal eifönnig sitid  
nnd einen roten Augenpankl and 2 Cilien,  
vielleirhi iiiiii i oine Vacuole haben. Diese  
wachsen direr! zu der Builterzelle gleichen-  
il'-ii vegetativen Zellen aus» ih-\ den vet-  
schiedenen Arten lindet die Vermehrung der

Zellen bald vorwiegeod durch vegetative Teilongen, bald vorwiegend durch Schwärmisporen stall.

Einejede vegetative Zelle k;iii u zu einem ruhenden Akineteo amgebUde) werden.  
Befruchhgig uubekannt.

\*; Verschiedene Uitteilungen sind mirgUtigsl von Prof. Klebs brieflicli mitgelcilt worden.



**Verwandtschaftsverhältnisse.** Diese kleine Familie, welche man als reduzierte *Tetrasporaceae* ansehen könnte, bildet ein Verbindungsglied zwischen den *Tetrasporaceae* und mehreren anderen Familien der *Protococcoideae*. Wie wir gesehen, ist bei einigen Arten die Schwärmosporenbildung selten, hierin ist ein Übergang zu den *Pleurococcaceae* angedeutet, bei welchen sie gänzlich fehlt, unter denen sich aber Formen finden, welche im Bau der Zellen in hohem Grade mit den *Chlorosphaeraceae* übereinstimmen. Bei anderen Arten hinwiederum scheinen die vegetativen Teilungen im Verschwinden begriffen zu sein und die Vermehrung hauptsächlich von den Schwärmosporen übernommen zu werden; dies deutet auf eine nahe Verwandtschaft mit den *Protococcaceae* hin, unter denen sich mehrere Formen finden, welche, wie Arten von *Chlorosphaera*, als Raumparasiten leben. Einige Arten zeigen sogar Ähnlichkeit mit gewissen *Confervoideae*, besonders den raumparasitischen *Entocladia*-Arten, indem die Zellen in Längsreihen liegen, welche eine deutliche Tendenz zum Scheitelwachstum zeigen.

Anm. Der Gedanke liegt freilich sehr nahe, dass die *Chlorosphaera*-Arten nur Entwicklungsstadien von höheren, den *Confervoideae* zugehörigen Algen sein könnten; dies ist auch für *Chlorosphaera endophyta* sehr wahrscheinlich von M. Franke nachgewiesen worden, dieser findet nämlich, dass diese oder jeden falls eine sehr ähnliche Alge sich später zu einer Confervoidee, *Endoclonium polymorphum* Franke (s. unten S. 93), entwickelt. Für die übrigen *Chlorosphaera*-Arten ist aber ein solcher Nachweis noch nicht gegeben und ich finde es infolge dessen richtiger, bis auf weiteres diese Algen als eine besondere Gattung in eine besondere Familie zu stellen.

### Einteilung der Familie.

Die Familie enthält nur eine Gattung

**I. Chlorosphaera** Klebs (nicht *Chlorosphaera* Henfrey). Der Gattungscharakter derselbe wie für die Familie.

3—4 Arten, welche in süßem Wasser oder als Raumparasiten in Wasserpfl. in Europa und Nordamerika vorkommen; so bildet *Chi. endophyta* Klebs kugelige Zellanhaufungen zwischen den Epidermiszellen von *Lemna minor*; *Chi. Alismatis* Klebs lebt in toten B. von *Alisma Plantago* und vermehrt sich fast ausschließlich durch Schwärmosporen; *Chi. angulosa* (Cda.) Klebs hingegen bildet durch lebhaft vegetative Teilungen zusammenhängende grüne Schleimmassen auf untergetauchten Pflanzenteilen.

Eine zweifelhaft hierher gehörige Gattung ist

**Entophysa** Möb. Die Zellen leben einzeln oder zu mehreren in der Membran von *Chara*, haben eine dicke, an einer Stelle warzenförmig vorgezogene Membran, wahrscheinlich ein scheibenförmiges wandständiges Chromatophor, vermehren sich durch Teilung, sowie durch Schwärmosporen.

1 Art, *E. Charae* Möb., in *Chara Hornemanni* in Brackwasser in Brasilien (s. Möbius, Bearbeitung der von H. Schenck in Brasilien gesammelten Algen, Hedwigia 1889. S. 313—318; Taf. X, Fig. 3—7;).

# PLEUROCOCCACEAE

nil

N. Wille.

Mit 14 Einzelbildern in A Figwen.

(Gedruckt im April 1890.)

Wic. . . . . species Al arum. Lips. 1849. . . . .  
 tunyou einzelliger Algen. Zürich 1849. — A. Braun, Betracfit. iil). Verjilng. in der Natur  
 Leipz, is-;i. — 6. Fresenius, Ober die Algeogattungen *Pandorina*, *Gonhtm trad Raphidium*  
 (Abhandl. d. Senckenb. Gesellsoh. B. 2. Frankfurt. ;i. M !\..iii. — De B;u\ Unlersuch nh  
 d. Fam. il. Conjugaten. Leipz. 1858. — P. Reinsch, Die Algenflora d. mittl. Teiles" voii  
 Franken. Nttrnberg M>6I. — L. Rabenhorst, Flora earopaea Atgaram. Ill, 1868 - 83—65  
 V. Co^hn, Desmidiaceat' Dongoenses (Festschr. d. Naturf. Gesetsch. %/ U»/lo 48791' — P  
 Wright, 'Hi ii new Genua and Species of unicellular Algae Transact, of i™ Irish Acadeinv'  
 Vol. 28. Dublin 1881). — G. Lrtgerheim, Bidr. t. kiin. om StockholmstiakteDs"Pediatatrd'a'r  
 Protococcaceer och Palmellaceei Ofycrflgl af \-i. Akad. l-urlmiull. Stockholm 1882  
 — Derselhi-. Bidrag I. Sveriges AJgflora (Ofvereigt af Vet. Akad. Fflrhandl Stockho'in \ 3)  
 No. 8). - G. KlebA Iber die Organisation eini^er Flagellatengruppe, 'L,,h,-. , d. bot.  
 Inst. z. TQbingen. Bri. 1. Leipz. 1883)— J. de Toai, Syll[oge Algu irum. i Patavy 1889. p.  
 55—707.

Merkmale. DieZollensind unbeweglichj leben einzeln oder-sind mehroder weni er  
 fesl and zoweilen in eyier bestimmteo AnzabJ mil eioander zo Colonipn verbunden Die  
 VermehruDg Hndet inir (lurch successive od. selten siimfltane, vegetative reilungen stall  
 (lurch welche anbewegliche, der Wutierzelle Shnliche rocbleraelleri entstehen. Schivarm-  
 slif>ren uml geschlechiliche Fortpflanzting fehlen.

Vegetationsorgane. Die Zellen leben bei einigen Gallungen, z. 1). *Eremosphaera*  
 sl ets l'inzeln; in den mehrzelligen Colonien atnd sic entweder direct mit einander ver-  
 bndden oder tiegen in eirier Gallertmasse von aobestimraier rorm (3ch%ozochlamys) oder  
 von beslimmter Dmrissgestall {*PalmophyUum*, fig. 36 II) wie bei *Scenedesmas*, oder end-  
 lich sin haften an Gallertstielen wie bei *Dimorpkococcus*. Die Zellen oder Colonien kBrmen  
 tntweder fM schwimmen oder an einer Unlerlage kleben.

We Gestall der Zellen ist bald kogelfirmig (/ B. *Schizochlamys*), bald iSnglich rund  
 (S/*ickococcus* Fig. 36/J), bei anderen sichelfdrmig (*Rapkidium* Fig. 36 A I oder pnreael-  
 roaJlig gelappl *PoCyedrium* [Fig. 36 £]).

Die Membran beslelil aws Cellulose. . . I is! im Allgemeiaen glalt, doch Lann sie aucli  
 mil Hornern rerseben sein, wi> /, |i. bei den *Scenedes-*  
 mw-Arten, oder mil Suic-lioln oder mil ai dersen Vor-  
 ragungen bei der zweifelhaften Gatltrag *Acanthococcus*.  
 — Kin Zellkern durfte hoi einer sorglSitigen Untér-  
 suchuiig sich als stets vorhanden erweisen; wo er be-  
 k-umi ist, Hegl er entweder central oder anch an der  
 Peripherie. Dis Chromatophor i>i im Allgemeine'n vW



Fig. 35. Pleurococcus  
 Verzeichn.  
 (Origbuo, MH/I).

EF&SSS&Sr\*-. m d ^ n von sehr verocbiedener Form sein. Bei *Pal-*  
*mophyllum*, *rtrophroeytium* ». a. z. B. erfuHl es bei-  
 nahe die ganze Zelle lind zeigt mir an der einen  
 Seite e me Heine flache AashChlong; bei *Ooetjstii* Fig. 36 G) hinwiederam kommen  
 mehrere Chlorophyllcbrner vor, und ebenso bei *Pleurococcus* (Fig. 35) wo dieselbeo  
 jedochb znweilen zu einer einzigon, parietalen, schalenfdrmigen Chlorophyllplatt- ver-

schmelzen können. Pyrenoide können vorkommen, und dann entweder 1 (*Nephrocystium*) oder % in jeder Zelle, oder auch können sie fehlen (*Actinastrum*, *Oocystis* u. a.). Bei einigen Gattungen, wahrscheinlich alien denjenigen, welche der Pyrenoide erman-  
geln, können in den Zellen Öltropfen vorkommen (z. B. bei *Raphidium*). Contractile Va-  
cuolen kommen bei dieser Familie wohl kaum vor.

Die vegetative Vermehrung findet nur durch Teilungen statt, welche entweder succedan oder simultan [*Polyedrium*] sein können. Die succedanen Teilungen können ent-  
weder in einer Richtung des Raumes [bei *Dactylothece*], in zweien (bei *Crucigenia*) oder  
dreien (bei *Pleurococcus*) geschehen. Bei inehreren Gattungen lösen die Zellen sich nach  
jeder Teilung von einander los, können in gewissen Fällen aber eine längere Zeit von  
der Membran der Mutterzelle umschlossen bleiben (z. B. bei *Oocystis*, *Nephrocylium*.  
Fig. 36 C)] bei *Scenedesmus* (Fig. 36 B) und *Selenastrum* (Fig. 37 A) finden sämtliche  
zur Bildung einer neuen Colonie filirenden Teilungen noch vor der Auflösung der Mutter-  
zellwand statt, und die Tochterzellen bleiben miteinander verbunden. Die simultane  
Teilung bei *Polyedrium* beginnt damit, dass das Ghromatophor in eine große Anzahl Teile  
zerfällt, deren jeder je eine der sich gleichzeitig mit einer diinnen Membran umgebenden  
Tochterzellen zukommt.

**Fortpflanzung** findet weder auf geschlechtlichem, noch ungeschlechtlichem Wege  
statt; auch Akineten sind bis jetzt nicht gefunden worden, vielmehr erhalten sich die  
vegetativen Zellen von der einen Vegetationsperiode bis zur nächsten. Indes besitzt  
*Xcphrocystium* möglicherweise Schwiirmsporen.

**Geographische Verbreitung.** Mit Ausnahme von *Palmophyllum* und einer *Oocystis*-  
Art kommen alle P. ausschlicBlich in süßem Wasser vor. Einige, wie *Pleurococcus*, *Ra*-  
*phidium*, *Scenedesmus* \\\\_m a., sind wahrscheinlich in alien Weltteilen verbreitet, andere  
sind nur aus Europa oder wenigen anderen Gegenden bisher bekannt geworden.

Verwandtschaftsverhältnisse. Da alle die Formen der *Protococooideae*, bei denen  
die beweglichen Stadien ganz unterdrückt sind, zu den P. geziihlt werden, so liegt die  
Annahme nahe, dass diese Familie nicht einheitlich ist, d. h. Formen enlhält, welche mit  
einander in keiner genetischen Verbindung stehen, dass sie vielmehr von reducierten  
Formen anderer Familien gebildet wird.

Viele P. zeigen große Ähnlichkeit mit anderen Familien, meist aber mit den *Tetra*-  
*xporaceae*, von denen wohl die meisten, durch Unterdrückung der Schwärmosporenbildung  
entstanden, herkommen dürften; solchergestalt schließe *Palmodictyon* und *Palmophyllum*  
sich nahe an *Palmodactylon*, *Dimorphococcus* an *Dictyosphaerium* an. Die P. zeigen noch  
Ähnlichkeit mit den *Endosphaeraceae* so werden bei gewissen *Polyedrium*-Arten durch  
simultane Teilungen mehrere Tochterzellen gebildet, welche frei werden und sich zu  
neuen Individuen entwickeln, aber diese Vermehrungsakineten besitzen nicht eine Spur  
von eigener Bewegung. *Scenedesmus* zeigt so große Ähnlichkeit mit *Pediastrum*, dass man  
die erstere Gattung als eine Reduktionsform der letzteren auffassen könnte.

Einige Formen sind möglicherweise *Palmella*-Stadien von *Confervoideae*. Be-  
^onders dürfte man vermuten können, dass *Dactylothece* und *Stichococcus* Stadien von  
*I'lothrix*-Arten sind. Es ist anzunehmen, dass dieses sich durch Reinkulturen in ver-  
schiedenen Nahmngslösungen darthun lässt, aber da solche noch nicht ausgeführt worden  
sind, mögen die genannten beiden Gattungen bis auf weiteres als selbstiindige, aber un-  
sichere Gattungen fortbestehen. Askenasy hat gezeigt, dass einige *Polyedrium*-FoTnrcn  
/u dem Entwicklungskreis von einem *Pediastrum* gehören, wahrscheinlich werde es sich  
in der Zukunft zeigen, dass noch mehrere *Polyedrium*-Arten nicht selbstiindige Formen,  
sondern als Entwicklungsstadien von anderen Algen (*Pediastrum*, *Coelastrum*) auf-  
zufassen sind. Von den übrigen Arten weicht aber doch *P. enorme* (Rolf's) de By. in seiner  
Entwicklung ab und es wäre ja immer möglich, dass\* dieses (und einige andere Arten?)  
eine selbstiindige Form sei.

### Einteilung der Familie.

- A. Die Zellen in Gallerte eingelagert oder an Gallertstielen sitzend.
- a. Die Zellen in Gallerte eingelagert.
- a. Die Gallertmasse ohne bestimmte Form.
- I. Die Membran der Mutterzelle wird bei der Teilung in Stücke gesprengt  
3. **Schizochlamys**.
- II. Die Membran der Mutterzelle wird bei der Teilung nicht zersprengt  
1. **Falmodictyon**.
- p. Die Gallertmasse von einer bestimmten Form. . . . . 2. **Palmophyllum**.
- b. Die Zellen an Gallertstielen sitzend . . . . . 5. **Dimorphococcus**.
- B. Die Zellen weder in Gallerte eingelagert noch an Gallertstielen sitzend.
- a. Die Zellen einzeln oder auch in unbestimmter Anzahl lose mit einander verbunden.
- a. Die Zellen kugelförmig.
- I. Die Zellen trennen sich von einander nach jeder Teilung . . . 8. **Eremosphaera**.
- II. Die Zellen trennen sich nicht nach jeder Teilung von einander 4. **Fleurococcus**.
- β. Die Zellen oval.
- \* Pyrenoide finden sich . . . . . 7. **Nephrocytium**.
- \*\* Pyrenoide fehlen . . . . . 6. **Oocystis**.
- γ. Die Zellen siohelförmig. . . . . 10. **Raphidium**.
- b. Die Zellen in einer bestimmten, Anzahl oder fest mit einander verbunden.
- a. Die Zellen kugelförmig angeordnet.
- I. Die einzelnen Zellen an Stielen sitzend . . . . . 11. **Selenosphaerium**.
- II. Die einzelnen Zellen ohne Stiele . . . . . 10. **Selenastrum**.
- ξ. Die Zellen in einer Ebene angeordnet.
- I. Die Colonien entstehen durch Teilung in \ Richtung des Raumes  
14. **Scenedesmus**.
- II. Die Colonien entstehen durch Teilung in 2 Richtungen des Raumes.
4. Die durch kreuzweise Teilungen entstandenen 4 Zellen gleichförmig  
13. **Crucigenia**.
2. Die **cliri-ii** krmr/wuisa Teilunien entsluirionpn h Zollen ungleichförmig  
12. **Actinastrum**.

\ **Falmodictyon** Kiilz. (incl. *TnjpotkaUwi* Hook.) Die Zellen sind rund oder elliptisch und bis zu 4 in einer abgerundeten Gallerthülle eingeschlossen, welche zusammen mit anderen Gallerthüllen ein anastomosierendes Netzwerk bildet. Die Teilungen finden in 2 Richtungen statt.

2 Arten in süßem Wasser in Europa und auf der Kergueleninsel. *P. viride* Kütz. ist die gewöhnlichste und besitzt die größte Verbreitung.

2. **Palmophyllum** (Fig. 36 II.). Die Zellen sind rund oder oval und in einer horizontal ausgebreiteten, blattartig gelappten, mit concentrischen Zonen versehenen Gallertmasse eingelagert, welche ausgebreitet \—5 cm misst bei ungefähr \ mm Dicke. Die Zellen teilen sich in einer (?) Richtung des Raumes und enthalten ein beinahe kugelförmiges Chromatophor.

3 Arten, *P. crassum* (Naccari) Rabh. (= *Palmella crassa* Naccari) von olivengrüner Farbe, im Meereswasser an Steinen, Melobesien u. s. w. festsitzend, in Europa.

3. **Schizochlamys** A. Br. (Fig. 36 I)). Die Zellen sind kugel- oder eiförmig und ohne alle Ordnung in einer farblosen Gallertmasse eingelagert, welche frei schwimmt oder an Wasserpflanzen festsitzt. Das Chromatophor ist bcinalie kugelförmig mit einem Ausschnitt an der einen Seite, Pyrenoide fehlen (?), Die Zellen teilen sich in 2 Tochterzellen, welche die Membran der Mutterzelle in 2—4 Stücke sprengen und sich wieder teilen können, ehe sic sich mit einer neuen Membran umgeben. Die Membran der Mutterzelle wird bei der Galleriabsonderung in 2 oder 4 Stücke abgesprengt, zuweilen ohne dass eine Zellteilung stattfindet, und diese Stücke bleiben sodann in der Schleimmasse in der Nähe der Zellen liegen, von denen sic gebildet worden sind.

Nur \ Art, *S. gelatinosa* A. Br., in süßem Wasser in Europa und Nordamerika.

4. **Pleuxococcus** Menegh. (Fig. 35) (inclus. *Dichococcus* Näg. mit *Tetrachococcus* Niig.) Die Zellen sind rund oder, infolge gegenseitigen Druckes, polyedrisc und haben

diinne WSnde; Galierte fehlt; mehrere Chlorophyllkörner, die jedoch zu einer einzigen schalenförmigen und parietalen Chlorophyllplatte verschmelzen können; dieselben können mit Hamatochrora überdeckt sein. In Pyrenoid kann IVlilen oder auch vorhanden sein. Die Teilungen finden abwechselnd in allen 3 Richtungen des Baumes statt und die Zellen bilden nach denselben bis zu 32 (oder mehreren) zusammen. Rahende Akinolen entstehen aus jenen vegetativen Zellen dadurch, dass die Teilungen aufhören, die Zellwände verdicken und reichliches Öl im Zellinball auftritt.

9 Arten, auf feuchter Erde und an feuchten Mauern, Steinen, Wänden und Baumstämmen u. s. w. in allen Weltteilen. *γ vulgaris* Menegh. (= *Protococcus vulgaris* Kütz.) findet sich in allen Weltteilen und wohl auf allen möglichen Stellen, wo es eine feste Unterlage, feuchte Luft und Licht giebt, so auch in den grünen Oberzügen der Baumrinden.

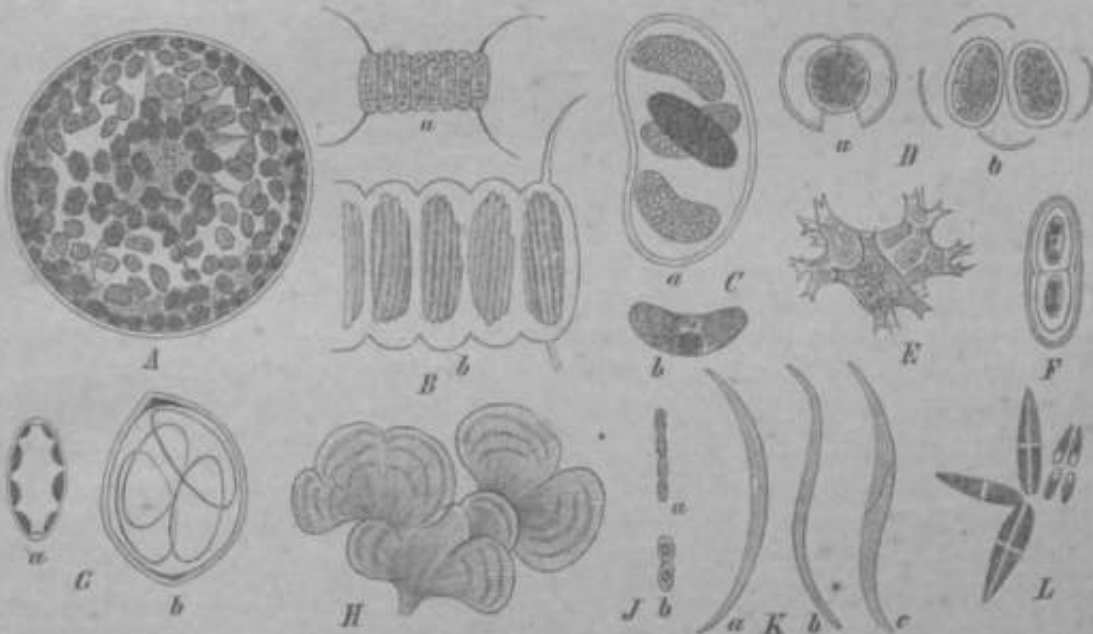


Fig. 36. A *Eremosphaera viridis* de Bary (300/1). — B *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb.: a Teilungsstadium (a 300/1, b 600/1). — C *Nephrocytium Agarthanum* Näg.: a eine einzelne Zelle von der Seite gesehen (a 300/1, b 600/1). — D *Schizochlamys gelatinosa* A. Br.: a Zelle, welche ihre Zellhaut durch Spaltung in 2 Hälften ablegt, b Abgang der Zellhaut durch Spaltung in 4 Stücke und gleichzeitige Teilung der Zelle in 2 Tochterzellen, welche sich bereits wieder mit Zellhäuten bekleidet haben (600/1). — E *Polyedrium lobulatum* Näg., beginnendes Teilungsstadium (300/1). — F *Oocystis solitaria* Wittr.: a Teilungsstadium (ca. 1000/1). — G *Stichococcus bacillaris* Näg. (a 300/1, b 600/1). — H *Palmophyllum crassum* (Næg.) Rabh. (nat. Gr.). — I *Rithidium polymerum* (IVfslfii : 6, c IVihitiu: stadien 1000/1). — J *A. (nat. Gr.)*. — K *A. (nat. Gr.)*. — L *A. (nat. Gr.)*. I. {A, itift«h do Brtry; B, C, Kaw\* Nigeli; It nach K r -iii a; F I aacit L a gv r h eim; S aoch \ ittro &\*, It nach K li tui n g.)

5. *Direophococcus* A. Br. In den frei schwimmenden Colonien sitzen die Zellen zu 8 beisammen, an den Enden von Gallerisüelen, welche nach allen Richtungen hervorragend. Die Zellen können entweder von gleicher Form, nierenförmig sein oder es besteht jede Generation aus 4 Zellen, von denen die beiden mittleren breit eiförmig, die beiden seitlichen breit halbkreisförmig sind und die concave Seite gegen einander kehren. Diese letzteren Zellen können wieder in je eine Generation von 4 Zellen teilen. Chromatophor bestreift nur über die Mitte der Zelle, so dass die Enden derselben farblos sind.

2 Arten, von denen *D. liuatus* A. Br. in Europa und Nordamerika.

6. *Oocystis* Nütz. (Fig. 36 G). Die ovulen und oischen gebogene, bisweilen stachelartige Zellen liegen einzeln oder auch zu 2—4 in der erweiterten ovalen, frei schwimmenden Membran der Mutterzelle; diese Membran kann zuweilen wieder in der Membran einer späteren Generation liegen. Mehrere wandständige Chlorophyllkörner; Pyrenoiden fehlen. Die Teilungen finden in allen Richtungen des Raumes statt.

9 Arten in stehendem oder brackischem Wasser in Europa, Asien, Südamerika und auf den Sandinseln; *O. solitaria* Wittr. ist die gewöhnlichste.

7. *Nephrocytium* Nag. Fig. 36 i. Die ovalen and gekrümmten Zellen liegen zu 2—11; innerhalb der erweiterten frei schwimmenden Membran der Mutterzelle. IMS Chromatophor hat an der concaven Seite der Zelle einen farblosen Ausschnitt und besitzt ein Pyrenoid. Die Teilungen finden in allen Richtungen des Raumes statt. Vielleicht SdiwUrmzellen mit 2 Cilien.

1 Arten in süßem Wasser in Europa und Nordamerika; *N. Agordhianum* Nag. ist die gewöhnlichste.

8. *Eremosphaera* de H. Fig. 36 A) [*Chlorosphaera* Henfr. nicht Kl.-bs. Die Zellen sind einzeln frei schwimmend, ziemlich groß und kugelförmig mit centralelem Zellkern. Zahlreiche Chlorophyllkörner liegen entweder wandständig oder strahlen vom dem Centrum der Zelle aus. Die Zellen teilen sich in 2 (selten 4) Tochterzellen, welche durch Platzen der Mutterzelloberfläche frei werden. Ob ruhende Akineten vorkommen (nach Wille) ist zweifelhaft.

1 Art. *B. viridit* de Bury, in süßem Wasser in Europa und Nordamerika.

9. *Raphidium* Kiilz. (Fig. 36 K) [*Ankistrodesmitta* CoTda). Die Zellen sind nicht oder nur eine kurze Zeit nach der Teilung mit einander zu kreuzweise angeordneten Bündeln verbunden, freischwimmend, nadel- oder spindelförmig, gerade oder verschleudertartig gekrümmt und an den Enden zugespitzt oder abgerundet. Das Chromatophor zeigt an jeder Seite einen Ausschnitt, enthält kein Pyrenoid, zuweilen aber Ditröpfchen. Die Teilungen finden nur in einer Richtung statt; durch die schräge Quertrennung entstehen 8—32 Tochterzellen, welche noch vor ihrer Trennung Form und Größe der Mutterzelle erhalten.

1 Arten in süßem Wasser in allen Weltteilen. *R. polymorphum* Fresen. besitzt eine sehr große Verbreitung.

10. *Selenastrum* Reisch Fig. 36 J) (in *Netrococcus* E9Sg.), unterscheidet sich von voriger dadurch, dass die Zellen kürzer, halbmondförmig und in Gruppen von 4—16 vereinigt sind.

1 Art. in süßem Wasser in Europa; *S. Bibrainum* Reisch ist die gewöhnlichste.



Fig. 37. A *Selenastrum Bibrainum* Reisch (1891). — B *Selenastrum Bibrainum* Reisch (1891). — C *Selenastrum Bibrainum* Reisch (1891). — D *Selenastrum Bibrainum* Reisch (1891).  
 Eine wirtigkellige Colonie, h. 1. Einzelne Zellen, welche mittels Stiele an der Oberfläche der inneren Hohlkugel haften (270, 1).  
 (A Original; B nach Colin.)

11. *Selenosphaerium* Colin Fig. 36 L). Die Colonien sind kugelförmig und freischwimmend. Die Zellen sind halbmondförmig oder beiförmig und an jedem Ende mit 1 Stachelspitzen mit mehr oder weniger kurzen Stielen versehen, welche mit ihrer Basis in der erweiterten, dohrigen Peripherie eines centralen Ovals aufstehen. Die einzelnen Zellen teilen sich kreuzweise lotrecht gegen die Oberfläche der Hohlkugel.

1 Art. *S. Hathoris* Conn, in süßem Wasser in Amerika.

12. *Actinaetium* Lagerh. Fig. 36 i. Die Colonien sind freischwimmend und bestehen normalerweise aus 4—8 Zellen, welche radial aussirahlen. Die Zellen sind kegelförmig bis cylindrisch, mit gebogenen Enden. Das Chromatophor bedeckt die ganze Zelle und enthält ein Pyrenoid. Bei der Teilung der Zellen entsteht erst eine Querwand, und die dadurch gebildeten Tochterzellen werden wieder durch eine Ungswand in je 1 Zelle geteilt; bei 8zelliger Colonie entsteht möglicherweise noch eine Ungswand senkrecht zu der ersten). Sobald die Tochterzellen fertig sind, platzt die Membran der Mutterzelle und die Tochterzellen trennen sich von einander bis auf den nach innen gekehrten Teil ab.

1 Art. *A. Bantsehi* Lagerh., in süßem Wasser in Deutschland, Böhmen und Italien.

3. *Crucigenia* Morn. incl. *Staurogenia* Kütz., vielleicht *Sphaerodesmus* Nag. und

*Chloropodium* Mi., . Die (freischwimmenden) Colonien bestehen aus 4, 8, 16, 32 oder 64 (in einer Ebene liegenden) Zellen: diese Platte ist überall da, wo infolge der kreuzwei-

Teilungen 4 Zellen zusammenstoßen, durch Auseinanderweichen der Zellen durchbrochen. Die Zellen sind oft etwas eckig, oval oder herzförmig und zeigen einen glatten Umriss oder auch 2 verschieden lange Hömer. Pyrenoide fehlen (*t*). Die Teilungen finden in 2 Richtungen des Raumes statt.

6 Arten in süßem Wasser in Europa, Asien, Afrika und Nordamerika. *Limnodinium* Morren (⇒ *Pediastrum quadratum* Menegh.) ist die gewöhnlichste.

U. **Scenedesmus** Meyen (Fig. 36 B) [*Achnanthes* Turp. und *Tessaraktonia* Turp.]. Die freischwimmenden Colonien bestehen aus 2—8 Zellen, die sich stets in einer oder 2 Reihen, aber nicht immer in gleicher Höhe geordnet zeigen und einander mit den Längswänden ganz oder nur zum Teil anliegen. Die Zellen sind oval oder gegen die Enden hin zugespitzt und können entweder ganz glatt oder vollständig mit kleinen Stacheln bedeckt sein, oder auch können einige oder sämtliche Zellen eines Individuums 4 größere Stacheln oder hörnerähnliche Auswüchse zeigen. Das mit einem Pyrenoid versehene Chromatophor erfüllt beinahe die ganze Zelle und hat in der Mitte einen farblosen Ausschnitt. Die Teilungen folgen rasch auf einander und finden entweder nur durch Wände, die der Längsachse der Mutterzelle parallel sind, oder auch bildet sich, wenn 1 Reihen von Zellen entstehen sollen, vor oder nach den Längswänden eine Querwand.

40 Arten in süßem Wasser, wahrscheinlich in allen Weltteilen, z. B. *Sc. bijugatus* (Turp.) Kiitz. (= *Scenedesmus obliquus* Meyen) und *Sc. quadricauda* (Turp.) Bréb.

## Unsichere oder wenig bekannte Gattungen.

1. **Dactylothece** Lagerh. (Fig. 36 F). Die Zellen sind cylindrisch oder länglich, haben abgerundete Ecken, sind gerade oder schwach gebogen und liegen einzeln oder bis zu 4 in einer Reihe, die oft von einer geschichteten Schleimhülle umgeben ist. Sie enthalten ein seitlich wandständiges Chromatophor, welches ein Pyrenoid und eine Vacuole enthält. Die Teilungen finden nur in einer Richtung statt.

4 Art, *D. Braunii* Lagerh., an feuchten Mauern in Schweden und Norwegen.

2. **Stichococcus** Näg. (Fig. 36 J). Weicht von voriger hauptsächlich (durch den Mangel einer Gallerthülle) ab.

3 Arten in süßem Wasser und an feuchten Mauern und Bauinsubstraten in Europa, z. B. *S. bacillaris* Näg. Da man noch nicht weiß, bis zu welchem Grade spätere Verhältnisse zur Bildung der Gallerthülle beitragen, so ist es ungewiss, ob die beiden Gattungen getrennt erhalten werden können.

3. **Acanthococcus** Lagerh. (incl. *Glochiococcus* de Toni, *Dictyococcus* Hansg. und *Cymatococcus* Hansg.) Die Zellen sind kugelig, an ihrer Oberfläche mit Warzen, Stacheln oder leistenförmigen, maschig zusammenhängenden Vorrangungen besetzt. Durch successive Teilung entstehen 4—16 kugelige Tochterzellen, die anfangs glatt sind, und welche durch Verschleimung der Membran der Mutterzelle frei werden. Die überwinternden Zellen enthalten Öltropfen.

In süßem Wasser in Europa und Nordamerika. 18 Arten sind beschrieben und von diesen ist wohl *A. hirtus* (Reinsch) Lagerh. (= *Pleurococcus vestitus* Reinsch) die gewöhnlichste und am meisten verbreitete Art.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass verschiedene der zu dieser Gattung gerechneten Arten sich bei einer näheren Untersuchung als Zygosporen oder Ruhezellen höherer Algen erweisen dürften. Ob *A.* mit *Trochiscia* Kütz. zu identifizieren sei, scheint mir noch fraglich.

4. **Botrydina** Bréb. (Wahrscheinlich *Monasella* Gaill., *Pleococcus* Kiitz. und *Botrydina diopsis* Grev.) Die Colonien sind beinahe kugelig, mikroskopisch, oder haben nahezu die Größe eines Stecknadelknopfes. Die Zellen sind polygonal; die äußeren sind durchsichtig und haben keine Chromatophoren, die inneren enthalten Chlorophyllkörner. Wenn die Colonien größer werden, teilen sie sich in Felder, die sich später von einander abspalten.

1 Art, *B. vulgaris* Bréb., an feuchten Baumstämmen, auf feuchten Moosen oder feuchtem Sande u. s. w. in Europa und Nordamerika.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass Brutknospen von Moosen sehr oft als *Botrydina* bestimmt worden sind, und ich würde daher diese Gattung ganz gestrichen haben, wenn ich in A. Braun's hinterlassenen Papieren nicht Abbildungen gesehen hätte, welche es wahrscheinlich machen, dass man es hier wirklich mit einem eigenen Organismus zu thun hat. Da die Entwicklungsgeschichte desselben aber vollständig unbekannt ist, so ist es unmöglich, sich mit Sicherheit über seine systematische Stellung zu äußern.

5. *Urococcus* (Hass.) Kütz. Die Zellen auf einer Seite von geplatzen Membranen umgeben; wahrscheinlich sind die unter dem Namen *Urococcus* beschriebenen Arten Entwicklungsstadien anderer Organismen, speciell von *Peridinium* und *Chlamydomyxa*.

6. *Polyedrium* Näg. (Fig. 36 E) (incl. *Astericum* Corda, *Cerasterias* Reinsch, *Tetraëdron* Kütz.?). Die einzeln freischwimmenden Zellen zeigen ein sehr verschiedenartiges Aussehen; sie sind mit Hörnern, Stacheln oder vorspringenden Ecken versehen. Das große wandliindige Chromaphor kann einige kleine Öltropfen enthalten, aber kein Pyrenoid. Bei der Teilung zerfällt der Inhalt simultan in eine größere Zahl von Tochterzellen von ungefähr derselben Form wie die Mutterzelle, welche durch Platzen der Mutterzellmembran frei werden. Die Tochterzellen sind anfangs von einer gemeinsamen dünnen, später verschleimenden Membran umgeben.

In süßem Wasser in Europa, Nord- und Südamerika. Ungefähr 30 Arten, von welchen wahrscheinlich nur *P. enorme* (Ralfs) de Bary (= *Staurastrum enorme* Ralfs), *P. Reinschii* Rabh. (= *Cerasterias raphidioides* Reinsch) und vielleicht einige andere Arten als besondere Formen aufzufassen sind; die meisten sind wohl sogen. Polyeder, d. h. Entwicklungsstadien von *Pediastrum*- und *Coelastrum*-Arten (s. unten S. 72).

7. *Thamniastrum* Reinsch. Die Zellen vereinzelt freischwimmend, meist mit (j) aus einem Centrum nusstrahlenden Zweigen, die wiederholt dichotom- oder trichotomisch verzweigt sind. Wahrscheinlich mit *Polyedrium* verwandt.

Nur 4 Art, *T. cruciatum* Reinsch, im Süßwasser in Nordamerika.

## PROTOCOCCACEAE

### (Endosphaeraceae, Gharacieae und Sciadiaceae)

von

K. Wille.

Mit 46 Einzelbildern in 3 Figuren.

(Gedruckt im April 1890.)

Wichtigste Literatur. C. Nägeli, Gattungen einzelliger Algen. Zurich \*M9. — A. Braun, *Algarum unicellularium*. Lips. 4855. — L. Rabenhorst, *Flora europaea Algarum*. III. 4868. S. 66—68; 84—90. — F. Colin, Über parasitische Algen (*Beitr. z. Biologie der Pfl.*, herausg. v. F. Cohn. Bd. 4. Breslau 4875). — Fr. Schmitz, *Halosphaera*, eine neue Gattung grüner Algen aus dem Mittelmeer (*Mitt. a. d. zool. Station z. Neapcl.* Bd. 4. Leipz. 4879). — P. Wright, On a new genus and species of unicellular Algae (*Transact. of Roy. Irish Acad.* Vol. 28. Dublin 4884). — G. Klebs, Beiträge zur Kenntnis niederer Algenformen (*Botan. Zeitung* 4884). — G. Lagerheim, Om *Chlorochytrium Cohnii* Wright (*Öfversigt af Vet. Akad.*



Förhandl. Stockholm 1884. Nr. 7. — A. Borzi, in E. Martel, Contributione alla conoscenza dell' algologia Romana (Ann. dell' Inst. bot. di Roma. Vol. 4. Roma 4885). — C. Gobi, *Pero-niella Hyalothecae* (Scripta botanica Hort. Petropol. T. 4. St. Petersburg 4887). — G. Hieronymus, über *Dicranochaete* (Cohn's Beiträge zur Biologie V). — J. de Toni, Sylloge Algarum. I. Patavii 4 889, p. 617—707.

**Merkmale.** Die Zellen sind unbeweglich, frei oder mit einem Stiele festsitzend, entweder gar nicht oder nur lose mit einander verbunden und bilden nie eine Colonie; vegetative Zellteilungen fehlen; bei wenigen Gattungen kommt ein Pa/me//a-Stadium vor. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung findet durch Schwärmsporen statt, welche 4 oder 2 Cilien haben. Die geschlechtliche Fortpflanzung besteht, wo sie bekannt ist, in einer Copulation schwärmender Gameten.

**Vegetationsorgane.** Die Individuen sind stets 1 zellig, können aber zuweilen, so bei *Sciadium*, aus Schwärmsporen entstehen, die in einer bestimmten Weise dicht neben einander sich festsetzen, wodurch es das Aussehen erhält, als ob man mehrzellige Colonien vor sich hätte. Bei *Phyllobium dimorphum* treten zwar Querwände auf (Fig. 38 C#), aber diese grenzen nur den Inhalt leerer Zweigspitzen ab. Bei den *Endosphaerae*, welche mit wenigen Ausnahmen Raumparasiten sind, sind die Zellen im Allgemeinen rund oder oval und oft mit mehr oder weniger unregelmäßigen Vorsprüngen versehen, welche bei *Phyllobium dimorphum* sehr lang und verzweigt sein können. Bei *Halosphaera* (Fig. 39; sind die Zellen groß, rund und frei schwimmend, während sie bei den *Characieae* (Fig. 40) oval oder lang, schmal und zuweilen sprosszieherartig gewunden sind und mit einem mehr oder weniger lang gezogenen Sliel an anderen Gegenständen haften. Die Zellen enthalten, von den Teilungsstadien abgesehen, so viel bekannt ist, nur einen Zellkern. Das Chromatophor besteht bei *Chlorocystis Cohnii* (Fig. 38 Da) aus einer großen einseitigen, wandständigen Platte, bei *Halosphaera* aus einer Menge kleiner, unregelmäßig eckiger Chlorophyllkörner, welche bei der Schwärmsporenbildung zu einfachen, muldenförmigen Chlorophyllkörpern verschmelzen. Bei *Chlorochytrium*, *Endosphaera* und wahrscheinlich auch bei *Phyllobium* bildet das Chromatophor eine Wandbekleidung mit mehr oder weniger entwickelten, band- oder stabförmigen Fortsätzen, welche von seiner Innenfläche aus in den Innenraum der Zelle hineinragen. Bei den *Characieae* ist das Chromatophor wahrscheinlich ebenfalls nur als eine mehr oder weniger zusammenhängende grüne Wandbekleidung aufzufassen, die aber keine Fortsätze nach innen hat. Pyrenoide können fehlen oder auch bei einander nahe stehenden Gattungen in wechselnder Anzahl auftreten. So findet sich bei *Chlorocystis* nur 1 Pyrenoid, bei *Chlorochytrium* (Fig. 38 a) aber finden sich viele. Bei den Gattungen *Phyllobium* und *Scotinosphaera* kann ein rotes Öl vorkommen, und zwar tritt dieses entweder in einzelnen in den Zellen zerstreuten Tropfen od. in so großer Menge auf, dass es eine zusammenhängende rote Wandbekleidung bildet. Contractile Vacuolen sind nur in den Schwärmsporen von *Dicranochaete* beobachtet, hingegen sind die Zellen allgemein mit größeren oder kleineren Saftäumen versehen. Wenn man von *Chlorothecium* absieht, welche Gattung jedoch möglicherweise nicht zu dieser Familie zu zählen ist, und da von, dass bei *Characium* sich in seltenen Fällen ein Pa/me//a-Stadium entwickelt, so kommen vegetative Zellteilungen nur bei *Endosphaera* vor, um die Mutterzellen für die Schwärmsporen zu bilden.

**Ungeschlechtliche Fortpflanzung.** Mit Ausnahme von *Chlorochytrium Lemnae* und *Endosphaera*, für welche geschlechtliche Fortpflanzung bekannt ist, vermehren sich alle P. durch Schwärmsporen. Diese können sich entweder direct aus den vegetativen Zellen entwickeln (bei *Characium*) oder im Frühjahr aus überwinternden Dauerzellen hervorgehen, besonders bei *Phyllobium* und *Scotinosphaera*, oder von einem *Paltnella-Sindium* gebildet werden, dessen Zellen zu Mutterzellen der Schwärmsporen werden (bei der zweifelhaften Gattung *Chlorothecium*). Die Schwärmsporen können entweder durch successive Teilungen entstehen, wie bei den meisten *Characium-Arten*, oder auch durch simultane Teilung des Zellinhalts nach vorausgegangenen Kernteilungen hervorgebracht werden (z. B. bei *Pero-niella*).

Abweichend ist die Schwarmsporenbildung bei *Scotinosphaera* und *Halosphaera*. Bei *Scotinosphaera* werden die Schwarmsporen von Dauerzellen im Mai und Juni gebildet, sobald dieselben in trisches Wasser gelangen. Die Differenzierung des Protoplasmas ist dann deutlicher hervor, das das ganze Protoplasma wird feinkörniger. Allmählich sondern die einzelnen Stäbe sich ferner mehr von einander ab, indem sie sich zusammenziehen, und es entstehen dann zwischen ihnen schmale rote Risse. Nach und nach verschmelzen die Stäbe unter Contraction und es tritt ein roter Farbstoff in immer größerer Menge auf. Schließlich tritt sich eine dunkelblaugriipe Protoplasmakugel gebildet, welche in der roten Kernmasse

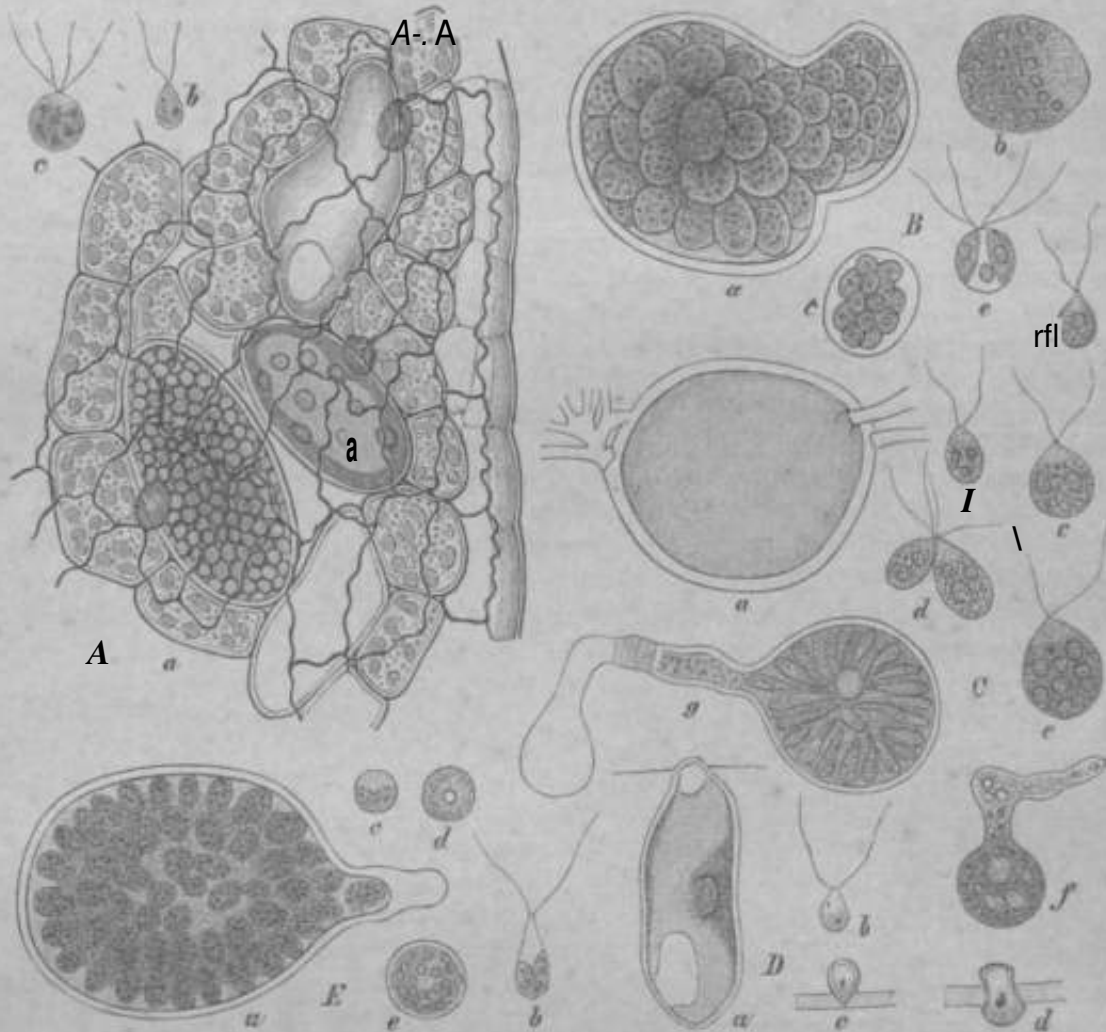


Fig. IV. A *Charochyris Lemnae* Cohn, a Stfllrk von it HI mi trisulca ID it cincnt iusgcwachseneu und oinem jnngL. Eiemplar, und cin-r eutlperten Zelle, b Garnet, c Zygozoo snore [a U 0/1, b, c (WCtI).— li *Endosuliatium limuis* Kiel, n bronrintarta D&uerzelle, dio sitb in oino gToli" Sänge Zell m goteilt hit, 6 oino einzeln atesar Zell n, c oben-solche Gimetsn bildend, / (inmet, c ZygozooBpore 1800/1). — (7 *Pteriglobium dimorphum* K. J. J.: ci luere U< membran einer Qb.erwinltri (iti DftnerzaUe, d MltTÖgimet, c HakrogatDet, </ Coplnltionastadimn, « Zyfin:oi>iiporo, / ki ;manals Zj'gc^oospori, p janga Wi^abium-Zelle mit ihrem Keim, iel (a 80/1, t — a 800/1). — D *Cmoroenitk* CVftniY(Vrigliti Remh.: n vngetalive ZelW, 6 *Sciwirmiella* (3ftmet?), c. d keiraBedts ScbiirSrmi ellen (500/1). — E *Scotinosphaera paradoxa* Klobs: a Qberw iim-rnP I^auerzelle, wulclie atgefattiten I et Schw msporoi y.n bildeo, c—e Keimungstadian (a 400/1, >>— S00 IJ. (V na\*h Lager lie i in, ull.s LJ bryi O nicti Klei. s.)

liegt. Diese beginnt jetzt, sich duirli successive Teilungen zu teilen, and die rote KORner-masse wird von neueni aufgenommen. Nach 13—11 Teilungen siad die SchnvSnaspiiren Tertig, und- dieselben werden dadurch Frei dass die Membron an finer Sidle anschwitltuod sich sodanti dort Bffnet. Bei *Halosphaeta*-a [Fig. 89 teilen die Zellkerne sich dorcfa mcc\*essive Teilungen: in aoo—300 Tochterkerne, welche von einander abriicken and sich in gleichen Vbstfinden laogs der Wand der Zelle verteilen, wahrend die Zelte bedeaesd an firoBe zu-nitnnil, Hierauf beginnen <i> ChlorophyllkBrner und daa Protoplasma sich zu Biillen zu formen, welche in das].....re der.Zello vorspringen und mil ihrer Dachen Seite derZellwand anliegen. Die KfiBere Membran der Zelle platz! sodann und dia innere schwilH an und ]ost

sich nachher auf. Unterdessen lösen die Protoplasmiaballen sich von der Zellwand ab und verteilen sich in der Zelle, wobei sie anfangs ihre Form beibehalten. Diese Protoplasmiaballen werden erst elliptisch und dann kurz cylindrisch, worauf sie sich in der Mitte einschnüren, bis schließlich 2 Tochterzellen gebildet sind, welche an ihren einander entgegengesetzten Enden Cilien entwickeln und nun die Schwärmsporen vorstellen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Protoplasmiaballen mitunter direct, mitunter erst nach doppelter Theilung Schwärmsporen bilden.

Die Form der Schwärmsporen kann bei den verschiedenen Gattungen eine verschiedene sein. Bei *Phyllobium*, *Chlorocystis*, *Characium* u. a. sind sie eiförmig mit 2 Cilien am vorderen Ende, bei *Scotinosphaera* hingegen lang ausgezogen eiförmig, aber ebenfalls mit 2 Cilien. Bei *Peroniella* (Fig. 40 D) sind sie ebenfalls eiförmig, haben aber nur eine Cilie und zwar am hinteren Ende, und ganz dasselbe dürfte vielleicht auch bei *Sciadium* und *Ophiocytium* der Fall sein. Am meisten weichen die Schwärmsporen in ihrer Form bei *Halosphaera* ab, wo sie einem spitzen Kegel gleichen und auf der Basalfläche einen mittleren Höcker haben, der aus Protoplasma besteht, 2 Cilien trägt und von 3—4 spitzen Höckern, die an dem Rande der Basalfläche sitzen, umrahmt ist. Bei einigen, vielleicht alien *Characieae* finden sich 2 Arten von Schwärmzellen, größere und kleinere, welche aber beide, so viel man bis jetzt weiß, geschlechtslos sind. — Die Keimung der Schwärmsporen zeigt bei den verschiedenen Gattungen eine kleine Abweichung. Bei den *Endosphaeraceae*, bei denen sie bekannt ist, findet sie auf ganz dieselbe Weise wie jene der Zygozoosporien statt, welche später besprochen werden. Bei *Halosphaera* ist die Keimung unbekannt. Bei den *Characieae* setzen die Schwärmsporen sich mit dem cilientragenden Ende an Gegenständen fest, worauf eine stielartige Verlingerung entweder direct von den Cilien gebildet wird, wie bei *Peroniella*. (und vielleicht auch bei *Ophiocytium*) oder von dem Keimfleck der Schwärmspore ausgeht, wie bei *Characium*. — Bei *Sciadium arbuscula* werden in jeder Zelle 6—8 Schwärmsporen gebildet, welche dadurch frei werden, dass die Membran der Mutterzelle sich an dem einen Ende mit einem Deckel öffnet. Die auswachsenden Zellen befestigen sich im Allgemeinen fächerförmig an der Öffnung der Mutterzelle und wachsen dort zu einer neuen Generation aus (Fig. 40 A). Da diese sich 3—4 Mal wiederholen kann, so entstehen verzweigte Anhaufungen von Zellen (Conobion\*, wobei denen aber nur die äußerste Schicht aus lebenden Zellen besteht.

Dauerzellen (Akineten) bilden sich am Schlusse der Vegetationsperiode bei *Peroniella* und *Characium* sowie einigen *Endosphaeraceae*. Bei *Peroniella* und *Chlorochytrium* verdicken die Zellen ihre Membran und füllen sich mit Stärkekörnern und protoplasmatischem Inhalt. Bei *Scotinosphaera* (Fig. 38 E) erhalten die Zellen an einer Stelle der Membran eine oder mehrere starke Verdickungen und sind oft sehr reich an Hämatochrom. Bei *Phyllobium dimorphum* sind die Dauerzellen als Aplanosporien zu bezeichnen, da der Inhalt, welcher erst verzweigte Säcke anfüllt, sich zu einer runden oder ovalen Zelle zusammenzieht, mit einer dicken Membran umgibt und einen reichen protoplasmatischen Inhalt nebst bedeutenden Mengen eines durch Hämatochrom rot gefärbten Oles erhält. — Bei *Chlorococcum* kommen bisweilen Dauerzellen vor, welche durch successive Theilungen entstehen.

**Befruchtung** ist bisher nur bei einigen *Endosphaeraceae* bekannt, wo sie in einer Copulation schwärmender Gameten besteht. Bei *Chlorochytrium Lemnae* und *Endosphaera* ist dieses die einzige bekannte Form der Fortpflanzung, bei *Chlorocystis* kommen wahrscheinlich außerdem noch Schwärmsporen (vielleicht parthenogenetisch keimende Gameten) vor, bei *Phyllobium* findet ein Generationswechsel zwischen einer Generation statt, welche sich durch Gameten, und eine\*, welche sich durch Schwärmsporen fortpflanzt. Bei *Chlorochytrium Lemnae* entstehen die Gameten direct in den überwinternden Dauerzellen durch successive Theilungen. Sie verlassen ihre Mutterzelle in einer gemeinsamen Schleimmasse und copulieren innerhalb derselben; es findet also die Copulation zwischen den Gameten ein und desselben Individuums statt. Sie haben hier alle eine gleiche, eiförmige Gestalt und 2 Cilien. Bei *Endosphaera biennis* entstehen die Gameten nicht direct durch Theilungen der Dauerzelle, sondern diese bringt durch 5—6 successive Theilungen erst

eine große Anzahl Zellen hervor (Fig. 38 B a, 6'), welche sich abrunden und mit einer Membran umgeben. In diesen werden dann durch einige successive Teilungen die eiförmigen, unter sich gleichen Gameten gebildet. Bei *Phyllobium dimorphum*, wo die Gameten aus den Dauerzellen durch simultane Teilungen hervorgehen, findet sich ein Geschlechtsunterschied, indem in den einen Dauerzellen kleine, in den anderen größere Gameten gebildet werden, welche Gameten aber in der eiförmigen Gestalt und den zwei Cilien übereinstimmen. Eine Copulation findet nur dann statt, wenn ein größerer und einkleinerer Gamet zusammentreten.

Durch die Copulation entsteht eine schwärmende Zelle, Zygozoospore, welche die 4 Cilien der copulierenden Gameten behält, bei *Phyllobium dimorphum* jedoch nur 2 Cilien besitzt, indem der kleinere Gamet ganz, also auch mit seinen Cilien in dem größeren Gameten aufgeht (Fig. 38, E, d, e).

**Die Keimung.** Die Zygozoosporen können mehrere Stunden umherschwärmen, ehe sie eine für ihr Eindringen in die Wirtspflanze günstige Stelle finden. Bei *Phyllobium dimorphum* dringen sie durch die Spaltöffnungen ein, während sie bei *Chlorochytrium Lemnac* und *Endosphaera biennis* zu ihrem Eindringen die Grenze zwischen 2 Epidermiszellen erwählen. Es ist jedoch erwiesen, dass sie sich auch entwickeln können, selbst wenn sie keine Wirtspfl. antreffen, in welche sie einzudringen vermögen, und es sind diese Algen mithin nicht als wirkliche Parasiten, sondern nur als Raumparasiten zu betrachten. Oft bleibt ein kleiner Teil der Zelle, ein Rest der Zygozoospore aufien an der Wirtspfl. sitzen, während der protoplasmatische Inhalt immer weiter und weiter in dieselbe eindringt. Bei *Chlorochytrium* und *Endosphaera* bildet sich dann nach und nach nur eine große runde oder ovale Dauerzelle, bei *Phyllobium dimorphum* aber ist das Verhältnis ein verwickelteres. Die Zygozoospore bildet hier erst einen Keimsack, welcher sich in der Wirtspfl. verzweigt, darauf den ganzen Inhalt der Zygozoospore an einer Stelle ansammelt und sich sodann durch 1 od. 2 Wände von dem leeren Teil abgrenzt.

**Geographische Verbreitung.** Wenn man das weit verbreitete *Chlorococcum*, eine zweifelhafte Art von *Chlorochytrium*, welche circumpolar ist, und *Stomatochytrium* in Indien ausnimmt, sind die *Endosphaeraeae* und *Halosphaera* bisher nur in Europa beobachtet; dies bedeutet aber natürlich nicht, dass sie nur da vorkommen können. Einige wie *Chlorocystis* u. *Halosphaera* kommen nur im Meereswasser vor, die meisten anderen aber in süßem Wasser oder als Raumparasiten in höheren Pflanzen. Von den *Characieae* sind bisher *Chlorothecium*, *Sykidion* und *Peroniella* nur in Europa gefunden, die übrigen findet man in mehreren Weltteilen; von alien *Characieae* kommt nur *Sykidion* im Meereswasser vor.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Dass die ganze Unterfamilie *Endosphaeraeae* aus sehr nahe verwandten Formen besteht, unter denen *Phyllobium dimorphum* auf Grund des bei dieser Gattung beobachteten Geschlechtsunterschiedes am höchsten steht, ist unzweifelhaft. Es erscheint auch sehr annehmbar, dass diese Gruppe nahe Verwandte teils unter den *Chlorosphaeraeae*, teils unter den *Siphoneae* hat, bei deren niedrigsten Formen, *Codiolum* und *Botrydium*, sich verschiedene Ähnlichkeiten mit ihr entdecken lassen. *Halosphaera* ist nur wenig bekannt und sicherlich auch ziemlich alleinstehend, doch zeigt sie in ihrer Schwärmosporenbildung Ähnlichkeiten mit *Scotinosphaera*. Die *Characieae* bilden eine einheitliche Gruppe, deren höchste Form *Sciadium* ist, doch kann Zweifel darüber herrschen, ob sie sich durch *Characium* und *Sykidion* an die *Endosphaeraeae* oder durch *Chlorothecium* an die *Tetrasporaceae* anschließen.

### Einteilung der Familie.

- A. Die Zellen ohne dünne stielartige Verliängerung oder Stachelfortsatz; bei endophytischen Formen zuweilen mit verdickten Membranstellen oder inhaltsleeren Schlauchspitzen; selten mit feiner, dichotomisch verzweigter Borste.
  - a. Die Zellen als Raumparasiten in lebenden oder absterbenden Pfl. oder in Tieren, seltener freilehend in süßem Wasser oder auf feuchtem Substrat I. *Endosphaeraeae*.

- i. Das Chromatophor besteht aus einer einseitigen Platte oder einem nahezu kugeligen, einseitig ausgeschnittenen Mantel.
  - I. Die Zellen leben frei . . . . . 1. Chlorococcum.
  - II. Die Zellen in Meeresalgen oder Meeresstieren . . . . . 4. Chlorocystis.
- p. Mehrere kugelige Chlorophyllkörner; Zellen mit feinen verzweigten Borsten . . . . . **5. Dicranochaete.**
- Y- Das Chromatophor bildet einen ununterbrochenen Wandbeleg mit nach innen vorspringenden Leisten oder Stäben; endophytisch.
  - I. Die Dauerzellen entstehen unter Membranverdickung aus den ganzen vegetativen Zellen; Gameten, wenn vorhanden, gleichartig.
    - 1. Die Schwärmzellen und Gameten entstehen direct aus dem Inhalt der Dauerzellen.
      - X Die Schwärmzellen und Gameten entstehen durch Teilung des ganzen Zellinhalts.
        - \ Gameten in einer Gallertblase eingeschlossen . . . . . **2. Chlorochytrium.**
        - 2. Gameten nicht von Gallerte eingeschlossen . . . . . **3. Stomatochytrium.**
      - X X Die Schwärmzellen entstehen durch Teilung einer im Innern ausgeschiedenen Plasmakugel . . . . . <sup>6</sup>- **Scotinosphaera.**
    - 2. Die Gameten entstehen in Zellen, welche erst durch Teilung aus den Dauerzellen hervorgegangen sind. . . . . <sup>^</sup> **Endosphaera.**
  - II. Die Dauerzellen entstehen durch Abgrenzung des Plasmas in einem Teil der vegetativen Zellen; Gameten mit Geschlechtsdifferenz . . . . . **8. Phyllobium.**
- b. Die Zellen freischwimmend, kugelig, im Meere **II. Halosphaerae. 9. Halosphaera.**
- B. Die Zellen mit einer dünnen, stielartigen Verlängerung am einen Ende festsitzend oder freischwimmend mit einem stachelartigen Fortsatz . . . . . in Characieae.
  - a. Die Zellen der jüngeren Generationen sitzen einzeln, niemals an ihren Mutterzellen.
    - a. Die Zellen kugelig, mit sehr zartem langem Stiel . . . . . **12. Peroniella.**
    - p. Die Zellen eiförmig oder oval, mit derberem Stiel.
      - I. Schwärmzellen entstehen durch Teilung des unveränderten Inhalts, meist im süßen Wasser. . . . . **\*0- Characium.**
      - II. Vor der Schwärmzellenbildung entsteht eine innere Membran um den Inhalt; im Meere. " . . . . . <sup>11</sup>- **Sykidion.**
  - b. Die Zellen der jüngeren Generation haften in fächerförmiger Anordnung an der Mündung der Mutterzelle. . . . . **14. Scidium.**
  - c. Die Zellen schwimmen frei, sind halbmondförmig oder gleich dick, oft pfropfenzieherartig gewunden. . . . . <sup>13</sup>- **Ophiocytium.**

**i. Endosphaerae.**

Die Zellen meist als Raumparasiten in Pfl. oder Thieren, in deren Gewebe die vegetativen Zellen heranwachsen, für den Winter in Dauerzustand übergehen, um entweder nur im Frühjahr oder auch wiederholt während des Sommers sich geschlechtlich oder ungeschlechtlich fortzupflanzen; einige wenige Formen leben frei.

**1. Chlorococcum** Fr. (incl. *Cystococcus* Nag. und *Limnodictyon* Kiitz.) Die kugeligen Zellen mit dünner Membran können zuweilen von Gallerte umgeben sein; das Chromatophor ist beinahe hohlkugelförmig mit einseitigem Ausschnitt und enthält ein Pyrenoid; zuweilen noch ein roter oder orangegelber Farbstoff. Die Schwärmzellen entstehen durch succedane Teilung nach allen Richtungen des Raumes und sind eiförmig mit 2 Cilien. — Es können durch ähnliche Teilungen auch vegetative Zellen (Akineten) entstehen, welche meist flächenförmige isochitige Zellcomplexe bilden (*Limnodictyon Roemerianum* Kiitz.).

20 Arten in süßem Wasser, auf feuchter Erde, an Baumstämmen, in allen Weltteilen; die häufigste Art ist *C. humicola* (Nag.) Kab., welche auch oft als Nährpfl. der Flechtenpilze auftritt. — Es ist höchst wahrscheinlich, dass bei näherer Untersuchung sich eine Anzahl hierher gezählter Arten als Entwicklungsstadien anderer Algen erweisen dürfen.

**2. Chlorochytrium** Cohn Fig. 38 A Die Zellen sind rund, oval oder etwas unregelmäßig gestaltet. Die Dauerzelle bildet einen allseitigen Wandbeleg mit ein-

springenden Leisten oder Stüben und enthält viele Pyrenoide. Schwärmosporen fehlen oder entstehen gleich den Gameten durch successive Teilungen, schwärmen aber einzeln aus. Die Gameten sind eiförmig, verlassen ihre Mutterzelle in einer Gallertmasse eingelagert, innerhalb welcher sie auch oopulieren. Die Zygozoosporen haben 4 Cilien, umgeben sich nach längerem Schwärmen mit einer Membran und dringen mit Hilfe eines Keimsackes an der Grenze zwischen 2 Epidermiszellen in den Zwischenzellraum lebender Pfl. ein. Geschlechtliche Generationen folgen in einer Vegetationsperiode mehrere nach einander; auf den Winter zu gehen die Zellen in Dauerzellen ohne Formänderung über.

8 Arten endophytisch in lebenden Pfl. in Europa; am besten bekannt ist *C. Lemnae* Cohn, welches in *Lemna trisulca* wohnt und sich nur geschlechtlich fortpflanzt, und zwar in unhegrenzter Wiederholung während des Sommers; *C. Knyanum* Kirchn. lebt in *Lemna yibba* und *L. minor*, *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis* und entwickelt nur Schwärmosporen; andere Arten leben in *Mentha aquatica*, *Lychnis Flos cuculi*, *Rumex obtusifolius*. *C. inclusum* Kjellm. in *Sarcophyllis arctica*-, *C. dermatocolax* Reinke in *Polysiphonia elongata* und *Sphacelaria racemosa*.

3. **Stomatochytrium** Cunningh. Ist von voriger Gattung hauptsächlich dadurch verschieden, dass die Gameten nicht zuerst von einer gemeinsamen Gallertmasse umgeben sind. Grünliche bis bräunliche Akineten entstehen (im Winter) aus den vegetativen Zellen, werden im Sommer grün und bilden Gameten.

1 Art, *S. Limnanthemum* Cunningh., endophytisch in den B. von *Limnanthemum indicum* in Ostindien.

4. **Chlorocystis** Reinhard (Fig. 38 D). Unterscheidet sich von *Chlorochytrium* dadurch, dass das Chromatophor eine isseitige wandständige Platte bildet und nur 1 Pyrenoid enthält. Die Schwärmosporen (oder Gameten?) verlassen die Mutterzelle nicht in einer Gallertmasse eingelagert. Dauerzellen sind nicht bekannt.

1 Art, *C. Cohnii* (Wright) Reinhard, lebt nur in Salzwasser als Raumparasit in Meeralgeln, *Vaginicola*-Arten und in *Campanularia flexuosa* in Europa.

5. **Dicranochaete** Hieron. Die nierenförmigen, festsitzenden Zellen sind mit einer feinen, dichotomisch verzweigten Borste versehen, welche gleich der Zellwand aus Gallerte besteht; mehrere kugelige Chromatophoren mit 1 oder mehr Pyrenoiden. Die Bildung der 8—24 Schwärmosporen erfolgt, nachdem der Protoplasmakörper sich contractiert und mit einer neuen Gallertmembran umgeben hat, durch wiederholte Zweiteilung des Zellkerns, welcher die Teilung des Plasmas folgt. Die Schwärmosporen haben 2 Cilien, einen roten Augenpunkt, ein Chromatophor und eine contractile Vacuole; nach dem Festsetzen entsteht aus dem vorderen Teil die Borste. Andere Fortpflanzungsorgane sind nicht bekannt.

1 Art, *D. reniformis* Hier., in Europa (Riesengebirge) auf den Blättern von Laub- und Lebermoosen, Gräsern, auch Holzstücken und Steinen.

6. **Scotinosphaera** Klebs (Fig. 38 E). Die Zellen sind rund oder unregelmäßig oval und zeigen eine starke Verdickung der Cellulose. Das Chromatophor besteht aus einer dünnen wandständigen Schicht und radial gestellten Stüben. Bei der Bildung der Schwärmosporen schmelzen, bei gleichzeitiger Ausscheidung einer roten, körnigen Substanz, erst die Stäbe des Chromatophors zu einer centralen grünen Protoplasma-masse zusammen, worauf die Schwärmosporen, unter Aufnahme der körnigen Substanz durch successive Teilungen der centralen Masse entstehen. Dieselben sind spindelförmig und dringen in tote Gewebe ein. Gameten nicht bekannt. Dauer der Entwicklung 1 Jahr.

1 Art, *S. paradoxa* Klebs, in stehendem Wasser in *Lemna trisulca* und *Hypnum* in Europa (Ostpreußen, Elsass).

7. **Endosphaera** Klebs (Fig. 38 B). Die Zellen sind rund oder von etwas unregelmäßiger Form. Das Chromatophor wie bei *Chlorochytrium*. Schwärmosporen fehlen. Die überwinterte Dauerzelle teilt sich durch successive Teilungen in eine große Anzahl kugelförmiger und membranbekleideter Zellen. Durch successive Teilungen entstehen in diesen 8—16 eiförmige, gleich große und mit 2 Cilien versehene Gameten, welche copulieren. Die Zygozoosporen haben 4 Cilien und schwärmen einige Zeit im Wasser umher. Worauf

sie in ilie Interzellarrhunc **lebeder** Ullallor **eiddringen**. Die eingedrungene Zelle **ent-**  
**wickelt** sich im **Spatsommer** zu **eioer Dauerzelle**, ohne ihre Form zu **verKndern**. Dauer  
der Eniwickelung I Jahr\

2 Arten, *biennis* Kjel's, in siiCem Wasser ;ils Ilamparusil in don **Interzellargari** gen  
der BlatliT vim *Potamogeton lucens* in Europa [Eisass). *E. rubra* SchrBt. in Blattern von  
*Mntha aquatica* and *Peplis Portula* in Sablesia.

«. *Phyllobium* Klebs Fig. 38 C). Die vegetativen Zelleo Bind unregeUnSflig ge-  
fonna and oft stark verzweigl, Das Chrotnaiophor beslehi aus einer dunnen Wandschiehi  
mid radial gestellten Staben. Durch Contraction des tnbalta und Bildutig von QuerwSnden  
gegen die leeren Sacke entsteht ei...und...ler elliptische, ruhende Dauerzelle, die MM-  
groBe Quanliiii von H&matochora rotgefSrbten Oles entbilt. Durch simalfa...feilung  
entstehen in verschiedenen Aplanosporen grBBere L od, kleinere rJ'JGamelon, welche  
mil einander oopulieren. Die Zygozoosporen haben 1 CUien, schwSrmen einigeZeil um  
her und dringen daim durch die SpaliSffiungen in tebendeod. lote Blatter ein. E9 kBnnen  
auch kleine und sacklose DauerzeUen gebildet werden, aus denen dann SchwSrmsporeil  
von derselben Form wie die G....sten entstehen. Daoer der Entwicklung I Jahr.

i irten in Europa TUielngenden); I', *dimorphm* Cleba lebi in den Bl&ttera ron *Vysimaehia*  
*Stumilario*. *Ajuga*, *Cblora* Il. w.. biklet Gamcten and Schwfipflasporen; *P. incertm* Klebs lebl  
in Grasblattern und ist nur mit Schwarmsporen bekannt.

**i). Halosphaerae.**

Die Zellen leben frei im Meereswasser. SchwSrmasporen eutstehen durch Zweiteilng  
simultan enlsttmdenor Protoplasmaballea

9. *Halosphaera* Schmitz  
Fig. 39 . Die kugeligen Zellen  
-i hw imtnen frei; sie enlli;iii<'n  
eine An/alit unregelmactg ^~  
zackter Chlorophj llscheiben,  
welche vor der SchwSnnsporeo-  
bitdung /n einzeln liegenden,  
maldenffirni^en Cliinropliyllkor-  
pern verscl...jlzen. In der-Mine  
dor Zelle findel sich ein Zellkern,  
welcher sich vor der Schwarm-  
sporenbildang in eine Menge  
wandstSndiger Zellkerne teilt, um  
welche sici sodann das Proto-  
plasma und das Chlorophyll in  
ploaconvexen Protoplasraakliitnp-  
chensammelnjausleteterenj<sup>ehen</sup>  
durch Teilung milleis Abschnu-  
rung die SchwSrmspoTen hervor.  
Dieso -iinl zngespiizl kegelfdrmig  
vmd haben mitten auf der Basal-  
dache eine farl>lose Protoplaama-  
irhShung, TOD der 2 Cilien IILT-  
corragen, sowie 3—i Erhabenheilen auf der Kante. Dauerzeilfti und Befruchtung nicht  
lekaimt.

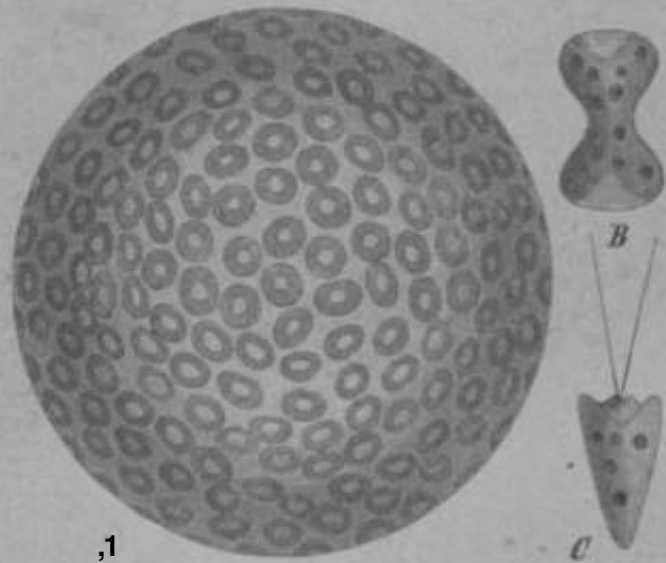


Fig. 39. *Salosaktra viridia* Schmitz. a) almg Zolla im ...gine der  
Schwärm...porenbildng; d's Protoplasm und das Chlorophyll hu  
sich um Wm...ständige...uroli TeUung »atatanden« Z«Uerne in ball-  
kugelig. a Has sou angfisanimelt; t T^ilnnff der hulbkugaiigen Mass\*  
ilurdi Aiisc}inarun]s c Soliniirrspore. (Nach Schmitz, n iw l.  
b. c 300/1.)

i Art. // . *rh-idls* Schmitz, in Meereswasser in Baropa Silttelmeer bei Neapel

**ML Gharacieae.**

Die Zellen siizeu mil einem Sliel an der Muodung ilin-r leeren HutterzeUe od. auc\_  
;in anderen Gegenstanden test, oder schwimmen frei and iragen dana am En do einen  
Stachel. Bei einigen Gaitungen Bnden sich ungeschlechtliche Sch^v&nn^joren von zweierlei

**Große.** Dieselben haben ) oder *i* Cilien uml entstehen durch successive oder simuliante Teilungen ile» [nhalts der Mutterzelle. Pabne/Ia-Stadium aad Dauerzellen konaen bei etnigen Gattungen vorkommen. Befruchtung unbekannt.

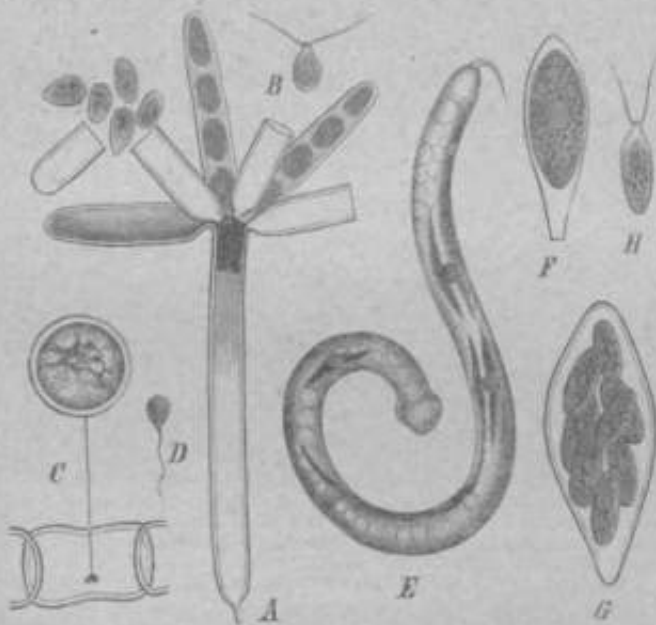
**10. Characium A. Br. (Fig. 40 F—II) [Tessarortkra** Blorren, *Ascidium* A. Br., incl. *Hydroeytium* A. Br. and *Hydrionwn* Rah.: Die Zellen haflen mit dem efnen Ende, welches zu einem langeren Oder txyzereo Stiel ausgezogen sein kann, einzeln an verschiedenen Gegensiititi^ii. ale alter an ihren eigenen, entleerten Mullerzellen. Die Zellen sind m;ij| oder eifdrmig, gerade oder schief, abgerundel oder an dem oinen Ende zugespizl. Die Schwannsporen, teiU griiflore, teils kleinere, enistehen durch succedaae oder simultane TeJluogen, ii;iliLn \* Cilien vnd werden durch eine llitze, ein rundes Loch oder durch Abwerfen eiaes Deckels frei, lis kann von den geslielten Zollen teils ein PotmeHa-Stadium, teils ein *Gioecystis* Shnliches Stadium gebildei werdeo, aiiich Dauerzellen kommen vor.

Dngftthr z~> Arten, meist in suGem Wasser wahFScheinlich in alien Weltteilen, \*. ll. *Ch. longipet Kijl*; 1 Art, *Oh, marinum* Kjellm., kommt im Ueere eor,

**11. Sykidion Wright.** Weicht von der vorigen G^lung dadurch ab, dass die Zellen kiirzer siml nnd sich vor der Schwannsporenbildung am den Zelfinhali eine innere Membran bildet. Die Schwannsporen, von gleicher GroCe. haben 2 Cilien und Ireten durch) eine Ollhung in der Spitze der Zellen heraus. Durch successive Teilungen kann auch eine kleine Anzahl von Vermehmngsakinen entstehen, welche rand nnd mil einer Membran beUeidei -ind und durch Sprengang der Mem I mm der Uutlerzelle frei werden. Dauerzellen und Befruchtung nicht beobachtet.

^ Art, *S. Dyefi* Wright, im Meereawasser an verachiedeQen Algen festsitzend, in Em opa.

**12. Feroniella Gobi (Fig. 40 C, D).** Die Zellen haben eine randliche oder himformige Geslatl nnd sitzen auf einem auBersl mi mini, ziemlich langen und soli den Sticben, welches am Grunde mil



t'i(j. lu. .i, li *Stfadivm arbuscula* A. Br. A die Ze ln <lor 2. Gonetion nai j» dot SchwannsporubilduLigliegriffeii: U Sohwinnsorc-pun I). — c.D *Pei-oiticia Hyaiotlit* Gobi. I' Si-hiv^r nspore [a75/1]. — E *OphioetiUua majtl* N:IL. 1300 1). — F-B (*Characium Sieboldi* A. V.r. F um-z\* Zolln; 0 Utera l. alle mit 8 fertigenroDen Shiyoreii: H pn>C« BchwfaTKBpore (600/1). iJ, B, F, H nach A. Brun; C) U nacl Liulii, K oath H&geli.)

einem ponkiformigen Scheibchen dem Substrate anhaftet. Bei Beginn der Vegetation isl der Inhalt der Zellen bell goldgelb, verindert sich aber ullmiiblich gegen das Ende des Ftuhjings inGrun. Schwannsporen. alle van gleicher GrSce, entstehen simlntan in einer Anzau] von 7—8, sind birniormig, trelen durch einen seitlichen Kiss ausund haben an dem binterea Ende I CHlie, welche sich bei der Keimung in einen Stiel unmandell. Dauerzellen entstehen ;ms dem vegetativen Stadium dadtrrch . dase der Inbali dichter and dunkelgriin \ \ ird and dieZellmembran sich rerdickt. Befruchtung unbekannt.

i Ait. I'. *Byalothecae* Gobi, in suBeit" Wasser in der Sculeimhiille von *Byalotheca mucosa* in Eui>pa.

**13. Ophiocytium NSg. Fig. 40 E) [Spirodiscus Bichw., Ophiocytium Kiiitl., Brochidium I'tsrlj. Ctostridittm Beinsch, fl ischiella Ue Toni . Die freischwimmenden**

Zellen sind cylindrisch mil abgestmnpften Endeo oder auch halbmondfBrmig, ofl S-formig oder spiralfurmig gewumlen and an dera einen oder an beiden Enden mil einem Slachel



versehen. Die Chromatophoren sind wandständige Platten, zeigen oft zerspreute oder rotgelbe Flecken, enthalten aber keine Pyrenoide. 8 Sellen warm sporen entstehen simultan und schwärmen aus der mittels Deckel sich öffnenden Zellschale.

Etwa 7 Arten in süßem Wasser in Europa, Neuseeland, Nord- und Südamerika, i. B. *O. cochleare* (Eichw.) A. Br. (= *Ophiolithrix apiculata* Nag., *Spirodiscus cochleans* Eichw.).

i 1. *Sciadium* A. Br. (Fig. 40 A, B). Weicht von voriger Gattung dadurch ab, dass die 6-8 mit 8 Cilien versehenen Schwärmsporen sich an der Mündung ihrer leeren Mutterzelle anheften und quirl- oder fächerförmig zu einer neuen Generation auswachsen, welche wieder eine Generation auf ganz dieselbe Weise bilden kann.

3 Arten in süßem Wasser in Europa und Nordamerika, z. B. *S. Arbuscula* A. Br.

### Zweifelhafte Gattungen.

*Chlorothecium* Borzi. Die Zellen sind umgekehrt eiförmig oder oval und haben mit

*Palmella*  
2 oder 4  
besitzen \ Cili, einen roten,  
mit Uerzern  
senpunkt und ein einfaches, wandständiges Chromatophor, und keimen, ohne  
Die Gameten copulieren zu 2-3 und bilden eine runde, dickwandige,  
zu copulieren. Die Keimung 2 Schwärmsporen gebildet werden, die durch Zer-  
glatte Zygosporangien, bei de  
sprengen der Membran  
in 2 gleiche Teile frei werden und zu neuen charakteristischen  
Individuen auswachsen können.

1 Art *C. Pirottae* Borzi, in süßem Wasser auf Stein (in Adria und anderen Wasserl. in Europa (Italien)). Dürfte den *Characieae* beizuzählen sein.

*Pleurocapsa* Hauck. Die kugeligen Zellen bilden (hauptsächlich nur im Winter) ausgedehnte Anflüge auf Steinen, die eben gerade an der Flutgrenze liegen.

1 Art, *P. fuliginosa* Hauck, im adriatischen Meere.

# HYDRODICTYACEAE

von

**N. Wille.**

Mit 44 Einzelbildern in 3 Figuren.

(Gedruckt im April 1890.)

**Wichtigste Litteratur.** C. Nageli, Gattungen einzelliger Algen. Ziirich 1849.—A. Braun, *Algarum unicellularium*. Lips. 4855. — N. Pringsheim, Algologische Mitteilungen (Flora 4852). — Derselbe, 'Uber die Dauerschwärmer des Wassernetzes (Monatsber. d. k. Akad. d. Wissensch. z. Berlin. 4864). — L. Rabenhorst, Flora europaea Algarum III. 4868. S. 66—81. — E. de la' Rue, Sur le Développement du Sorastrum. Kg. (Ann. d. sc. nat. Sér. 5. Botanique. T. 17. Paris 4873). — G. Klebs, über die Organisation einiger Flagellatengruppen (Unters. aus d. bot. Inst. z. Tübingen. Bd. 4. Leipzig 1883). — E. Askenasy, über die Entwicklung von *Pediastrum* (Ber. d. deutsch. bot. Ges. VI. Berlin 4888). — J. de Toni, Sylloge Algarum. I. Patavii 4889, p. 564—584.

**Merkmale.** Die Zellen sind unbeweglich und zu bestimm. gestalteten Colonien (Colonien, vereinigt, in welchen die Anordnung der Zellen nicht durch Teilungsrichtungen, sondern durch die Aneinanderlagerung der Vermehrungszellen bedingt ist; vegetative Teilungen fehlen. Geschlechtslose Vermehrung durch Schwärmsporen, welche 2 Cilien haben, oder durch cilienlose unbewegliche Zellen, die sich innerhalb der Mutterzelle oder einer Gallerhiülle zu Colonien von dem Aussehen der Muttercolonie vereinigen. Befruchtung bei einigen bekannt in Form von Copulation schwärmender Gameten.

**Vegetationsorgane.** Die Colonien sind entweder scheibenförmig, wie bei *Pediastrum* (Fig. 41J), kugelförmig, wie bei *Sorastrum* (Fig. 43 B—D), hohlkugelförmig, wie bei *Coelastrum* (Fig. 43 A) oder haben die Form eines netzförmigen Sackes wie bei *Hydrodictyon* (Fig. 42). Die einzelnen Zellen haben eine sehr verschiedene Gestalt; bei *Hydrodictyon* sind sie lang und cylindrisch, bei *Sorastrum* herzförmig, keilförmig oder eiförmig, bei *Coelastrum* und *Pediastrum* mehr oder wenig eckig. Im Allgemeinen sind sämtliche Zellen einer Familie von gleicher Gestalt, doch weichen bei *Pediastrum* (Fig. 41) die Randzellen bedeutend von den Scheibenzellen ab; die Scheibenzellen sind eckig oder zeigen zuweilen einen oder mehrere halbkreisförmige Ausschnitte, sind aber ungefähr allseitig regelmäßig entwickelt, während die Randzellen an der äußeren Seite entweder mit einem oder mehreren tiefen Einschnitten oder mit 2 hervorspringenden Hörnern versehen sind. Zu bemerken ist jedoch, dass, nach dem Tode oder Verlust einer Randzelle, die innerhalb von ihr gelegene Scheibenzelle sich nach außen zu einer Randzelle entwickelt. Die Zellen enthalten entweder je einen Zellkern [*Coelastrum*, *Sorastrum*] oder mehrere, bei *Pediastrum* und *Hydrodictyon*. Das Chromatophor ist wandständig und kann entweder vollständig scheibenförmig [*Hydrodictyon*] oder netzförmig durchbrochen (*Pediastrum*) sein; es kann eine große Anzahl von Pyrenoiden enthalten, wie bei *Wormdictyon*, oder nur ein einziges in jeder Zelle, wie bei den übrigen Gattungen.

**Ungeschlechtliche Fortpflanzung** findet entweder durch Schwärmsporen oder [*Coelastrum* und *Sorastrum*] durch cilienlose Zellen statt, welche als reducierte Schwärmsporen aufzufassen sind. Bei *Pediastrum* (Fig. 44) sind die familienbildenden Schwärmsporen eiförmig und mit 2 kurzen Cilien versehen. Sie entstehen durch successive Teilungen des Zellinhalts, treten durch eine Ritze in der Zellwand aus und sind von einer Blase umschlossen, innerhalb welcher sie eine Zeitlang umherschweben. Hierauf ordnen sie sich in eine Ebene, umgeben sich mit einer Membran und wachsen zu einer neuen Familie aus,

in welcher die Zellen nach und nach in bestimmte Gestalten annehmen. Bei *Hydrodictyon* entstehen die Schwärmsporen durch simultane Teilung einer Anzahl von 7000—20 000 in jeder Zelle; sie scheiden sich aber nicht aus ihrer Mutterzelle aus, sondern sie ordnen sich nach mehr oder weniger deutlichen Bewegungen zu einer neuen *Hydrodictyon-Familie*, welche in der ersten Zeile von der Membran (der Hutterzelle umgeben ist) sich aber später auflöst. Man findet bei *Hydrodictyon* eine Tendenz der Schwärmsporen, unbeweglich zu werden, während bei *Coelostrum* und *Sorastrum* vollständig durchgeführt ist, indem hier keimbeweglichen Schwärmsporen, wobl aber durch successive oder simultane Teilung in gleiche Zellen gebildet werden, entweder innerhalb noch die Zellen der Mutterfamilie miteinander in Verbindung stehen, oder auch nachdem dieselben sich von einander abgetrennt haben. Diese unbeweglichen Zellen können sich entweder innerhalb der Membran der Mutterzelle zu einer Tochterfamilie verbinden oder auch einzeln freil werden und dann später durch fernere Teilungen kleine Familien bilden.

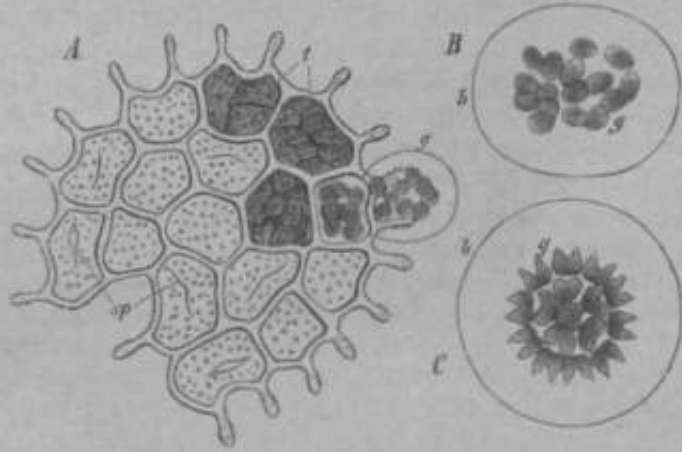


Fig. 41. *Pediastrum* *Hydrodictyon* (Trent) Iffland. (ft. grantlaltm iKntv. i A. 1(r. .1 eine aus verwachsene nZeUt'n ljeateleinte Sohefhe; biiijtritt auch . . .), *Hut* inii-erste Hautschicht einer Zelle, rt, sic ontlmit diodurch Teilung des Protoplasmas . . . indeaoo ToelttaneUon; b\* ( rorcohiadftM Ti-iHinjstustiUul" 4a» Zelltn; sp die Spalte in den bereits entleert tra Zi'llbiititeH, U • II • - - - - - : ansfretretp • innere Lamelle der HnttarxaUhm t; iur erwehert; h antblt die Tochterzellen, g diese sind in tohft wimmelndor Huwftung. C dii'Kfibe Zellenfamilie v ;Stiini.' ausb I\*er tinburt nun I Btunden auth LLitriu J.T B«h« det klainen ISaUui •line haben sieb in \*i'ter Scheibe g«ordnet, woltbe borute aufigt, siub /u einer -olferi witi A uutixul>il4«u. pXacli A. 1Jruuii, 11m/1.1

Befruchtung. Gameten sind nur bei *Pediastrum* und *Hydrodictyon* bekannt. Bei *Pediastrum* entstehen sie auf dieselbe Weise wie die Schwärmsporen, aber in einer größeren Anzahl. Sie sind kleiner als diese, haben 1 Cilien, sind aber nicht von einer

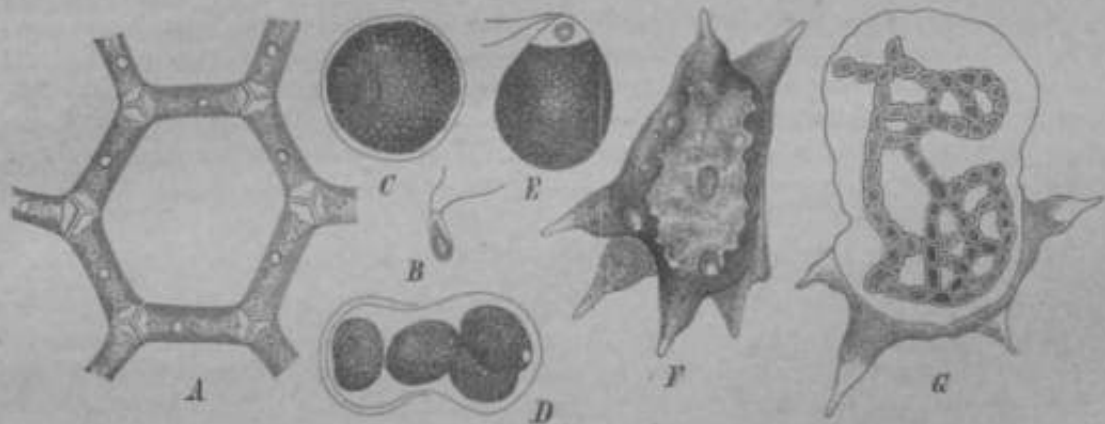


Fig. 42. *Hydrodictyon* *Pediastrum* (Trent) Iffland. .1 ein kleiner Teil eines sehr jungen Netzes, welches aus Schwärmsporen eihiltunlei : SGdiiiH; C : . . . [mraj Z] der keimenden Zygospore entsteht, sich 4 große Schwärmsporen (A) zwitrimp^rigeSchwiinnpo: . . . ; F ein aus einer keimenden Schwärmspore ent . . . ; G d' kleine n Soliwlrmooren in, Innern des Polyeders in . . . yJi, zlt . . . in enibry<>iil<> ^et<sup>1</sup> weinip nachdem d auDere Hembwi des Polyeders geplatzt war und die innere sich »rwMb <A nwi Deroc« nt S »Iiar. 330/1; B—G nctb Pring schelm, B—F 5821, G 33 V»0

Blase umgehen und schwimmeTa frei im Wasser umher. Eine Copulation ist neardings beobachtet, wonach die Zygoten in der Größe annehmen wie bei *Hydrodictyon*. Bei *Hydrodictyon* werden die Gameten ebenfalls auf dieselbe Weise wie die Schwärmsporen gebildet,

aber in einer Anzahl von 20000 bis 30000, und dieselben schwärmen frei aus ihren Mutterzellen durch eine Öffnung an der Seite aus. Die Gameten sind birnförmig und haben einen roten Augpunkt und 2 (selten 3 oder 4) Cilien. Diese Gameten können copulieren, doch hat es den Anschein, als ob sie sich auch parthenogenetisch entwickeln könnten.

**Die Keimung** der Zygosporen ist nur bei *Hydrodictyon* vollständig bekannt. Die Zygosporen (oder Parthenosporien) können hier monatelang fast unverändert liegen, nur langsam an Größe zunehmend und, je nach Umständen, eine grüne oder mehr oder weniger braune Farbe zeigend. Durch successive Teilungen teilt der Inhalt sich in 2—5 Portionen, worauf die äußere Membran platzt und die innere sich gallertartig erweitert, so dass in ihr die verschiedenen Portionen als Schwärmersporen hervortreten. Diese sind größer als die bei der ungeschlechtlichen Fortpflanzung auftretenden Schwärmersporen, mit einem Keimfleck und 1—2 Cilien versehen und bald eiförmig, bald cylindrisch gestaltet; sie können entweder frei in das Wasser hinaus schwirren oder auch in der Gallertmasse liegen bleiben, umgeben sich vorerst mit 1, später mit 2 Membranen und entwickeln sich sodann nach und nach zu großen, unregelmäßigen Zellen mit vorspringenden Ecken oder Hörnern (sogenannte Polyeder). Durch simultane Teilungen werden aus dem Inhalt des Polyeders 2—300 Schwärmersporen von geringerer Größe gebildet, welche sich nach dem Abspringen der äußeren Membran innerhalb der inneren, erweiterten Membran des Polyeders zu einem embryonalen *Hydrodictyon*-Stadium entwickeln. In den einzelnen Zellen dieses embryonalen *Hydrodictyon*-Stadiums können sodann auf gewöhnliche Weise, durch Ausbildung von Schwärmersporen, normale *Hydrodictyon*-Familien entstehen.

Bei *Pediastrum* weiß man, dass die Zygosporen ebenfalls an Größe zunehmen, sowie dass die vegetativen Colonien sich aus Polyedern entwickeln; es ist deshalb trotz der noch bestehenden Lücke sehr wahrscheinlich, dass die Entwicklung ganz ähnlich wie bei *Hydrodictyon* verläuft.

**Geographische Verbreitung.** Die H. leben nur in süßem oder schwach brackischem Wasser. Einige *Pediastrum*-Arten kommen sicher in allen Weltteilen vor, aber die übrigen Gattungen sind entweder nur in Europa oder außerdem auch in Amerika gefunden.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die H. stehen offenbar der Familie der *Volvocaceae* sehr nahe, besonders zeigt die Entwicklungsgeschichte von *Pandorina* und *Hydrodictyon* oder *Pediastrum* große Ähnlichkeiten, man kann aber nicht verneinen, dass sie auch der Familie der *Protococcaceae* sehr nahe stehen, besonders zeigen sie eine große Übereinstimmung mit der Unterfamilie *Endosphaereae*, mit welcher sie das gemein haben, dass die vegetativen Zellteilungen fehlen. Aber auch mit gewissen *Pleurococcaceae*, z. B. *Senedesmus*, sofern wir nämlich die Teilungen daselbst, wie bei *Coelastrum* und *Sorastrum*, als reduzierte Schwärmersporenbildung auffassen, finden sich Übereinstimmungen.

### Einteilung der Familie.

Was die Verwandtschaft in der Familie selbst anbelangt, so dürfte *Sorastrum* wohl als eine reduzierte Form von *Coelastrum* aufzufassen sein, welche Gattung wieder große Übereinstimmung mit den 2schichtigen *Pediastrum*-Arten zeigt, während *Hydrodictyon*, was die Gestalt und den Bau der Zellen anbelangt, eine mehr isolierte Stellung einnimmt ungeachtet sich auch hier große Übereinstimmung mit *Pediastrum* u. *Coelastrum* findet!

A. Die Familien inwendig nicht hohl.

- |  |                        |
|--|------------------------|
| a. Die Familien scheibenförmig . . . . . | 1. <i>Pediastrum</i> . |
| b. Die Familien kugelförmig . . . . .    | 2. <i>Sorastrum</i> .  |

B. Die Familien inwendig hohl.

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| a. Die Zellen eckig oder beinahe kugelförmig . . . . . | 3. <i>Coelastrum</i> .   |
| b. Die Zellen langgestreckt, cylindrisch . . . . .     | 4. <i>Hydrodictyon</i> . |

I. ***Pediastrum*** Meyen (Fig. 41) [*Selenaea* Kützsch, *Helierella* Turp., *Oplarium* Losana, incl. *Monectinus* Corda, *Asteridium* Corda, *Stauridium* Corda und *Asterodictyon*

Ehrb. Die Golonien sind freischwimmend, scheibenförmig, rund, oval oder sternförmig, einschichtig oder an gewissen Stellen Zschichtig. Die Zellen sind zweierlei Art, die Randzellen sind im Allgemeinen ausgebuchtet und oft in 2 Reihen ausgezogen, innere Zellen dagegen gekerbt und zuweilen mit halbkreisförmigen Einschnitten versehen, beiderlei Zellen enthalten mehrere Zellkerne. Das Chromatophor ist wandständig und gitterförmig durchbrochen und enthält 1 Pyrenoid. Neue Golonien entstehen durch Schwärmsporen, welche in einer Blase austreten und sich innerhalb dieser entsprechend anordnen. Die Gattungen werden auf die gleiche Weise, aber in größerer Anzahl gebildet, sind kleiner und schwimmen frei im Wasser. Als Zwischenstadien zwischen den Zygosporen und den vegetativen Colonien sind Polyeder bekannt.

1. Gattung 2 Arten in südem Wasser in allen Weltteilen.

Sect. I. *Monactinium* A. Br. Die Randzellen ganzrandig, jeder in eine einfache Spitze ausgezogen, z. B. *P. simplex* Meyen.

Sect. II. *Anomopedium* Nbg. die Randzellen ganzrandig mit je 2 stachelartigen, aufgesetzten Spitzen, z. B. *A. integrum* Nag.

Sect. III. *Diactinium* A. Br. Die Randzellen flappig oder steilig, jeder in 2 Lappen nicht weiter geteilt, z. B. *D. boryavense* (Turp.) Menegh.

Sect. IV. *Tetractinium* A. Br. Die Randzellen flappig, jeder Lappen abgerundet, flach (oder eingeschnitten), z. B. *P. Tetras* (Ehrb.) Rnlfs.

2. *Coelastrum* Nitzsch (Fig. 43 A.) Die Familien sind freischwimmend, hohlkugelig- oder hohlwürfelförmig und bestehen aus einer durchbrochenen Zellschicht. Die Zellen sind polygonal, mit in 4 oder 6 Ecken vorspringenden oder abgerundeten Kanten und haben alle dieselbe Gestalt. Das Chromatophor ist wandständig, gitterförmig durchbrochen und enthält 1 Pyrenoid. Durch simultane oder succedane Teilung entstehen in jeder Zelle eine Anzahl Tochterzellen, welche keine Cilien haben, aber entweder innerhalb der Membran der Mutterzelle eine neue Familie bilden oder auch einzeln frei werden, im Wasser herum schwimmen und dann sodann eine neue Familie hervorbringen. Befruchtung unbekannt.

5 Arten in südem Wasser in Europa, Afrika, Nordamerika, z. B. *C. suljaja* Rab.

3. *Sorastrum* Kütz. Fig. 43 B—D [*Sphaerastrum* Meyen p], *Echinastrium* N. Sg. Weicht von voriger Gattung dadurch ab, dass die Familien solid sind und im Allgemeinen meist 7-46 keilförmigen, keilförmigen oder beinahe eiförmigen Zellen bestehen, welche im Centrum zusammengewachsen sind und nach allen Richtungen ausstrahlen. Die Zellen haben, wenn sie eiförmig sind, einen nach außen gekrümmten Stachel an der Mittle oder, wenn sie keil- oder keilförmig sind, 2 Stacheln an jeder der beiden vorspringenden Ecken. Bei der Vermehrung teilen die Muttercolonien sich im Allgemeinen in ihre einzelnen Zellen auf, die sodann entweder gleich oder erst nach vorhergegangener Teilung eine ovale Form annehmen und sich mit einer dicken Membran umgeben. Aus diesen Zellen entstehen die neuen Familien durch Teilung, und dieselben werden dadurch frei, dass die Membran der Mutterzelle platzt oder sich auflöst. Befruchtung unbekannt.

5 Arten in südem Wasser in Europa, Neuseeland, Nordamerika, Nord- und Südamerika, z. B. *S. spumulosum* Nag.

4. *Hydrodictyon* Uohle [Fig. H]. Die Familien sind freischwimmend und bestehen aus einer Reihe großer, cylindrischer Zellen, von denen im Allgemeinen immer 2, selten 1 oder 3 an den Enden mit einander verbunden sind und auf diese Weise ein geschlossenes, langgestrecktes Netzwerk bilden. Die Zellen sind alle

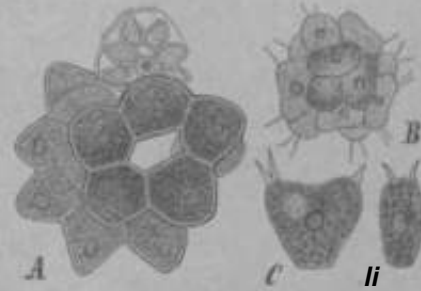


Fig. 43. A. *Coelastrum* *spumulosum* Nag. Eine kugelförmige Colonie mit einer durchbrochenen Zellschicht. B. Eine einzelne Zelle mit einem zentralen Pyrenoid. C. Eine einzelne Zelle mit einem zentralen Pyrenoid. D. Eine einzelne Zelle mit einem zentralen Pyrenoid.

gleichartig, cylindrisch, bis zu 1 cm lang, und enthalten zahlreiche, wandständige Zellkerne. Das Chromalophor besteht aus einer wandständigen Platte und enthält zahlreiche Pyrenoide. Die geschlechtslose Fortpflanzung findet durch Schwärmsporen statt, welche in einer großen Anzahl, 7—20 000, simultan gebildet werden. Innerhalb der Membran der Mutterzelle zeigen sie mehr oder weniger deutliche Bewegungen, und ordnen sich schließlich zu einem neuen Netz. Die geschlechtliche Fortpflanzung geschieht durch Gameten, welche auf dieselbe Weise, aber in einer größeren Anzahl (30—100 000) gebildet werden und durch ein Loch in der Zellwand in das umgebende Wasser austreten. Dieselben können entweder copulieren oder sich parthenogenetisch entwickeln. Aus den Zygosporan Schwärmen nach der Ruhezeit 2—5 größere Schwärmsporen aus, welche zu vieleckigen Zellen (Polyedern) heranwachsen. In diesen entstehen kleinere Schwärmsporen, die sich zu einem Netz ordnen.

4 Art, *H. reticulatum* (L.) Ljörch. in süßem Wasser in Europa und Nordamerika

## ULVACEAE

von

N. Wille.

Mit 4 Einzelbildern in 4 Figuren.

(Gedruckt im April 1890.)

Wichtigste Litteratur. J. D. Hooker, The botany of the antarctic voyage of Erebus and Terror. Lond. 4847. — J. E. Areschoug, Lettlerstedtia, ny alg-form från Port Natal. (Öfvers. af Vet. Akad. Förhandl. Stockh. 4850). — G. Thuret, Note s. la syn. d. *Ulva lactuca* et *Ulva laissinia* L. (Mém. d. l. soc. nat. Cherbourg 4854). — F. T. Kützing, Tabulae Phycologicae. Bd. 6. Nordh. 4854. — V. B. Wittrock, Försök till en monogr. of algslaget Monostroma. Stockh. 4866. — L. Rabenhorst, Flora europaea Algarum. III. 4868. S. 307—347. — N. Lagerstedt, Om algslaget Prasiola. Ups. 4869. — J. E. Areschoug, Observationes phycologicae. P. 2. (Acta soc. sc. Ups. 4874). — K. Ahlner, Bidrag till känned. om de svenska form, af Enteromorpha. Stockh. 4877. — J. Reinke, Über *Monostroma bullosum* Thur. und *Tetrasporu lubrica* Kütz. (Pringsheim's Jahrbücher. Bd. 44. Leipz. 4877). — A. Borzi, Studi algologici, Fasc. 4. Messina 4883. — J. G. Agardh, Till Algernas Systematik. Nya bidrag. Afd. 3. (Lunds Univ. Arsskr. T. 49. Lund 4883). — J. de Toni, Sylloge Algarum. I, p. 96—451.

**Merkmale.** Der Thallus besteht aus \ oder aus % zusammenhängenden parenchymatischen Zellschichten, welche entweder eine flache Membran oder eine hohle Röhre bilden und einfach, gelappt oder verzweigt sein können. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Schwärmsporen mit 4 (?) Cilien, durch Vermehrungsakineten, welche sich von der Kante des Thallus ablösen, oder durch abgerissene Thallusstücke, welche weiter wachsen. Die Befruchtung findet durch die Copulation von Gameten statt, welche 2! Cilien haben. Die Zygote keimt ohne vorausgegangene Ruheperiode.

**Vegetationsorgane.** Der Thallus bildet bei den U. eine Zellenflache, welche, wenigstens in jüngerem Alter, mittels eines Fußes an einer Unterlage festsetzt; nur bei der zweifelhaften Gattung *Protoderma* ist der ganze Thallus an der einen Seite an der

Unterlage festgewachsen. Im Zellflsche besteht bei *Muu* <h''> i <> mit *Prasiola* wenigstens im obersten Teile des Thallus aus einer einfachen Zellschicht: bei *Viva* und *Letterstedtia* besteht der ganze Thallus constant aus 9 Zellschichten (Fig. 44 I). Der röhrenförmige Thallus von *Enteromorpha* und *Ilea* kommt dadurch zu Stande, dass sich zwischen den beiden ursprünglichen Zellschichten, aus welchen der Thallus in seinem jüngsten Teile besteht, eine Spalte bildet und die Zellen sich dann auch in 2 Richtungen senkrecht zur Oberfläche teilen. Hier findet sich eine Scheitelzelle, welche bei *Enteromorpha* sich durch Quer- und Längswände teilt und dadurch <ir später auch intercrural wachsenden beiden Seitenhaken erzeugt; die Scheitelfzellen der Äste entstehen unregelmäßig aus alternierenden Zellen; bei *Ilea* besteht die Spitze aus einer Zellreihe, welche weiter hinauf sich in mehrere teilt. — So ähnlich der Thallus von *Monostroma* und *Ulva* im entwicklungsfähigen Zustande ist, so entsteht er bei beiden Gattungen (nach auf ganz verschiedene Weise; bei *Viva* wird erst ein kurzer Zellfaden gebildet, welcher durch Längs- und Querteilungen zur Zellfläche und durch weitere Teilungen in der Ebene ischiertig wird, worauf die Zellen in beiden Schichten sich unabhängig von einander rechtwinklig zur Ebene teilen. Bei *Ilea* hingegen ist der sehr junge Thallus eine Hohlkugel, welche sich an der einen Seite öffnet und zu einer ischiertigen Zellfläche ausbreitet.

In Form der festsitzenden Formen bilden sich die mehr oder weniger isodiametrischen Zellen zu Verstrickungsrhizinen, d. h. zu Zellen aus, welche in Sacke zwischen einander (lineal) - mit in einandervorbeiwachsen, sich zuweilen auch zu freien Formen entwickeln, die teils das Individuum an der Unterlage befestigen, teils auch den unteren Teil desselben, welche der Zerreißen in einem höheren Grade als der obere zugesetzt ist, verslikken. Eine fernere Differenzierung des Thallus kommt bei *Letterstedtia* (Fig. 44 I) vor, welche B. Irftig, indessen entweder Seitenlappen hervorwachsen, die ein begrenztes Wachstum haben und später abfallen, oder die Seitenlappen werden durch Spalten in den äußeren Teilen, die sich allmählich sich mit einander vereinigen, atmblichs 1. F. M. VIT-zweigige im... n Hndet man oft innerlich) der Gattung *Enteromorpha*.

Die Zellen zeigen zumist keine bestimmte gegenseitige Anordnung, doch findet man bei mehreren *Enteromorpha*-Arten eine Tendenz, sich in der Längsrichtung zu ordnen. Bei *Ilea* liegen 4 Zellen quadratisch in einer Gruppe beieinander, und diese Gruppen sind in 1 regelmäßig sowohl in Längs- wie Querreihen geordnet. Eine sehr regelmäßige Anordnung der Zellen findet man auch bei den *Prasiola*-Arten, wo die Zellen zu 4, 8, (6, 38, 6\* u. s. w. in quadratischen oder rechteckigen Gruppen beisammen liegen, die durch dünnere oder dickere Wände von einander getrennt sind.

Die Membran der Zellen ist im Allgemeinen deutlich geschichtet, kann zuweilen aber



Fig. 44. *Letterstedtia insignis* Arosch. A Teil eines vollständig entwickelten Exemplares ( $\frac{1}{2}$  nat. Gr.); B Teil eines jungen, dem Anfang von Blättern zeigenden Exemplares; C ein Oberflächenansicht; D Querschnitt. (E. Aroschoug)

so gallertartig sein, dass die Schichtung dadurch undeutlich wird. — Die Zellen enthalten je \ Zellkern und ein scheibenförmiges Chromatophor, welches bei *Prasiola* an den Kanten eingeschnitten und eingebuchtet ist. Nur in seltenen Fällen enthält das Chromatophor mehr als -I Pyrenoid. Contractionelle Vacuolen kommen nicht vor.

**UngeSchlechtliche Fortpflanzung.** Wahrscheinlich bei alien Gattungen außer *Prasiola* kommen Schwärmersporen vor. Dieselben können, mit Ausnahme von *Letterstedtia*, wo sie nur (?) von den Zellen der Blätter gebildet werden, aus alien normalen Thalluszellen entstehen, und zwar durch successive Teilungen zu 4—8. Sie sind eiförmig und haben 4 Cilien. Inwiefern die ohne vorhergegangene Copulation keimenden Schwärmzellen mit nur % Cilien bei *Monostroma Wittrockii* als Schwärmersporen oder parthenogenetisch keimende Gameten zu betrachten sind, darüber lässt sich gegenwärtig noch nichts entscheiden.

Bei *Prasiola* findet die Fortpflanzung durch Vermehrungsakineten statt, welche dadurch entstehen, dass gewisse Zellen am Rande des Thallus sich abrunden, sich von dem Mutterindividuum lösen, sich mit einer dicken Membran umgeben und später zu neuen Individuen auswachsen. Außerdem können viele Gattungen sich auch dadurch vermehren, dass durch die Wogen oder auch auf andere Weise Stücke vom Thallus abgerissen werden, welche sich nachher zu neuen Individuen entwickeln; dieses ist in ausgedehntem Maße der Fall bei *Ulva Lactuca*.

**Die Befruchtung** ist bekannt bei *Monostroma*, *Ulva* und *Enteromorpha* und findet bei alien im Wesentlichen ähnlich statt in Form einer Copulation schwärmender Gameten. Diese entstehen wie die Schwärmersporen, sind aber bedeutend kleiner als diese, von eiförmiger Form, haben in ihrem vordersten Ende einen farblosen Fleck und 2 Cilien, sowie auf der Grenze zwischen dem farblosen Fleck und dem Chromatophor einen roten Augpunkt. Ein hervortretender Geschlechtsunterschied findet sich nicht und jede beliebige Zelle (die Versäuerungsrhizinen jedoch ausgenommen) kann in sich Gameten bilden. Die Gameten vereinen sich zu zweien mit ihrem vordersten Ende und verschmelzen sodann zu einer Zygote, welche die Cilien einzieht und sich mit einer Membran umgibt; bei *Monostroma bulbosum* kann man noch bei der membranbekleideten Zygote 2 von einander getrennte rote Augpunkte sehen.

**Die Keimung** der Zygote erfolgt unmittelbar, indem diese gleich nach geschehener Befruchtung an Größe zuzunehmen beginnt und an dem einen Ende eine kürzere oder längere fadenförmige Verlängerung entwickelt. Die fernere Entwicklung ist nur bei *Ulva Lactuca* und *Monostroma bulbosum* bekannt; bei der ersteren bildet sich durch Querteilungen eine kurze Zellreihe und bei der letzteren durch Teilungen in alien 3 Richtungen des Raumes eine kleine Hohlkugel.

**Geographische Verbreitung.** Die U. haben eine große Verbreitung, dieselben kommen sowohl in süßem wie salzigem Wasser, außerdem auch auf feuchten Klippen, Mauern und Baumstämmen in alien Teilen der Erde, in Bächen und im Meere bis in die arktischen und antarktischen Regionen vor.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Sofern wir die sicheren Gattungen der U. betrachten, schließen dieselben sich unzweifelhaft an die *Tetrasporaceae* an, woran man nicht zweifeln kann, wenn man die auffälligen Ähnlichkeiten von *Monostroma bulbosum* und gewissen *Tetraspora*-Arten sieht.

### Einteilung der Familie.

Die *Monostroma*-Arten mit nach unten schichtigem Thallus vermitteln den Übergang von den einfachsten Formen zu *Viva*. *Letterstedtia* ist als eine sehr differenzierte *Ulva* zu betrachten, und *Enteromorpha* lässt sich nicht immer scharf von gewissen *Ulva*-Formen scheiden, indem man zwischen diesen beiden Gattungen sehr deutliche Übergangsformen hat.



[Ilea dürfte als eine etwas eigentümlich entwickelte *Enteromorpha* aufzufassen sein, die aber eine eigene Gattung bilden mag.

A. Thallus membranähnlich ausgebreitet oder flach.

a. Thallus wenigstens in dem oberen Teil nur aus 1 Zellschicht bestehend

1. *Monostroma*.

b. Thallus überall aus 2 Zellschichten bestehend.

a. Thallus ohne Differenzierung in Stamm und seitenscheidige Blätter . . . 2. *Ulva*.

f. Thallus differenziert in Stamm und seitenscheidige Blätter . . . 3. *Letterstedtia*.

B. Thallus röhrenförmig.

a. Die Zellen in den älteren Teilen ungeordnet oder nur in schwach ausgeprägten Längsreihen . . . 4. *Enteromorpha*.

b. Die Zellen in den älteren Teilen in deutlichen Längs- und Querreihen . . . 5. **Ilea**.

1. **Monostroma** (Thur.) Wittr. (incl. *Ulvaria* Rupr.) Der Thallus ist grün oder bräunlich und stets oder doch wenigstens in voll entwickeltem Zustande membranähnlich, anfangs festsitzend, später gewöhnlich freischwimmend; nach oben besteht er nur aus einer Zellschicht. Die Zellen, welche sich nie in quadratische od. rechteckige Felder geordnet zeigen, sind in dem oberen Teile kurz, abgerundet oder eckig, in dem unteren aber lang gestreckt keulenförmig, indem sie sich hier zu Verstärkungsrhizinen umgewandelt haben, die entweder an der einen oder den beiden Seiten des Thallus frei oder innen in ihm hinablaufen können. Das Chromatophor besteht aus einer Platte, welche die ganze Außenseite der Zelle überdeckt und (gewöhnlich) ein centrales Pyrenoid enthält. Vegetative Zellteilungen können, von den Verstärkungsrhizinen abgesehen, in allen Zellen vorkommen und finden in 2 Richtungen statt, doch nicht immer mit der gleichen Intensität über den ganzen Thallus. Gameten sind bei einigen Arten bekannt; sie entstehen zu 4—16 in sämtlichen Zellen des oberen Teiles des Thallus und treten durch ein rundes Loch in der äußeren Wand heraus, copulieren oder entwickeln sich parthenogenetisch. Die Schwärmersporen haben 4 (oder 2) Cilien. Die Zygote wird zu einer kleinen Hohlkugel, die sich später öffnet und zu einem gewöhnlichen Thallus auswächst.

27 Arten in sowohl süßem wie salzigem Wasser in allen Weltteilen. *M. bullosum* (Roth) Thur. (= *Tetraspora bullosa* Kütz.) kommt nur in süßem Wasser vor, *M. Grevillei* (Thur.) Wittr. (= *Ulva lactuca* Ag., = *Enteromorpha Grevillei* Thur.) ist sowohl über die nördliche wie südliche Halbkugel verbreitet.

2. **Ulva** (L.) Wittr. (incl. *Phycoseris* Kütz.) Weicht von der vorigen Gattung dadurch ab, dass der Thallus aus 2 Zellschichten besteht. Copulation von Gameten mit 2 Cilien ist bei einer Art beobachtet. Die Zygote entwickelt sich zu einem kurzen Zellfaden, der später durch Teilungen eine Zellfläche bildet.

Ungefähr 8 Arten, nur im Meer- oder Brackwasser, in allen Weltteilen. *U. latissima* L. und *U. rigida* Ag. (= *U. lactuca* Wulf) sind die gewöhnlichsten.

3. **Letterstedtia** Aresch. (Fig. 44). Weicht von voriger Gattung dadurch ab, dass der Thallus schmaler, oft verzweigt und an den Seiten mit vertical gestellten kleinen Lappen „Blättern“ versehen ist, welche entweder zu beiden Seiten aus dem Hauptstamme hervorzunehmen können od. durch Einreihen entstehen; diese können von den unteren Teilen des Thallus abfallen. Die Schwärmersporen entstehen nur in den Zellen der Blätter. Die Befruchtung unbekannt.

2 Arten in salzigem Wasser an der Südspitze von Afrika (Port Natal) und in Australien. *I. insignis* Aresch. ist die am höchsten entwickelte Art.

4. **Enteromorpha** (Link) Harv. (incl. *Diplonema* Kjellm., *Fistularia* Grev., *Kallogenema* Dickie, *Percusaria* Menegh., *Tetranema* Aresch., *Tubularia* Rouss. u. *Zignoa* Trev.) Der Thallus ist in den älteren Teilen sack- oder röhrenförmig, an der Spitze zuweilen flach, einfach oder verzweigt, im Anfange stets festsitzend, später zuweilen freischwimmend. Die Zellen können von der Fläche gesehen in mehr oder weniger deutlich hervortretende Längsreihen geordnet sein, sind in dem oberen Teil kurz, rundlich eckig oder etwas lang gestreckt, in dem unteren in Verstärkungsrhizinen umgewandelt, welche innen im Thallus laufen. Chromatophor und Pyrenoid wie bei *Viva* und *Monostroma*. Die

Gameten, welche eiförmig sind und einen roten Augenfleck und 2 Cilien haben, werden zu 8, \6 oder mehreren in jeder Zelle gebildet und copulieren. Die Schwirmsporen haben einen roten Augenfleck und 4 Cilien. Bei der Keimung der Zygote, welche unmittelbar beginnt, wird an dem einen Ende ein Membranstiel gebildet.

30 Arten, sowohl in Süß- wie Salz- oder Brackwasser in alien Weltteilen.

Sect. I. *Micrococcae* J. G. Ag. Der Thallus fadenförmig, röhrenförmig, cylindrisch, einfach oder verzweigt, mit einer im älteren Zustande etwas gallertartigen Membran. Die Zellen klein, abgerundet, eckig und zuletzt ungeordnet. *E. micrococca* Kiitz.

Sect. II. *Intestinales* J. G. Ag. Der Thallus fadenförmig, röhrenförmig, cylindrisch, einfach oder mit Prolificationen, an den älteren Teilen des Thallus proliferierend, mit einer im älteren Zustand pergamentartigen Membran. Die Zellen gerdförmig, abgerundet polyedrisch, in Längsreihen oder oft ungeordnet. *E. intestinalis* (L.) Link.

Sect. III. *Linsae* J. G. Ag. Der Thallus ist unten fadenförmig, cylindrisch, nach oben keilförmig erweitert, flach, lanzettförmig oder linear, einfach. Die Zellen sind im Stiele in der Längsrichtung gestreckt und stehen in liingslaufenden Reihen; in dem oberen Teil des Thallus sind sie abgerundet-polyedrisch und ungeordnet. *E. Linza* (L.) J. G. Ag. (= *Viva Lima* L.)

Seel. IV. *Compressae* J. G. Ag. Der Thallus am Stiele schmal, nach oben mehr oder weniger erweitert, röhrenförmig, aber zusammenfallend, einfach oder sparsam verzweigt. Die Zellen sind klein, beinahe quadratisch abgerundet, in den älteren Teilen aber vertical gestreckt, und werden bald ungeordnet. *E. compressa* (L.) Grev. (= *Conferva compressa* Roth).

Sect. V. *Crinitae* J. G. Ag. Der Thallus fadenförmig, röhrenförmig, cylindrisch, einfach oder mehrfach verzweigt. Die Membran sehr dtinn. Die Zellen beinahe quadratisch-abgerundet, in mehr oder weniger regelmaßigen Längsreihen. *E. crinita* (Roth) J. G. Ag.

Sect. VI. *Percursae* J. G. Ag. Der Thallus fadenförmig, kaum aufgeblasen, zuletzt schwach zusammengedrückt, einfach oder durch Prolificationen verzweigt. Die Zellen kurz, quadratisch, zu 2—4—8 in ziemlich regelmaßigen Längsreihen vereinigt. *E. percursa* (Ag.) Harv. (= *Tetranema percursum* Aresch., *Diplonema percursum* Kjellm.)

Sect. VII. *Clathratae* J. G. Ag. Der Thallus fadenförmig, röhrenförmig, cylindrisch oder zusammengedrückt und zumeist dicht verzweigt. Die Zellen beinahe rechteckig, länger als breit und in mehr oder weniger regelmaßigen Längsreihen vereinigt. *E. clathratu* (Roth) Kiitz.

Sect. VIII. *Ramulosae* J. G. Ag. Der Thallus fadenförmig, röhrenförmig, cylindrisch oder flachgedrückt und zumeist dicht verzweigt. Die Zellen zuerst beinahe quadratisch-rund, zuletzt vertical gestreckt und in mehr oder weniger regelmaßige Längsreihen geordnet. *E. ramulosa* (Eng. Bot.) J. G. Ag. (= *Zignoa muricata* Welw.)

Sect. IX. *Linkianae* J. G. Ag. Der Thallus fadenförmig, röhrenförmig oder flachgedrückt und entweder einfach oder verzweigt. Die Zellen zuerst beinahe quadratisch-rund, spä'ter vertical gestreckt, ungeordnet. *E. Linkiana* Grev.

5. *Ilea* J. G. Ag. [*Capsosiphon* Gobi]. Weicht von *Entcromorpha* dadurch ab, dass der Thallus, der stets feststehend und unverzweigt ist. bräunlich gefärbt ist. Die Zellen liegen zu 4 in quadratischen Gruppen, die sowohl in longitudinalen wie transversalen Reihen geordnet sind. Schwärmzellen (?) kommen vor; Befruchtung unbekannt.

1 Art, *I. fulvescens* (Ag.) J. G. Ag. (= *Solenia fulvescens* Ag., *Ulva aureola* Ag.), in Brackwasser in Europa und Nordamerika.

## Zweifelhafte Gattungen.

\ **Protoderma** Kiitz. Thallus ohne bestimmten Umriss, schleimig, überall feststehend, krustenförmig, auf alle Fälle aber in der Mitte aus mehreren Zellschichten bestehend. Die Zellen sind abgerundet, kantig, und liegen ohne alle Ordnung. Schwärmzellen und Befruchtung nicht bekannt.

Nur 2 Arten, *P. viride* Kiitz., im Süßwasser, und *P. marinum* Reinke im Meerwasser. Im Frühjahr an Steinen feststehend, in Europa und auf Cypern. Das von Hansgirg (Algenfl. Bdhm. S. 225) abgebildete *Protoderma* stimmt nicht mit Kiitzing's Originalen überein und ist vielleicht eine *Stigeoclonium*-Sohle.

2. **Prasiola** (Ag.) Menegh. Der Thallus, welcher membranartig ausgebreitet ist und sich nach unten zu einem Faden verschmälert, in dem die Zellen zu Verstärkungsrhizinen umgewandelt sein können, besteht, abgesehen von dem Fufle einiger Arten, nur aus einer Zellschicht. Die Zellen sind in deutlich hervortretende quadratische oder rechteckige Felder geordnet, die von einander durch mehr oder weniger stark verdickte Zellwände geschieden sind. Das Chromatophor ist am Rande tief sternförmig eingeschnitten und enthält ein centrales Pyrenoid. Schwärmzellen und Befruchtung unbekannt. Die Fortpflanzung geschieht durch Vermehrungsakineten, die aus vegetativen Zellen entstehen, welche sich mit einer dicken Membran umgeben, sich von dem Mutterindividuum freimachen und zu neuen Individuen auswachsen.

8 Arten, in süßem Wasser oder an Holzwänden, auf Mauern, feuchter Erde oder vom Meerwasser bespritzten Klippen, in Europa, Nord- und Südamerika, und in den arktischen und antarktischen Theilen der Erde; z. B. *P. calophylla* (Carm.) Kütz. (= *Bangia calophylla* Garm.) Da es keinem Zweifel unterliegt, dass *Prasiola crispa* (Lightf.) Menegh. nur eine membranartig entwickelte Form von *Hormidium parietinum* Kütz. ist, so liegt der Gedanke nahe, dass auch die anderen *Prasiola*-Arten in einem derartigen Verhältnis zu *Ulothrichaceae* stehen.

*Mastodia* [*M. tessellata* Hook. fil. et Harv. auf Kerguelensland] ist nur eine *Prasiola*-Art mit den Perithezien von *Physalospora Prasiolae* Wint.

*Physodictyon graniforme* Kütz., welche man ebenfalls zu den U. gerechnet hat, ist ohne Zweifel nichts anderes als die Brutknospe von Moosen.

## ULOTHRICHACEAE

von

» Wille.

Mit 37 Einzelbildern in 7 Figuren.

(Gedruckt im April 1890.)

Wichtigste Litteratur. Rabenhorst, *Flora europaea Algarum*. III. Lipsiae 1868. S. 318—327; 360—370. — A. Dodel, *Die Kraushaar-Alge, Ulothrix zonata* (Pringsheim's Jahrbücher Bd. 10. Leipz. 1876). — N. Wille, *Algologische Mittheilungen* (Pringsheim's Jahrbücher Bd. 48. Berlin 1887). — J. Schaarschmidt, *Ném. chlorosporeák veget.* (Mag. nové'n. lap. Bd. 7. Kolozsv. 1883). — V. B. Wittrock, *Om Binuclearia*. (Bih. t. Vet. Akad. Handl. Bd. 12. Afd. 3. Stockh. 1886). — G. Lagerheim, *Zur Entwicklungsgeschichte einiger Conferveen* (Ber. deutsch. hot. Gesellschaft Bd. 5. Berl. 1887). — Derselbe, *Note sur VUronema* (Malpighia Bd. I. Messina 1887). — F. Gay, *Sur les Ulothrix aSriens* (Bull. Soc. bot. d. France T. 35. Paris 1888). — J. de Toni, *Sylloge Algarum*. I. Patavii 1889, p. 151—177.

**Merkmale.** Der Thallus besteht normal aus einer einfachen, unverzweigten Zellreihe. Die Zellen haben nur einen Zellkern. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Schwärmersporen mit 1 (2) oder 4 Cilien; Vermehrung durch Akineten und durch Aplanosporen, welche entweder unmittelbar oder erst nach einer Ruheperiode keimen. Die Befruchtung findet durch die Copulation von Gameten statt, welche 2 Cilien haben.

**Vegetationsorgane.** Der Thallus bildet normal einen unverzweigten Zellfaden, doch beiweilen bei *Ulothrix* und *Hormidium* Längsteilungen auftreten, wobei entweder eine Zellfläche (beschrieben unter den Namen *Prasiola crispa* und *Srhizofjnw'un*^ odor oin

Zellkörper (beschrieben unter dem Nameo *Schisomeris*) gebildet wird. Die Fäden kommen entweder von Anfang an freischwimmend z. B. (*limn Merit*), (*Microspora*) oder in der Jugend festsitzend (z. B. *Conferva*, *Ulothrix*) oder [*Uronema*] während ihres ganzen Lebens festsitzend. Alle Zellen sind gleichförmig und teilungsfähig, mit Ausnahme jedoch der Endzelle, welche bei *Ulothrix* mittels 1 oder 2 Hapteren, bei *Conferva* mittels eines schmalen Slides festsitzt, bei *Microspora* sehr verlängert ist und sich verschmälert, bei (*Uronema*) eine kuppelförmige Baftscheibe hat. Gewisse Arten des auf feuchter Erde lebenden *Uronema* können von den intercalaren Zellen Hapteren entwickeln, welche in die Erde eindringen und wahrscheinlich Nahrung aufnehmen können. — Die Endzelle der Ulothrichen zeigt verschiedene Bauarten: bei *Ulothrix*, *Hormidium* und *Uronema* ist sie, wie bei den Diatomeen, andersartig, ringsum concentrisch geschichtet, die Querwände von ungefähr gleicher Dicke. Bei *Bumilleria* zerfällt oft bei der Zellteilung die äußere Schicht der Wand ringförmig, unregelmäßig wie bei *Qedogonium*, und es bildet sich dadurch eine Kappe an jeder Seite der neuen Zellgeneration. Bei *Binuclearia* findet während des ganzen Lebens der Zelle eine ununterbrochene Einlagerung von Zellsubstanz in die Querwände statt, welche infolge davon im Alter eine außerordentliche Dicke zeigen. Bei *Conferva* und *Microspora* zeigt die Membran einen eigentümlichen Bau, indem an beiden Seiten

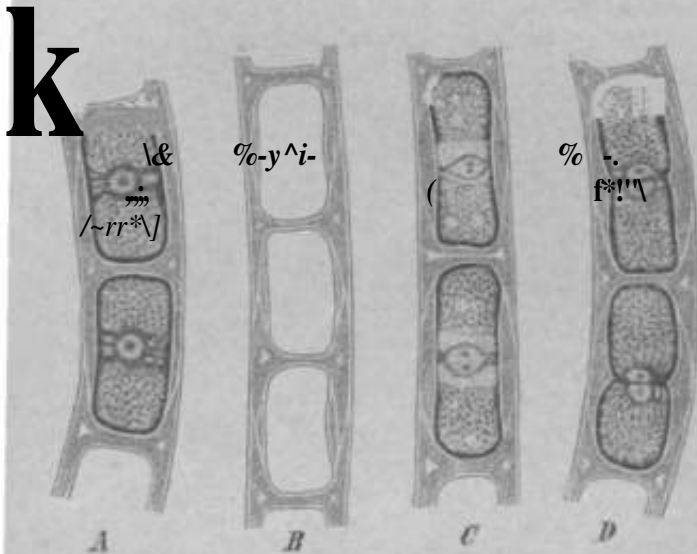


Fig. 48. *Microspora nmetna* (Kftu.) Hab. var. *nongica* Wille.  
A 2 Zellen vor der Teilung; B—D Zellteilungsstadien.  
(Nach Wille, 480 li)

zugespitzte Membranschichten, welche von den Querwänden ausgehen, abwechselnd über einander greifen (Fig. 48 A). Wenn die Zellen sich teilen sollen, bildet sich in der Mitte der Zelle erst eine neue, an den beiden Enden zugespitzte Scheibe (Fig. 45 B), welche wächst, während die älteren Schichten auseinander geschoben werden; hierauf teilt sich der Zellkern (Fig. 48 C) und die neue Querwand schiebt sich als eine Ringleiste in die Zelle hinein (Fig. 48 D).

Zellkerne finden sich, von gewissen abnormen Zellsüßigkeiten bei *Ulothrix Sonata* abgesehen, nur einer in jeder Zelle. Das Chloroplast besteht aus einer wand-

ähnlichen, ringförmigen Scheibe, die entweder zylindrisch und glattrandig [*Ulothrix Binuclearia*] oder sternförmig gezackt (*Hormidium*), oder am Uande unregelmäßig gezahnt ist (*Uronema*), oder es sind mehrere einfache oder verzweigte Bänder (*Microspora*), oder mehrere kleine, scheibenförmige Chloroplastplatten (*Conferva* und *Bumilleria*) vorhanden. Pyrenoide können entweder fehlen (*Bumilleria*, *Binuclearia*, *Conferva*, *Microspora*) oder nur in der Endzelle (*Hormidium*, *Uronema*) zwei- oder mehrfach vorhanden sein. Das Assimilationsproduct ist entweder Stärke, wie bei *Uronema*, *Hormidium* und *Microspora*, oder eine Amylose, wie bei den übrigen Gattungen.

Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Schwarmsporen ist bei allen Gattungen außer bei *Bumilleria* und *Hormidium* bekannt. Diese entstehen durch Teilung von 2 bis 4 in jeder Zelle, treten bei *Ulothrix* und *Uronema* durch ein rundes Loch, bei *Conferva*, *Microspora* und *Bumilleria* durch einen queren Riss in der Zellwand aus und haben bei *Bumilleria* und *Conferva* nur 2, bei *Ulothrix*, *Uronema* und *Microspora* dagegen 4 (s. unten). Bei *Ulothrix* und *Uronema* haben die Zoosporen einen roten Augentropfen und bei der ersteren Gattung im vorderen Teil auch eine contractile Vacuole, welche bei den Spross-

zu mangeln scheint. Bei *Ulothrix*, *Uronema* und *Conferva* befestigen die Schwanssporen sich mit dem vorderen Ende und wachsen dann direkt zu neuen Zellfäden aus, wobei die Cilie bei *Conferva* in ein Stiel umgebildet wird. Bei *Bumilleria* wachsen sie sich zu beiwichtigen zu einem neuen Zellfaden aus (Fig. 49 D-f), bei *Microspora* gehen sie erst in ein Ruhestadium über.

Andere Vermehrungsorgane und Ruhezustände. Akineten und Aplanosporen sind mit Ausnahme von *Bumilleria* bei allen Gattungen bekannt und können teils direkt keimen, leidet erst in ein Ruhestadium übergehen. Die einfachste Form von Vermehrungsakineten findet sich bei *Hormidium*- und gewissen (oder Arten *Arthrogonium* A. Br., wenn einzelne Zellen sich abrunden und sich von dem Mutterfaden lösen. Dieser Vorgang kann zuweilen von einer starken Querschwundung des Fadens in Gallerte begleitet sein (*Hormiospora* Her!). und die so gebildeten Vermehrungsakineten können entweder direkt zu einem neuen Faden auswachsen oder auch erst Schwanssporen bilden. Zuweilen verdickt die Membran der Akineten sich in diesem Stadium stark, und es können dann ruhende Akineten entstehen. ... *Geminella* [Turp.] Lagerh., *Arthrogonium* A. Br. (mit Sporen). Bei *Binucleana* und gewissen (oder Arten [*U. Pringlei*], Y. J. 46 werden ruhende Akineten dadurch gebildet, dass die innere Schicht der Zellmembran sich stark verdickt und darnach die Sufieren verschleimen, worauf die Akineten auseinanderfallen und beim Keimen in der Richtung des Mutterfadens auswachsen. Bei den *Microspora*-Arten können auf dieselbe Weise wie bei *Bumilleria* Akineten gebildet werden (B. bei

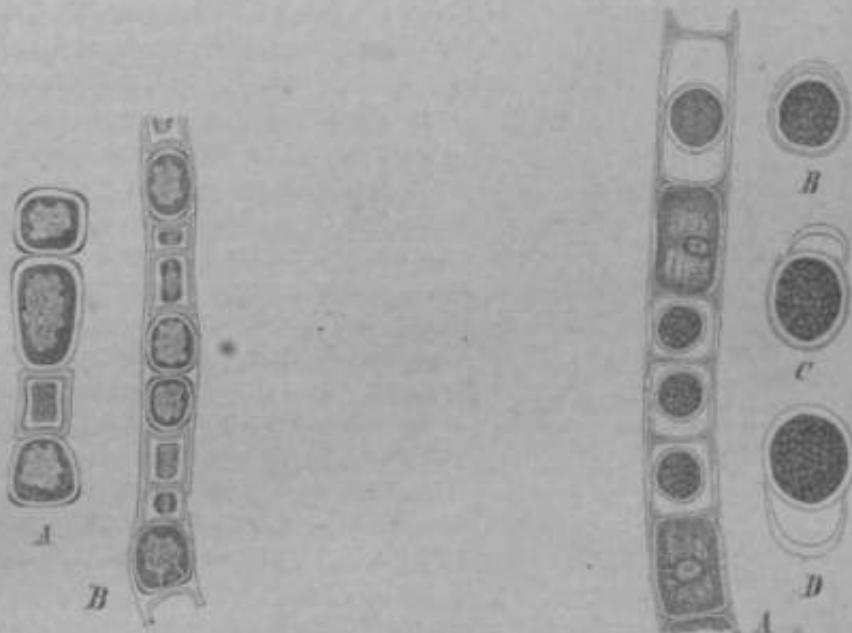


Fig. 46. *Ulothrix Pringlei* (H. W. Ills. 1, B) Fäden mit Aplanosporen und Akineten.  
(Nach Wille, 1890, 1.)

Fig. 47. *Microspora Wittrockii* (Wille) Lagerh. A Faden, welcher Aplanosporen bildet; B-C keimende Aplanosporen. [Haci Wille, 1890, 1.]

*M. pachyderma* oder auch können Aplanosporen entstehen, indem der Zellinhalt sich kontrahiert und sich mit einer neuen Membran umgibt (U. *Hagnorum*, J.), *Willema* und *M. Wittrockii*. Die Keimung geschieht entweder direkt (*V. stagnorum*) oder erst nach der Bildung eines Polmwassers, oder auch feiner der äußere Teil der Membran abgeworfen werden (*M. Willeana*, *M. Wittrockii*, Fig. 17).

Bei den *Microspora*- und *Conferva*-Arten ist es sehr allgemein, dass die Zellscheiden an ihrer äußeren Seite mit Kies- und Eisenauflagerungen überzogen sind und überwintern, worauf dann im Beginn der neuen Vegetationsperiode die oberste incrustierte Schicht sich mit einem ringförmigen Kissen umgibt und die im Winter ruhenden Zellen sich sodann zu neuen Fäden entwickeln (*Psychohormium* Kütz. l. I.). Bei *Conferva* können entweder

**Akineten** [wahrscheinlich ruhende] gebildet werden indem das eine Ende der Zelle sich ausbuchtet, sich mit Inhalt füllt und sich durch eine Querwand von dem inhaltsärmeren Teil der Zelle abgrenzt, die sich verdickt und sodann die Verbindung mit dem Mutterfaden löst (das Keimen dieser Akineten ist nicht bekannt), oder auch können Aplanosporen entstehen, entweder auf eine ähnliche Weise wie bei *M. stagnorum* oder zuweilen dadurch, dass die ganze Zelle sich in 3 oder 4 Teile teilt, welche sich abrunden und sich zu Aplanosporen entwickeln. Bei *Uronema* werden die Aplanosporen dadurch gebildet, dass jeder Zellinhalt seine Ecken etwas abrundet und sich sodann mit einer neuen Membran umgibt. Die Keimung ist nicht bekannt.

Dauerschwarmer werden bei *Conferva* und *Sfiorospora* von dem ganzen Inhalt der Zelle gebildet, indem derselbe sich abmündet und sich anobenanartig in dem von den aufgeklickten Fäden gebildeten Schleime bewegt, worauf er sich mit einer Membran umgibt. Die Keimung ist nicht bekannt. Bei *Ulothrix implexa* Kütz. bilden sich mehrere Dauerschwarmer in jeder Zelle, runden sich ab, umgeben sich mit Membran und wachsen langsam weiter, während die Mutterzellmembranen sich allmählich auflösen.

Die Befruchtung ist nur bei 2 Gattungen, *Ulothrix* und *Bumilleria* bekannt und besteht bei beiden in einer Copulation schwärmender Gameten entweder ohne oder in

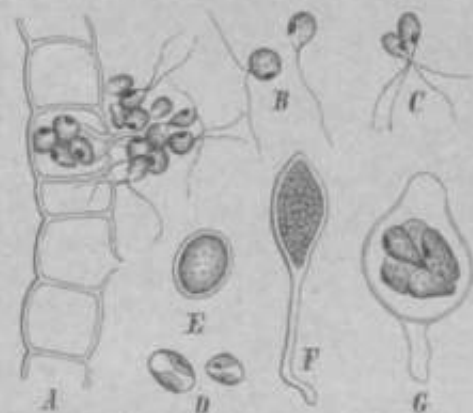


Fig. 48. *Ulothrix contia* (Web. et Mohr) Kütz. A Teil eines Kettens mit ausschwärmenden Gameten und fertigen Zellen; B Gameten; C Copulationsorgan; D, E, F junge Zygoten; G Eiröhrchen von Zygote; H ein Keimling in der Zygote (Nach Döderlein, 452/1.)

einem nur schwach hervortretenden Geschlechtsunterschied. Die Gameten können in den vegetativen Zuständen entweder sofort gebildet werden (*Ulothrix*, Fig. 48 A), oder auch teilen diese Zellen sich zuerst in der Quer- oder Längsrichtung in eine Anzahl von Gameten-Mutterzellen [*Bumilleria*, Fig. 19 G]. Sie werden in großer Zahl (4 oder mehrere) in jeder Zelle gebildet und (wie bei *Ulothrix* durch ein rundes Loch in der Wand aus, bei *Bumilleria* Fig. 49 I, J) durch einen ringförmigen Hohlraum. Die Gameten sind einzeln, haben an dem vorderen abgerundeten Ende 2 Cilien und bei *Ulothrix* eine rote Augenleuchte (Fig. 48 B). Sie verschmelzen mit einander zu 2 oder zuweilen zu mehreren und bilden eine neue Zygote [Fig. 48 J, Fig. 49 A], die sich bei *Bumilleria* mit einer dicken, glatten Membran umgibt und als Zygospore überwintert, bei *Ulothrix* dagegen sofort Zeichen einer Keimung zeigt, indem sie unmittelbar an Größe zunimmt.

Parthenogenese kommt bei *Ulothrix* vor, die dadurch entstandenen Fäden sind dünner als die von Schwärmsporen gebildeten. Vielleicht sind auch die bei *Isospora* neben den tierwimperigen großen Spermosporen vorkommenden kleineren mit 2 Cilien als parthenogenetische Gameten zu betrachten.

Keimung. Bei *Ulothrix* mündet die Zygote sofort an Größe zu und verdickt dabei ihre Membran (Fig. 48 D—F), doch vergeht genau ... Zeit, ehe sie ihre vollständige Hülle erreicht hat; es wird dann auf der einen Seite der Zygote eine hervortretende Membranterdickung gebildet, worauf der Inhalt der Zelle durch simultane Zellteilung sich in eine Anzahl von Schwärmsporen teilt (Fig. 48 G). Bei *Bumilleria* zerfällt die Substanz der Zygospore mit einem runden Querschnitt, worauf der Inhalt sich zuerst in 2, sodann in 4 Zellen teilt, die an ihren Enden von je einer Membranhälfte der Zygospore wie von einer Kappe umgeben sind (Fig. 49 I). — a,

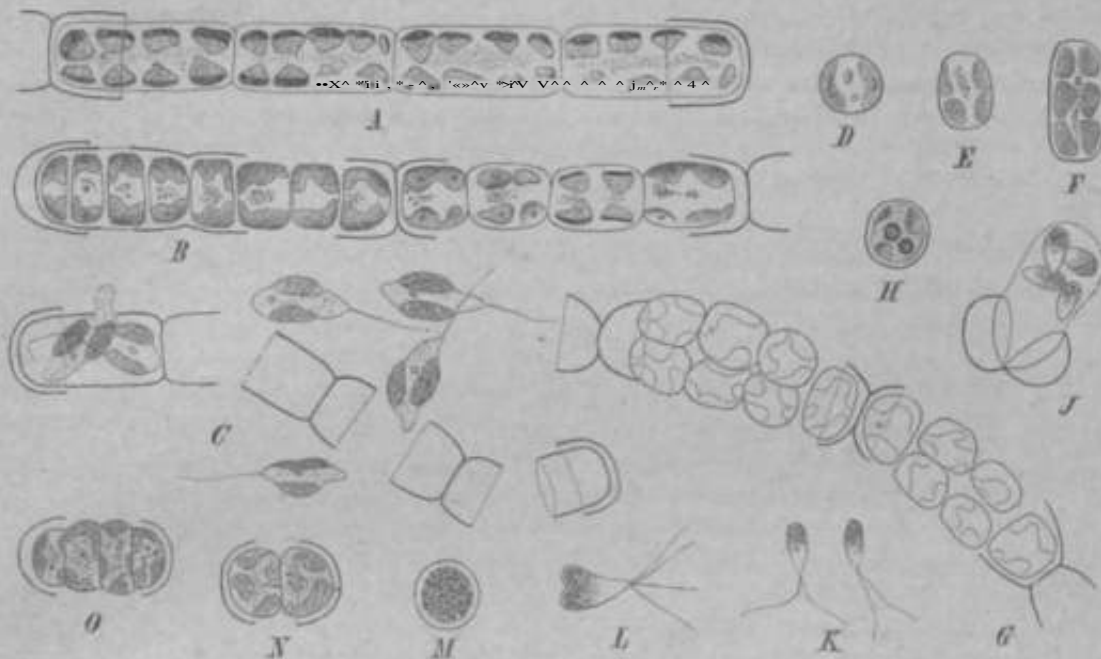


Fig. 1. *Ulothrix sorsiana* Wille. A vegetativer Fadenzug; U Entwicklungsstadien eines Zoosporen; C Querschnitte; i—f Keimstadien; G Bildung der Gameten; h—j eine Zoospore; k—m Gameten; n—o Keimstadien von Zoosporen. (Nach den Zeichnungen von Burzi. "Ber.")

Geographische Verbreitung. Die Ulothricaceen kommen hauptsächlich in süßem wässrigen Wasser vor, aber auch auf Feuchten, Mauern, Klippen u. s. w. und in Brackwasser, selbst in reinem Salzwasser vor. In der Ulothricacee, *Ulothrix*, *Ulothrix*, *Conferva*- und *Microspora*-Arten gehören zu den gewöhnlichsten in allen Teilen der Erde, von den arktischen und antarctischen Gegenden bis zum Squalor vorkommenden Süßwasser-Algen. Die übrigen Gattungen sind nur von Europa bekannt, aber ist sie doch vor atchi lander Zeil beschrieben worden sind, tUssl sich iiber ihre Verbreitung nichts Sicheres aussagen.

Verwandtschaftsverhältnisse. Die Ulothricaceen schliessen sich durch ihre niedrige Formengruppe, als welche wohl *Ulothrix* zu betrachten ist, in gewisser Hinsicht an die *Ulothricaceae*, in dem sie in ihrer Entwicklung an die *Ulothricaceae* an.

**Einteilung der Familie.**

Hormidium ist mit *Ulothrix* so nahe verwandt, dass man sie beinahe als eine Unterart davon ansehen könnte. Etwas früher entwickelt sich ein Tronema und die durch ihre eigentümlichen Verdickungen charakterisierte Zoospore, welche sich auf der einen Seite an *Microspora* und *Conferva* auf der anderen an *Ulothrix* anschliesst, welche letztere, wie die Schwarmsporen und Chromatophoren anlangt, eine so große Obererastimmung mit *Conferva* zeigt, dass man vielleicht als eine reduzierte *Conferva* betrachten könnte. *Tronema* verbindet die U. mit den *Ulothricaceae*, deren Ähnlichkeit mit *Stigeoclonium* in mehrfacher Hinsicht deutlich hervortritt. Die Gattung *Ulothrix* ist zu streichen, indem von ihrer Entwicklungsgeschichte nichts bekannt ist und mehrere Arten zu ihr gerechneten Arten *Ulothrix*, *Sligeoclonium* und anderen Algengattungen anzugehören scheinen.

- A. Die Querschnitte des Fadens von ungefährr gleicher Dicke.
  - a. Schwarmsporen fehlen. . . . . 2. Hormidium.
  - U. Schwarmsporen vorhanden.
    - a. Die Schwarmsporen treten durch ein rundes Loch in der Zellwand heraus.
      - I. Der Faden lang, die Endzelle von derselben Form wie die übrigen Zellen. . . . . 1. *Ulothrix*.
      - II. Der Faden kurz, die Endzelle zugespitzt. . . . . 6. *Tronema*.
    - b. Die Schwarmsporen werden durch einen Querschnitt frei.

I. Die Chromatophoren besleben ;m> einfach». . . . .let ven weigten Bandern  
4. Microsporfi.

II. Die Chrojnatophoren besteben ;uts kl inen, sche ibenffirmigen Platten.

\ Der Faden haftet jung nicht lest und besfehl Bar ;m> ; — s Zclen

7. Burailleris

2. Der Fadeo silzl jung sin eioem Stiele fe\*t und liesldit aus einer groBen AnzaJ  
r,n Zellen. . . . . 5. Conferva

B. Die Querwflnde des Fadens \<in sdir versehiedener Dicke. . . . . 3. Binuclearie

1. *Ulothrix* Kutz. (Fig. 46, 48) *Hormiscia* IV.. *Hormotrhum* kiii/, .) / *yxonema* IV., incl. *Arthrogonium* A. Br., *Getninelia* [Turp.] Lagerh., *Hormospora* Hivl., *Merisothrias* Retake und *Schisomeris* Kiiiz.) Die Zclen, normal zu einetn unverzweigten Zellenfaden vereinigt [abnorm kooneo durch TeilungeD in der Langsricblang ZellHachen Oder ZellkSrper entstehen, sind alle einander gleich und leilungsfUhg, mil Atisnahme einer ver- l&ngerteo und zuweilen gotcilien lliisalzello. Die Querw3nde der Zellen haben aHe ongefShr dieselbe Dicke. . . I die Sehichien laufen concentrisch tun die Zelle. Das Chromatophor besteht aus einem wandstaodigeo Cylinder oder nur einem Teil eines solchen and t-niliili I oder mehrere Pyrenoide. &ie Befruchtung fiadel durch die Copulation von Gameten stall, welohe zu 8 oder mehrereD in jeder Zelle gebildet werden, durch ein rundes Loch in der Zellwanrl austreten und t Cilien haben. Die SchwSrmsporen werden i—4 in jeder Zelle gebildet und auf dieselbe Weise wie die Gameten frei, liaben abcr i Cilieo; atiBerdem findei sich eine geschlechtslose Vermelirung durch Akineten, deren Eolslehungsweise eue verschiedene sein kauri. Die Zygote begionl unmittelbar zu wachsen und bildei nach einer laogeren Zeit eine Anzahl von Schwannsporen.

In SiiC-, Brack- und Salzwasser in alien Wellteileo, Es werden mehr nls 30 Arten angefihrt, doch Et ea wahrscheuulich, dass dieselben auf 4 oder. 1; reduciert werden konnen, da sich ; . . . ehmen lasst, dass viele dersolljen nur Formen der verbreitetsten Art f. *sonata* (Well, et Mohr Kulz., stiul.

2. *Hormidium* Kiiiz. find. *Skizogonium* Kiiiz.) Unlerscheidet sich von vor. Gallung durch kiirzereZelfen, von deneii mehrere in demsel'eo Fadeo Hapteren entwickeln kfinnen, und ein (bei alien) ceurales sterriffirmiges Chromalophor mil ein< . . . . entralen Pyrenoid. Befrochtungu.SchwSrmsporen aubekannt. Vennehrangsakineten kSonendadurchentsleho, dass einzeloe Zellea sich abruoden u. sich von dem fadeofSrmige. . . I. QachenTballusablosen,

6 Arten im SiiC-, Brack- uinJ Salzwast'r, auf feuchter Erde, aoi Klippen uml >laucnt, iin Waoden, in alien Weltteilen, / . B. // *parietinum* Kitz. incl. *PrasMa crispa* (light.) Mcnegli. und *Schisogonium murale* Kiiiz.)

it. *Binuclearia* Wittr. Fig. BO . Die Zellen bilden stels nor eiae einfache Zellreihe, welche nicht feststzl(?) und keinen Unterschied zwischen Scheitel und Basis hat.

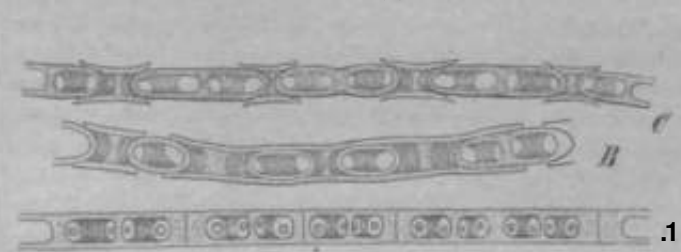


Fig. 40 *Jiumcuan'a talrano* Wittr. A > tuck eines Fadens, dessen Biehl is> MhasUM Teilunfr beflsden; If Fad«n mit AUi teten: r Fadun mit keimenden Akineten. (A nach Witlock, /?, ' nach Willo, S.M.I)

Die Querwände zwischen den Zellen sind \un sehr verschiedener Dicke, nehmeo alier regcl-niiiiBiy von der ZeUleUucg ,w zu. l> ;> ChromatophoT Li ringfSrmig, lid ki'in [^renoid und erzeugt n]. Ein Zellkern in der Ifitle cter Zelle. Befruchtung und Schwarmsporen ni<ln bekannt. Rubeade Akineten entstehen darcb Verdickung der [nnerslen S< li< h< der ZeUembrao.

i Art, B. *iatraaa* W'Mr., in suBem Wasser in Europa.

4. *Microspora* Thur. Lagerh. Fig. 4S, 47, Die Zellen bilden si ets eine einfache freischwimmende Zellreihe.j mil geriogera (Interschied zwischen Scheitel und Basis. Die QuenvUode zwischen den Zellen sind alle von ungefahr derselben Dicke; die Schichten in tier Zelimembran gehen nicht kontinuierlich rund um die Zelle, sondern diejenige,



Welche /ti beiden Seilon von einer Quervand ausgehen, greifen übereinander. ("liroma-  
lobborenden sind sich mehrere in jeder Zelle; dieselben haben die Form von einfachen  
od. verzweigten Bändern) gewellten Rändern u. ermangeln der Pyrenoide, bringen aber  
Spirale hervor. Befruchtung unbekannt. Die Schwärmsporen, die keinen roten Augenpunkt  
haben, enthalten ein Chromatophor und werden dadurch frei, dass die Zellen in H-ähnliche  
Slicke mit zugespitzten Enden zerreißen; sie sind zweierlei, die kleinere eiförmige  
mit Cilien, welche zu mehreren in jeder Mutterzelle entstehen (Gra...ten? ... mit grifftm;  
kugelige mit Cilien, welche zu 1 oder 2 in jeder Mutterzelle gebildet werden. Betderlei  
Setzwarmsporen wachsen direct zu neuen Zellen aus. Sowohl Akinulen wie Aplanosporen  
koraruen vor, and dieselben können entweder rahend sein oder direct keimen,  
Pflanzl. (3 Arten in stehendem Wasser in alien Weltteilen, 1. B. *U. unonm*, Kutl.  
Lagerh., *M. t...* [Vauch.] Thur.

5. *Conferva* (L. Lagerh. (*Tiresias* Ag. l. T., in el. *Trilbonema* Derb. el Sol.) Weich  
von voriger Gattung durch folgende Merkmale ab: die jungen Zellfäden *slizea* mit einem  
Stiele fest, die Außenwand der Zellensind dünner, das Chromatophor ist klein, scheiben-  
förmig, und bildet 01; BUT I A-I von Schwärmsporen, die nur 1 Cili haben unit bei  
der Keimung ein Rhestadium bilden.

in stehendem Wasser in alien Weltteilen. Alle angeführten Arten (ca. 25) dürften  
gleich als Formet von *C. bombycina* Wille aufzufassen sein.

6. *Tironema* Lagerh. [Fig. 51]. Die Zellfäden sitzen ihr ganzes Leben hindurch  
mit einer kuppeförmigen Haftscheibe fest. Die Endzelle ist etwas zugespitzt, alle Zellen  
sind gleichmäßig abg. Die Querwände sind alle von gleicher Dicke, and die Zellmembran er-  
mangelt der für *Microspora* und *Conferva* eigentümlichen Stenose. Das Chromatophor ist wandständig  
and scheibenförmig mit abgeplatteten Rand, enthält 1 (selten nur 2) Pyrenoide und erzeugt Stärke. Die  
Schwärmsporen, welche durch eine Sporenbauung in der Eellwand anstreifen, sind eiförmig, haben 1 roten  
Augenpunkt und wachsen direct zu einem neuen Zellfaden aus. Aplanosporen kommen vor, aber  
ihre Keimung ist unbekannt; Befruchtung unbekannt.

7. *Bumilleria* Borzi [Fig. 49] (*Hormothoe* [L.] J. Ag.)  
4 bis 8 elliptische oder zylindrische Zellen bilden einen einseitigen Zellfaden ohne Gegensatz zwischen  
Scheitel und Basis; alle Zellen sind teilungsfähig; bei der Teilung zerreißen die oberste Zellmembran der  
Hinterzelle ringförmig und die beidseitigen Enden der neuen Generation geben dann die Spitzen der neuen Generation  
gleiches Kap. ....

matophoren in jeder Zelle ohne Pyrenoide bilden. Die Schwärmsporen werden 1 von 2 bis 4 in jeder Zelle  
gebildet, haben 1 Cili und 1 Chromatophoren, werden durch ein ringförmiges Zerreißen der Zellmembran frei  
und wachsen zu neuen Individuen aus. Die Mutterzellen der Graeten entstehen durch 1/2-Teilungen,  
und ihre 4-Sprosslarven durch ringförmiges Zerreißen; Zygospore kugelig mit dicker glatter Membran,  
entsteht nach der Winterpause direct ein neues Individuum. Akinulen mit Aplanosporen  
unbekannt.

matophoren in jeder Zelle ohne Pyrenoide bilden. Die Schwärmsporen werden 1 von 2 bis 4 in jeder Zelle  
gebildet, haben 1 Cili und 1 Chromatophoren, werden durch ein ringförmiges Zerreißen der Zellmembran frei  
und wachsen zu neuen Individuen aus. Die Mutterzellen der Graeten entstehen durch 1/2-Teilungen,  
und ihre 4-Sprosslarven durch ringförmiges Zerreißen; Zygospore kugelig mit dicker glatter Membran,  
entsteht nach der Winterpause direct ein neues Individuum. Akinulen mit Aplanosporen  
unbekannt.

7. *Bumilleria* Borzi Wille. auf feuchter Erde in Europa.



Fig. 51. *Conferva rorifer* Lagerh.  
A ein vegetativer Zellfaden; B Schwärms-  
spore mit rotem Augenfleck, C Schwärms-  
spore mit rotem Augenfleck.

# CHAETOPHORACEAE

von

N. Wille.

Mit 80 Einzelbildern in 45 Figuren.

(Gedruckt im April 1890.)

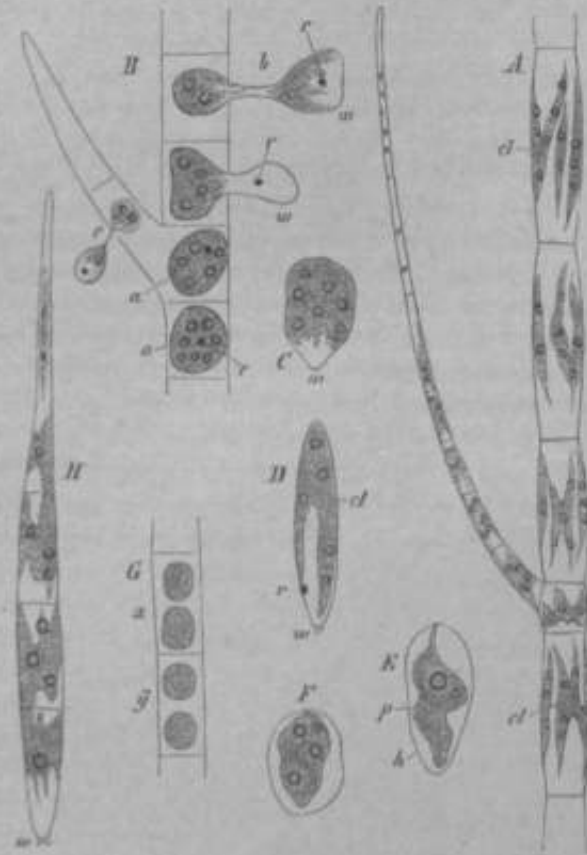
Wichtigste Litteratur. F. Kiitzing, *Tabulae Phycologicae*. Bd. 3, 4. Nordhausen 1833—4854. — N. Pringsheim, Über die Dauerschwärmer des Wassernetzes (Monatsber. d. Akad. d. Wiss. Berlin 4861). — Derselbe, Beiträge z. Morph. d. Meeres-Algen (Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. Berlin 4862). — L. Rabenhorst, *Flora Europaea Algarum*. III. 4868. S. 371—392. — L. Gienkowski, Zur Morph. d. Ulothrichecn (Bull. d. soc. imp. St. Petersburg 4876). — L. Nowakowski, Beitr. z. Kenntn. d. Chytridiaceen (Cohn, Beitr. z. Biol. d. Pflanzen. Bd. 2. Breslau 4876). — F. Hauck, Beitr. z. Kenntn. d. adriatischen Algen. I. (Osterr. bot. Zeitschr. Wien 4876). — G. Berthold, Untersuch. lib. d. Verzweigung einiger Süßwasser-Algen (Nova acta d. k. Leop.-Carol. Akad. Bd. 40. Halle 4878). — P. Reinsch, Ein neu. Gen. d. Chroolepideae (Bot. Zeitung. Leipz. 4879). — J. Reinke, Zwei Parasitische Algen (Bot. Zeitung. Leipz. 4879). — A. Borzi, Studi Algolog. I. Messina 4883. — G. Lagerheim, Über Phaeothamnion (Bih. t. sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 9. Stockh. 4884). — N. Wille, Algologische Mitt. (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botanik. Bd. 18. Leipz. 4887). — A. Weber van Bosse, Etude s. l. Algues paras, d. Paresseux (Naturk. Verh. v. d. Holland. Maatsch. d. Wet. Haarlem 4887). — J. Reinke, Atlas deutscher Meeresalgen. I. Berlin 4889. — J. de Toni, Sylloge Algarum. I. Patavii 4889, p. 477—262.

**Merkmale.** Der Thallus besteht stets aus einer verzweigten, aufrechten od. kriechenden Zellreihe. Die Zellen haben nur 1 Zellkern. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Schwarmsporen mit 2 oder 4 Cilien, Vermehrung durch Dauerschwärmer, Akineten oder Aplanosporen. — Befruchtung durch Copulation von Gameten, welche 2 Cilien haben.

**Vegetationsorgane.** Während die meisten C. im (süßen, seltener Meeres-) Wasser leben, ist *Trentepohlia* ausschließlich Luftalge, ebenso *Trichophilus*, welcher nur epiphytisch in den Haaren von Faultieren gefunden wurde. Ein großer Teil lebt epiphytisch auf anderen Algen (z. B. *Ithobocoleon*) oder sogar endophytisch, in der Membran [*Entoderma*] anderer Algen, zuweilen auch im Zellinhalt (gewisse Stadien von *Endoclonium*) hinkriechend. — Der Thallus besteht stets aus einer aufrechten oder kriechenden, verzweigten Zellreihe und kann von einem Schleim umgeben sein, der zuweilen eine solche Festigkeit besitzt, dass das Individuum durch ihn eine bestimmte Form erhält (z. B. *Chaetophora-Arien*). Der Thallus sitzt entweder nur mittelst einer Basalzelle fest (z. B. bei *Phaeothamnion*) oder kann zum Teil oder auch in seiner ganzen Ausdehnung kriechen (z. B. bei *Aphanochaete*). Bei *Phaeothamnion* und vielen *Chaetophoreae* ist die Basalzelle durch andere Form vor den übrigen Zellen ausgezeichnet. Bei *Stigeoclonium* u. a. entspringen die aufrechten Formen von einer »Sohle«, d. h. einer scheibenförmigen Ausbreitung kriechender Fäden; bei einigen Gattungen (z. B. bei *Draparwaldia*) wachsen späterhin aus den untersten Zellen Verklärungsrhizine hervor. Die meisten Gattungen sind mit Haaren versehen; diese können entweder (z. B. bei *Stigeoclonium* [Fig. 52], *Chaetophora* u. a.) durch eine Umbildung der obersten Zellen des Astes entstehen, indem dieselben dünn, sehr lang und chlorophyllarm werden, oder dadurch, dass die Zellen sich zu Haaren verlagern (z. B. bei *Chaetonema*), oder es kann das Haar auch die Form einer offenen Scheide haben, die an der Spitze eine Borste zeigt, und dann kann es direct von den vegetativen Zellen (z. B. *Acrochaete*) oder von besonderen kleinen Zellen ausgehen (z. B. *Bulbocoleon*), oder auch ist diese Scheide geschlossen und ermangelt der Borste. — Intercalare Zellteilungen finden reichlich statt, doch macht sich bei einigen Gattungen (z. B. bei *Entoderma*) eine Tendenz zum Scheitelwachstum geltend. Die Verzweigung findet

auf alwliche Weise wie bei *Cladophora* statl, indem nimmlich eine Zelle nach der Seite liu auswSbsi urul zwar entweder nur an ihrein Vorderende (z. B. bei *Stigeoclonium* Fig. 52;) oder ungefihr in ihrer Mille (-It. bei *Trentepohlia*, und iLS\* dieser Auswudas -idi sodann dnrc eine Querwand von der Hntterzelle abgrenzt, welche Querwand im Allgemeinen an der AusbachtungsleMe gebildet winl, bei *Microthamnion* aber weiter aufien im Aste entsleht. Da bei mehreren Formen jede Zelle melir als «inen Asi bilden kann, so konnen vrschliedene Verzweigungstypen entstehen, und es kann die Verzweigung dann enlweeder unregelmUGi^ sein, irulem Asle sich iiberall entwickeln, wo sich Pjalz findel z. B. bei *Trentepohlia*), oder naehr regelm&Big, indem die Zellen -iili vorwiegend nach der einen Seil" und in denselbeu Ebeite verzweigen, \Vodnrch kanimtenni^ Verzwei.mmiicri entsteben /. B. bei *Ctenocladm* i.ltr auch kann die Verrweigung nach 1 Seiten von den Mullerzellen slalt-Snden (z. B. bei *Draparnaldia*). Da nun die EbeiK, in welcher die Aste sicfa entwickeln, fur alle ointereinander koinmendr Uutterzellen nicht immer die ^leirle isl, no kann eine iHTofe Anzahl von Combinationen entstehen, die <ogarbeiimddersell":i Art nach den verechiedenen LebensverbSHnisseo wechseln konnen /• B. *Stigeoclonium*], Bei einigen Gattoff en konnen sie kleine, onregelm'dJlige Scheiben bilden (z. 1). bei *Eadoclonium*). nie aber so regelmUBige, wie bei der nachsten Familie. Bei *Draparnaldia* isi das \erzin eigungssystem^Ifferenziert in HauptstUmme mil grofien, relativ chlorophyllarmen Zellen, und in \<tc mil kleinetl, chlorophyll-reiCheren Zellen, aul WelCne ;UILMU auc li die Bildung der Fortpflaozangsorgan beschriinkl ist.

Die Form der Zellen ist Safiersl variierend von solchen, welche \inle Hale langer als breil sind, wie die Baarzellen bei *Stigeoclonium*, bis zu betnahe isodiarnelrischen, wie bei mebreren *Trentepohlia*-krlen. Die Membran der Zellen ist bei don 1^roolepideae im Allgemeinen ziemlioh dick, bei den anderen aber, abgesehen von den auffallend dickenQuerwSndeo bei *Phaeothamnion*, relativ diinn. Die Zellen enhalteo nie mehr als 1 Zellkern. Bei *Stigeoclonitan* koonen die Zellen I oder I contractile Vacuolec zeigen. Das Chromatophor isl bri ;il'en waidsiiiiidi^ und k,mm enlweedor die ginze V.^Uv bedecken oder bandfirmnig seui| und dies entweder mil gestutzten oiler auch unregelmSSig eitjgeschflitlenen linden (z. It. bei *Draparnaldia*; es i-i rein chlorophyllgrun, auBer hei .1/icrothamnion and *Phaeothamnion*, wo es eine blassgrune od.-beinahe p;inz braune Farbe zeigt; bei *Trentepohlia* \s\ es von rotem oder orangefarbenem H8malochroni Qberdeckt, Pyrenoido kann es enhveder einos enthalten (z. B. bei *Gotujrosira*) oder mehrere (wie z. B. bei *Aerochaete*), Oder auch kSiraen dieselben g^azlicfa fehlen (wie bei *Trentepohlia*).



Bestehender Ast der Uge mit elan Seitenwand der Zelle, die P. tig, wti\*7"te  
 im Mittel mshrvnen 2 Zellen eines Protoplasten, <N, in Teilung begriff  
 \*o}TM coatraUerjn rich tind treten don jk«n in d«  
 mrKne seVoimfn, b«i JS and F getStet; das Protoilasma  
 p nielli Bich ZHBannen und Hsqt die nengliidoto ZiObant h  
 • ddnw, <N, in Teilung begriff  
 Mini. HL« Troioilasma ist Amah ats ing, setates Reagens contr  
 trahiert; // Ma jungo. iitia Bchwarniiporn wartisom. l'ti  
 (Nach Nagall.)

Ungeschlechtliche Fortpflanzung und vegetative Vermehrung. Bei alien Gaifungen, auBer *Phacophila*, sind Schwarmsporen bekannt. Bei den *Chaetophoreae* und *Phaeothamninae* sind deren Mutterzellen, die Zoosporangien, im Allgemeinen von demselben Aussehen wie die vegetativen Zellen, abgesehen von den bei den Keimungsvorgängen auftretenden Schwarmsporen; bei den *Chroolepideae* sind sie dagegen... sehr oder weniger von den vegetativen Zellen abweichend und entweder bios angeschwollen (z. B. bei *Leptoaira*) oder so weit differenzierter wie bei *Treniepholia uncinata*, wo sie eiförmig sind und mit der Seile... in der Tragezelle [Sterigma festsetzen, deren Röhre aus einer angeschwollenen Aszozelle (Basidie) hervorspringen können. Die Zoosporangien können entweder intercalar an jeder beliebigen Zelle (z. B. bei *Leptosira*) oder nur an den Endzellen hervorgehen (z. B. bei *Microthamnion*), oder auch können sie, wo sich eine Differenzierung zwischen Hauptstamm und Seitenzweig findet, wie bei *Draparnaldia*, sich nur in den Zellen der Äste entwickeln. Die Anzahl der Schwarmsporen in den einzelnen Zoosporangien kann entweder eine geringe sein (1—4), wie bei einer gewissen Zahl der *Chaetophoreae* und bei *Phaeothamnion*, oder eine große, wie bei alien *Chroolepideae* und einigen *Chaetophoreae* (siehe Irigen! Oder *Draparnaldia*, *Chaetonema* und *Aphanochaete*) 4 Cilien und besitzen (ausgenommen *Eerposteiron*, *Phaeothamnion*, *Trickopkilus* und *Treniepholia*) einen Augennpunkt, bei *Stigeoclonium* auch 1 oder 2 contractile Vacuolen. Bei *Chaetophora*, *Stigeoclonium*, *Ctenocladus*, *Endoclonium* und *Trichophitus* findet sich zweierlei Schwannsporen, größere und kleinere; die ersteren haben bei *Ctenocladus* [Fig. 54] nur 2 Cilien, bei den übrigen Gattungen aber 4; die kleineren besitzen 2 Cilien, ausgenommen jedoch *Trichophilus*, wo gar keine Cilien beobachtet sind.

Dauerschw-Sporen kommen bei *Stigeoclonium*, *Chaetophora*, *Draparnaldia* und *Endoclonium* vor, bei welcher letzteren Gattung beiderlei Schwannsporen, nachdem sie eine

Zeit geschwimmt haben, sich abzurunden, mit einer dicken Membran umgeben sind und in ein Rubestadium eintreten; bei den ersteren Gattungen gehen sie in 6 d. 1 Dauerschw-Spore in jeder Zelle hervor, und dieselben können entweder eine kurze Sirecke ausschweimen oder auch in der Mutterzelle liegen bleiben. Sie können die Cilien entbehren, wo sie aber solche besitzen, besitzen sie einen Augennpunkt und können, bevor sie sich mit einer Membran umgeben, eine unregelmäßige Form annehmen, so zumeilen bei *Draparnaldia* (Fig. 53 li, V). Die Dauerzellen haben in der Regel eine roigelbe Farbe, und bei ihrer Keimung wird im Allgemeinen ein Palmella-Stadium gebildet, dessen Zellen entweder direkt zu neuen Individuen anwachsen oder auch erst Schwarmsporen bilden.

Bei *Phaeothamnion* bilden sich im ruhenden Akineten, fließt auch einiger Zeit in ein Palmella-Stadium übergehen; bei *Chlorolyllium* und *Gongrosira* gibt es sowohl ruhende Akineten, welche von gewissen Asten gebildet werden, indem die innere Membranschicht ihrer Zellen sich verdickt und dadurch enthält derselben eine rote Farbe annehmend, sowie

Fig. 53. *Draparnaldia glomtrata* (Nitzsch) Ag. \ Jtr  
 iifitero Toit times Stummes mit Vorstrkangsroizineij  
 B, CDMi«acHw\*nn«f, 4K« aich m? riner Membran  
 nwgaben hi.ben. (Original. A 255/1, B, C 4\*1/1.)

auch Vervielfachungsakineten, die dadurch entstehen, dass die Zellmembranen der Äste verschleimen, so dass die einzelnen Zellen frei werden, die sodann entweder direkt zu neuen Individuen auswachsen, wie bei *Gongrosira*, oder durch wiederholte kreuzweise Teilungen ein *Palmella-Simvium* bilden, das (wie bei *Schizochlamys*) gewisse Resistenzen

Uuere Schichten der Hülle abwerfen kann und schließlich 4—12 große Schwärmsporen mit je 1 Cuiel bildet. Bei *Ctenocladus* finden sich ebenfalls 12 Arten von Akineten, von denen \* I i \* -erne, welche die Bestimmung zu haben scheint, sowohl die Anzahl der Individuen /ii vermehren wie auch zu überwintern, von den antersten Zellen des Hauptastes gebildet wird, ideoa dieselben sich gegen einander abrunden und in Uetnbraa verschleimen, so dass die Akinete frei werden, welche dann bei der Keimung in Palmella-Stadium bilden; die andere Art, die zur Obersommerart bestimmt zu sein scheint, entsteht auf einer Art von Hypothallus dadurch, dass gewisse Teile der Hülle abwerfen

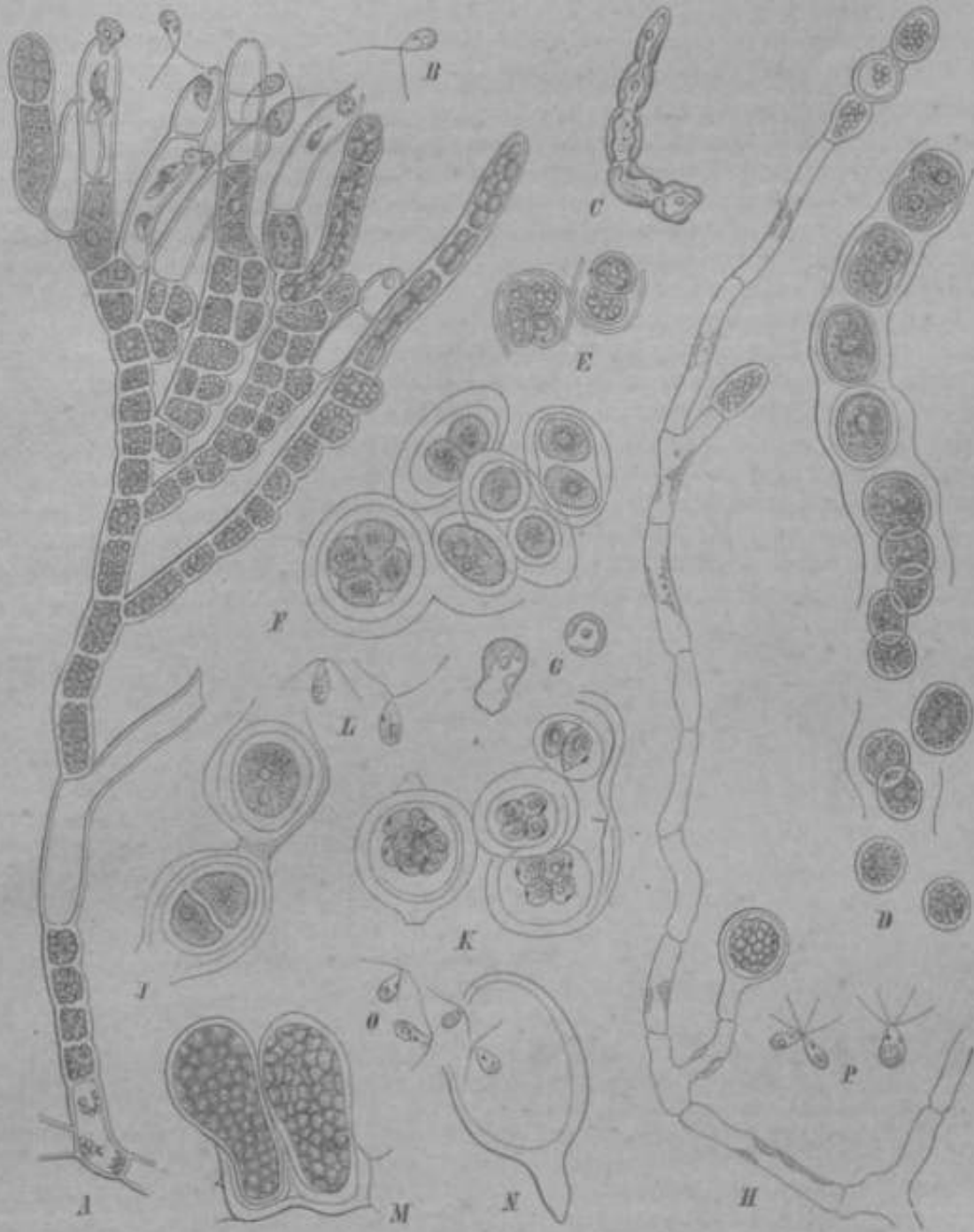


Fig. 51. *Ctenocladus reitmatua eonsi*. A Teil der Hülle, welche die Schwärmsporen bildet; U Schwärmspore; C keimende Schwärmspore; D Akinete; E Palmella-Stadium; F Teil der Hülle, welche die Akinete bildet; G Zellen des Palmella-Stadiums; H Akinete; I Akinete; J Akinete; K Akinete; L Akinete; M Gameten, die aus den Zellen der Palmella-Generierung entstanden sind; N O geöffnete Gameten; P Copulationsstadium. (Nach Borzi, A. u. K. 370/1, ditto Quirigati Bf. 10/1.)

-irli reich mit Inhüll fiiilen uul sicfa (lurch eine Querwaod abgrenzen. Bei *Leptosira*, *Stigeoclonium* and *Trentepohlia* komtnen nur Vermehrungsakinelen vor, welche l)i *Leptosira* mis einer *Ckuraewm* iihnelnden Generation entslehen, indem diese sich in 1 Zellen leili, die durch die Yersclilcinmng der Zellmembran fret werdeo und SODann zu neuen vegetaliven Individuen auswachsen, bei den anderen beiden Gattungen dadurcli gebildet werden, dass die Zellen sich reich mil Inhali fallen, durch Versctaleimung der Membran frei werden und dann enluder direct zu einem neuen vegetativen Individuum auswachsen, wie bei *Trentepohlia*, odor ein Pa/metfa-Stadium oder auch Mikrozoosporen mil 2 Cilien bilden.

Apianosporen kommen bei *Herposteiron* vor. Her Zellinhalt contrahiert sich und umgibt sich mit einer dicken Uembraa, welche mittels eines Stieles an der Membran der Mutterzelle festblngt, Itrn Inhalt ist stark rot gefrbt, die Keimung unbekannt.

Die Befruchtung ist bis jetzt nur bei *Stigeoclonium*, *Ctenocladus*, *Endoclonium*, *Phaeophila*, *Leptosira* und *Trentepohlia* bekannt, wo sie überall in einer Copulation schwennender Gameten besieht. Diese entstehen bei *Stigeoclonium*, *Endoclonium* und *Phaeophila* in den gewöhnlichen vegetativen Zellen, bei *Leptosira* und einigen *Trentepohlia*-Arten sind ihre Mutterzellen, die Gametangien, etwas größer, aber von derselben Form wie die vegetativen Zellen, bei anderen *Trentepohlia*-Arten haben sie ein abweichendes Aussehen, und bei *Ctenocladus* (Fig. 54 A. V) entstehen sie durch Vergrößerung der Zellen eines Palmetto-Stadiums, sind iteitiend und haben oil 1 oder 2 Uervorrlende Membranverdickungen. Die Gameten sind bei den meisten Gallungen eiförmig, bei *Trentepohlia* aber, wo sie von den Schwärmsporen nicht unterschieden werden können, platt gedrückt, haben 2 Cilien in dem spitzen Ende und bei fast allen *Trentepohlia* ausgenommen) einen roten Augenpunkt; abweichend ist *Phaeophila*, wo die Gameten conisch sind, 4 Cilien in einer Vertiefung an der Basisfuche und 1 roten Augenpunkt ungefähr in der Mitte haben. Zu bemerken ist das eigenümliche Verhalten, dass bei der Copulation die Gameten sich bei *Phaeophila* umgekehrt aneinanderlegen and bei *Leptosira* mit ihrem hinteren Ende zusammenschmelzen und dann eine spindelförmige Zygospore bilden (während diese bei allen übrigen Gattungen nicht ist und eine glatte Membran haben, Parthenogenetische Entwicklung der Gameten ist bei *Endoclonium* beobachtet,

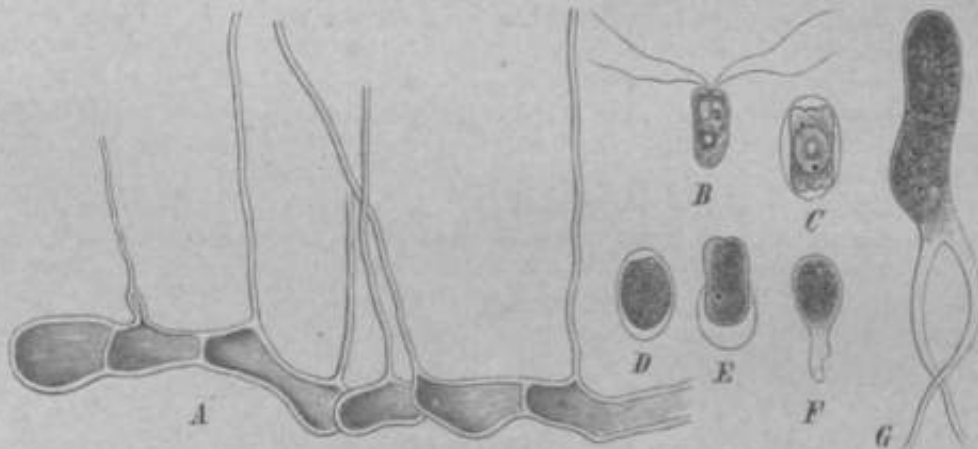


Fig. 55. *Floridantia fluviatilis*. A Stack eines frei lebenden, verzweigten Filaments; B, C, D, E, F, G Keimung der Zygospore; B—G deren Keimung. (Kaulskanuk. 1. 260/1, B—8 480/1 J)

Die Keimung der Zygosporen ist eigentlich nur bei *Phaeophila* (Fig. 55) mit Sicherheit gekannt; bei dieser Gattung (siehe der Inhalt als eine große, runde, cilienlose Zelle (Fig. 55 E) aus, die an der einen Seite zu einem Haftorgan auswächst, an der anderen Seite zu einer gewöhnlichen Zellreihe entwickelt. Bei *Endoclonium* ist es wahrscheinlich, dass die Zygospore in die Lemna-Pflanze eindringt und ein Palmetto-Stadium bildet. Bei *Stigeoclonium* sind einige ähnliche Zellen gefunden worden, welche möglicherweise

Zygosporien sind; dieselben runden sich späterhin ab und nehmen oft eine braune Farbe an, und bei der Keimung wachsen diejenigen, welche rund sind, in einer Richtung, diejenigen aber, deren Form eine andere ist, in zwei einander entgegengesetzten Richtungen aus, Oder auch, auf eine unregelmäßige Weise, zu einer kriechenden vegetativen Pfl.

**Geographische Verbreitung.** Die meisten *Chaetophoraceae* leben nur in süßem Wasser, doch finden sich auch Ausnahmen. *Ctenocladus*, *Entodcrma*, *Phaeophila*, *Aerochaete*, *Bulbocoleon* und *Acroblaste* kommen nämlich in Salz- oder Brackwasser vor.

Einzelne Gattungen, wie *Stigoclonium*, *Chaetophora*, *Draparnaldia* u. *Trentepohlia*, haben eine außerordentlich große Verbreitung, während andere, wie z. B. *Ctenocladus*, *Phaeothamnion* u. a., nur innerhalb eines sehr begrenzten Gebietes gefunden worden sind; es ist jedoch wahrscheinlich, dass eine nähere Untersuchung eine große Verbreitung der meisten Gattungen darthun würde. Wie es den Anschein hat, sind die *Chaetophoraceae* selten in den rein arktischen und alpinen Regionen, dahingegen aber häufig in den temperierten Gegenden.

**Verwandtschaftliche Verhältnisse.** Die *Chaetophoraceae* schließen sich als verzweigte Formen ersichtlich den *Uthrichaceae* an, von denen *Uronema* nur als ein astloses *Stigoclonium* aufgefasst werden könnte. Auf der anderen Seite ist es klar, dass die folgende Familie, die der *Mycoideacea* ihrerseits sehr nahe mit den *Chaetophoraceae* verwandt ist und aus Formen zusammengesetzt sein dürfte, welche höher entwickelt sind und sich an die kriechenden *Chaetophoraceae* anschließen.

### Einteilung der Familie.

Was die Verwandtschaft innerhalb der Familie selbst anbetrifft, so ist auf Grund seiner geringen Differenzierung unbestreitbar *Stigeoclonium* als die niedrigste Form zu betrachten und an dieses schließt sich dann eine große Zahl der übrigen Gattungen; so kann *Endoclonium* als ein endo- oder epiphytisches *Stigeoclonium* aufgefasst werden, und dasselbe ist auch der Fall mit dem in Schleim wachsenden *Chaetonema*. *Chaetophora* und *Draparnaldia* sind höher differenzierte Formen, zeigen aber gleichwohl Übergänge zu *Stigeoclonium*. *Microthamnion* hat die Haarspitzen verloren und eine regelmäßige Verzweigung erhalten und an diese Gattung schließt sich unzweifelhaft *Phaeothamnion* an. *Ctenocladus* nimmt eine besondere Stellung ein, dürfte aber vielleicht *Chlorotylum* am nächsten stehen. Die übrigen Gattungen der *Chaetophoreae* schließen sich den kriechenden *Stigeoclonium*-*Formen* an, von denen *Bulbocoleon*, bei welcher Gattung man besondere Haarzellen antrifft die am höchsten stehende, und *Entodcrma*, wo die Haarzellen auf Grund der intercuticularen Linsen der Gattung vollständig fehlen, die niedrigste ist. Was die übrigen *Chroolepideae* anbetrifft, so sind dieselben sehr nahe mit einander verwandt und durch *Leptosira* wohl mit den *Chaetophoreae* verbunden.

A. Chromatophor grün, zuweilen von Hiimatochrom überdeckt.

a. Die Zellen meist Haare tragend, die Zoosporangien von der Form der vegetativen Zellen  
I. Chaetophoreae.

b. Die Zellen ohne Haare, die Zoosporangien von den vegetativen Zellen abweichend

III. Chroolepideae.

B. Chromatophor braun gefärbt . . . . . H. Phaeothamnieae.

### i. Chaetophoreae.

Endzellen der Ableitung meist in lange, mehrzellige Haare ausgezogen oder es ist eine jede Zelle mit einem oder mehreren Haaren versehen. Chromatophor rein grün, Hiimatochrom fehlt. Die Zoosporangien sind von den vegetativen Zellen nicht verschieden. Die Zahl der Schwärmsporen in der Regel eine geringe.

\ Der Thallus nicht epiphytisch, aufrecht mit einer Basalzelle oder Bodenscheibe, seltener kriechend oder in kugeliger Schleimmasse eingehüllt.

a. Ein deutlich ausgeprägter Hauptstamm vorhanden . . . . . 2. **Draparnaldia.**  
hi Keine deutliche Differenz von Hauptstamm und Asten.

- a. Die Zellfäden in einem Schleim zu ganz- oder halbkugelförmigen Massen vereinigt . . . . . 3. Chaetophora.
- p. Die Zellfäden nicht zu halbkugelförmigen Massen vereinigt.
  - I. Die Äste enden in mehrzelligen Haarspitzen . . . . . 1. Stigeoclonium.
  - II. Die Äste ermangeln der Haarspitzen . . . . . 4. Ctenocladus.
- B. Die Algen ganz epi- oder endophytisch auf Pflanzen oder Bryozoen.
  - a. Epiphytisch in der Schleimhülle anderer Algen . . . . . 6. Chaetonema.
  - l). Epiphytisch auf oder endophytisch in der Membran anderer Pflanzen.
    - a. Die Zellen ohne Haarspitzen.
      - I. Fäden unregelmäßig verzweigt, in der Membran anderer Algen . . . . . 7. Entoderma.
      - II. Fäden reich verzweigt, im Alter zu einer pseudoparenchymatischen Platte verwachsen, auf Bryozoen kriechend . . . . . 8. Epicladia.
    - β. Die Äste mit einer mehrzelligen Haarspitze endend, die Zellen ohne Haare . . . . . 5. Endoclonium.
  - Y- Die Äste ohne mehrzellige Haarspitze, die Zellen mit Haaren.
    - I. Die Haare direct von den vegetativen Zellen ausgehend.
      - \ Die Haare ungegliedert.
        - \* Die Schwärmsporen nur zu 2 und eiförmig . . . . . 10. Aphanochaete.
        - \*\* Die Schwärmsporen zu mehreren und umgekehrt conisch . . . . . 11. Phaeophila.
      - 2. Die Haare gegliedert.
        - X Das Haar von dem Rücken der Zelle ausgehend . . . . . 9. Herposteiron.
        - X X Das Haar von dem Ende aufrechtstehender Zellen ausgehend . . . . . 12. Acrochaete.
    - II. Die Haarspitze von besonderen kleinen Zellen ausgehend . . . . . 13. Bulbocoleon.

\ **Stigeoclonium** (Kütz.) (Fig. 52). Der Thallus von sehr verschiedener Gestalt, besteht normal aus einer festsitzenden Bodenplatte mit aufrechten Hauptästen und bildet entweder schliipfrige, dünne Riischen ohne bestimmte Form oder auch ermangelt ergiinzlich des Schleimes; er hat einen nicht deutlich differenzierten Hauptstamm mit einfacher, oft fastdichotomischer Verzweigung. Die Äste sind zerstreut, bilden keine deutlichen Astbiischel und enden oft in einer langen, mehrzelligen Haarspitze; Verstärkungsrhizine können vorkommen. Das bandförmige Ghromatophor kann entweder die ganze Zelle oder nur einen Teil derselben bedecken und enthält \ Pyrenoid. Befruchtung durch Copulation von Gameten mit 2 Cilien und roten Augenpunkten. Geschlechtslose Fortpflanzung durch Schwärmsporen mit 4 Cilien und einem roten Augenpunkt, durch Dauerschwarmer und Akineten, welche kleine Schwärmsporen mit 2 Cilien bilden, und durch ein *Palmi//a*-Stadium.

In süGem Wasser in alien Weltteilen. Es sind ungefähr 30 Arten beschrieben, aber diese Anzahl ist ohne Zweifel stark zu reducirten. *S. tenue* Kütz. dürfte die allgemeinste und meist polymorphe Form sein.

2. **Draparnaldia** Bory (Fig. 53). Der Thallus, welcher aus einer festsitzenden Bodenplatte mit aufrechten Hauptstämmen besteht, bildet schliipfrige Riischen ohne bestimmte Form und zeigt einen deutlich differenzierten Hauptstamm, der an den Seiten oft gegenständige Astbiischel triigt, welche aus viel schmälereu, kiirzeren und reicher verzweigten Zellreihen bestehen, die im Allgemeinen mit einer mehrzelligen Haarspitze enden. Verstärkungsrhizine kommen bei älteren Exemplaren vor. Chromatoplior wie bei voriger Gattung, aber in den Zellen des Hauptstammes nur eine kleine Fläche einnehmend; dasselbe enthält mehrere Pyrenoide, deren Zahl je nach der Größe der Zellen wechselt. Befruchtung nicht bekannt. Schwärmsporen mit 4 Cilien und einem roten Augenpunkt; Dauerzellen.

Ungefähr 40 Arten in süGem Wasser in alien Weltteilen; die häufigsten sind 1). *glomerata* (Vauch.) Ag. und *D. plumosa* (Vauch.) Ag.

3. **Chaetophora** Schrank. Der Thallus ist gallertartig, elastisch, zuweilen beinahe lederartig, rundlich polsterartig oder unregelmäßig gelappl, indem eine gemeinsame Gallertmasse die allseitigen Verzweigungen umgiebt. Kein deutlich differenzierter Hauptstamm, nur die Verzweigungen der letzten Ordnung oh>n\* diinner. Chromatophor wie



bei voriger (felling. Befruchluog unbekannt. Sctawarmsporen mit 2 Cilien und Dauer-

schw... SSm h< A...-., lii stiCeir. and 2 Arten in salzigem Wm<-tt aUen WelttheilUm, z. B. 2 X h A., and C. narffl...KJellm. in den wktischen M<ron

4. Ctenocladus Borzi [Pia 54. Der Thallas isi nich von Schleim amgeben, wird meigloi Zdlirihen gebildet, die nach oben wiederholt einsei... he Zellea voa nngfdhT gleicher Dicke. Das... Astzellen deckend und mit 1 Pyrenoid versehen. Die oberstei... welche durch succedane Theilungen entstehen, 2 Cilien und 1 roten direct neue Individuen hervorbringen. Die unteren Zellen (die en zu Gametangien umgebildet werden, indem sie sich vorgrößern, oft aus ihrer Verbindung mit den anderen Zellen lösen und Gameten erzeugen. Diese sind klein und, eiförmig, haben die Keimung der Zygote nicht bekannt. Akineten chlorophyllhaltigen, etwas verzweigten Reihen langer Zellen ac-

HerbstgeneraUon k5n die Membrao verdicken, sich Teitang die SCiliet, ... I ... bildet, die... istgeneration von einander und bilden cm J,, Zellen schließlich kleinere Schwarmsporen '.....<'> in Briict

5. Endoclonium Szym. ... Bodenplatte, welche oach den Seilen oder aach entsendet die denselben Rau wie bei Stigeoclonium baben, aber viel kürzer si l. Die Zelleii der Ersteren c tstehen durch successive Theilungen, sind eiförmig, haben einen roten Augen-

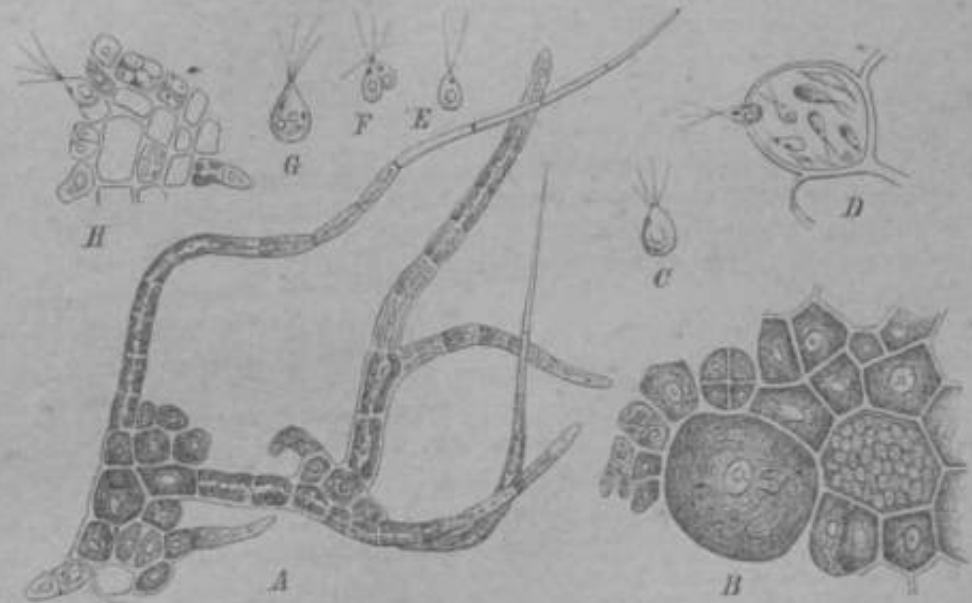


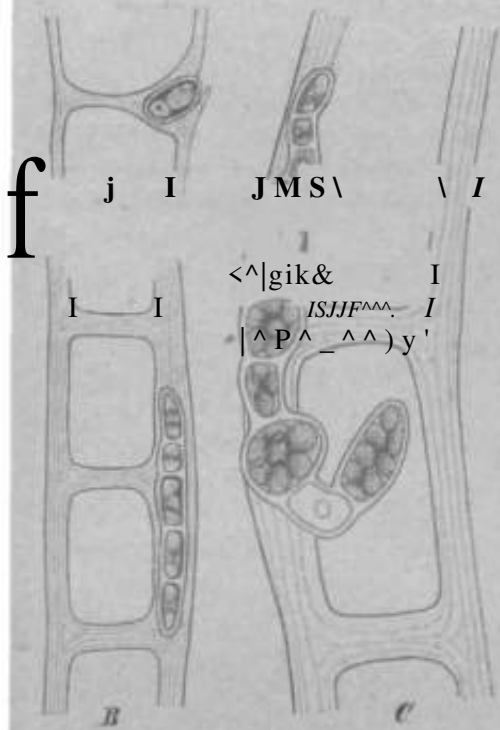
Fig. 66. Endoclonium polymorphum Franke. A, B 'iiiiitiytiscli' l'ul,jiiiBD navli eibCT kultur von 14 Tagen in feuchter Luft; C große Schwärmospore; D Bildung kleiner Schwärmosporen an der endophytischen F...m; E Querschnitt; F, G Copulationsstadien; H Bildung von Gameten und großen Schwärmosporen. (Nach Franke, (..ft/l.)

...Hilierenoderpr.rili.-iiop-i.His.-l.kHUH-ni.ndWi.h-!. ^Mliwl.rin- Hch em X Sa - Stad W th nen in der Wirttpfl. Dieses- rzeugt kleine Mwrthmapw n. Z ep ^ hyt i M he FormheTVorgeht. AuBetdetn kommen grBfiere Schwarmfiporen ^ e V von Schwamsporeti UhUhta Da<<eUen bervoArin8ettj die bei ihrer Keimung wie der Schwarmsporen bilden. 3 Arten, ... denen B. polfinorffitm Franke die am besten nntersaobte isl s. Franke, in Cohn's Beitr. z uiui. d. Itl Hi. S. 865-375 . in sUBein Wasser epi oder endophytisch auf lebenden oder toten Le...nr-arten. Bisber nur in Europa bekannt, kommt wahrscheinlich aber auch an anderen Orten vor.

6. Chaetonema Nowak. Der Thallus wächst in den Schleimhäuten anderer Algen, halbkugelförmliche Verzweigungen, welche nach verschiedenen Richtungen und oft in einem rechten Winkel gehen. Von den meisten Zellen laufen in derselben Richtung 1—2 dünne, an der Basis etwas angeschwollene Borsten aus, an anderen Zellen kann man 3 bis 4 abgebrochene Basalteile solcher Borsten finden. Die Teilungen sind sowohl intercalär wie terminal. Befruchtung unbekannt. Schwarmsporen, welche sich in angeschwollenen, mehr oder weniger zahlreichen Zellen in den Enden oder der Mitte der Filamente entwickeln, werden 1—2 oder mehrere in jeder Mutterzelle (durch successive Teilungen gebildet: sind eiförmig, haben 2 Cilien und einen roten Augenfleck, und wachsen bei der Keimung direct zu einer neuen Filamentzelle. Anders Fortpflanzungsorgane finden sich nicht, doch können die Filamente in kürzere oder längere Stücke zerfallen, die sich dann zu neuen Filamenten entwickeln vermögen.

Nur 1 Art, *C. irregularis* Nowak, in südem Wasser in Europa.

7. Entodema (Linné; Erlén. [= Ectocarpus] = *Reukia Borzi*). Der thallus wächst in die Membran anderer Algen hinein, verästelt sich unregelmäßig und kann zuweilen beinahe ein pseudoparenchymatisches Gewebe bilden. Haare oder Borsten fehlen vollständig. Die Teilungen finden beinahe ausschließlich in den köhlernen, zu den Endzellen hin. Das Chromatophor kann über die ganze Zelle verbreitet sein und enthält 1 Pyrenoid. Befruchtung unbekannt. Schwarmsporen werden 4—8 in alien



... gebildet, welche zuweilen vorher etwas anschwellen, an der Basis des roten Augenflecks und durch ein rundes Loch in der Membran der Mutterzelle und der Wirtspflanze die Anzahl der Cilien und die Keimung nicht bekannt. Akinoten und Aplanosporen nicht bekannt.

1 Art, *E. oiridis* (Reinke) Lagerb. und K. Wilrock in: *WiUe* Lagerh., in Salz- und Brackwasser auf verschiedenen Algen in Europa.

8. *Epieladia* Reinke. Thallus kriechend an der Oberseite verschiedener Bryozoen, sieht der vorigen Gattung sehr nahe, ist aber aus stark verzweigten Filamenten gebildet, die in den algerischen Tüpfeln einer einschichtigen, pseudoparenchymatischen Platte miteinander verwachsen sind. Die Schwarmsporen werden zahlreich in jeder Zelle gebildet.

Nur 1 Art, *E. Fiustrae* Reinke, im Meer an verschiedenen Bryozoen in Europa.

9. *Herposteiron* (Nag., Hansg.) *Aphanochaete* A. Br. non Berth. Der Thallus wächst epiphytisch auf anderen Algen kriechend und ist mehr oder weniger unregelmäßig verzweigt.

Die Zellen haben auf ihrem Rücken eine oder mehrere lange, gegliederte Borsten, die zuweilen durch eine Wand von der sie tragenden Zelle getrennt sein können. Chromatophor mit 1 Pyrenoid. Befruchtung nicht bekannt. Schwarmspore beinahe kugelförmig und mit 2 Cilien versehen, aber des roten Augenflecks entangelnd, können je 1 oder 2 in alien Zellen existieren; sie treten durch ein rundes Loch im Rücken der Mutterzelle aus. Aplanosporen können vorkommen.

3 Arten, von denen // *confevicolum* Nag. [= *Aphanochaete repeat* A. Br. wahrscheinlich die verbreitetste ist, in südem Wasser in Europa, Nord- und Südamerika und in Ozeanien, doch ist es wahrscheinlich, dass die Gattung über alle Weltteile verbreitet ist,

Fig. 57. "aütodiniit Witrockii" (Willo) g. La. erh. A. juiiRt, kN nur i-iuT ZeLU licHloUendo PH., wetcho iii -il- JktocartntS-Htinilmn Piogedrunge ist; B *Ectocarpus*-ZMe, boh an in It mil Kali-bjdrat. woiee en sich geieiff bat, disc *Huto-darum* in 'lie Mi-inl>rau eiogedrnngeD w.ir; C die Zellen lisben sich zu ZuspDmnpnen umgubiUot, von inoil lims sich entlefert Ut uti-l riit anderes im hfitriS ist. dieses fa thun. (SaoL Willo, 480/1.)

10. **Aphanochaete** (Berth.) Hansg. (Fig. 58). Von voriger Gattung verschiede darfi unge^liederle Borsten. je 1 niftrmige Schw&emsporen mil i Cilieu u. roiem Aagenpunkl  
4 Artec in sUfiem Wasser in Europe, Nord- und Sudamerikn and in Ooeaoien, w<hr-  
schelnllch aber in alien Weltteilen.

Sect. I. *Buaphanocliaete* [Nordst.] Hansg. Jede Zella tragl nur 4 Haar. A. *ahobata* Nordst. = *Herpotteiron globosum* Nordsl.)

Sect. II. *Polychaele* Nordst. Jede Zelle triigt ntehrere Haare. A. *polytricha* Nordst.

11. **Phaeophila**

**Hauck** Fig. 35;. Die Zellen mit i oder 2 riSbrenfonnigeo imgegliederten Borsten auf dem Hiicken. \*Ia-  
melen werden zalilreicii in jeder Muller-  
zelle gebildei mid entweiohen durch die hohie Borste, sie sind conisch, baben 4 Ci-  
lii'i ineioer Verlieferung an der Basalfläche und nngefahr in der Milte einen roten Augen-  
[iiltikl, COpuliereil IU umgekelirler Stellung mit einander u. bildea

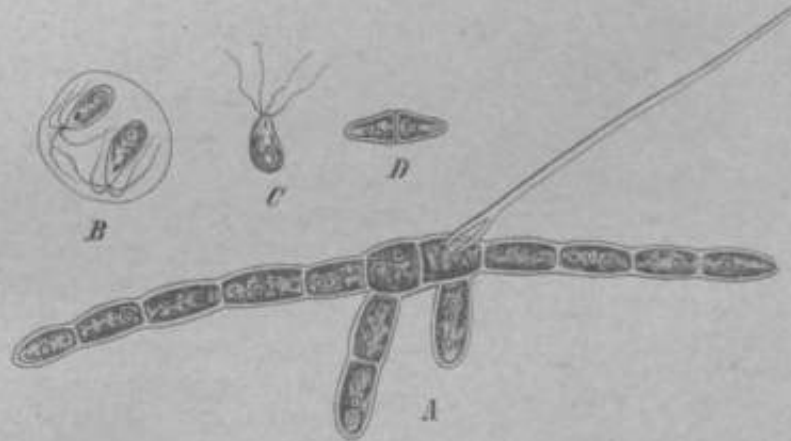


Fig. 58. *Aphanochaete repens* Berth. A junges **taiiTUwm**, auf Glas cultiviert; B, C, D Sporen; C eine SobwarmspSe; !> tint 1 Tiiig alte Keimpflanze.

eine runde Zygospore mil einer dii....\*,,, glalien Membraa. Bei deren Keimung entstebi eine cilienlose ZeUej welche direct keimi, indem sie an ihrem einen Ende ein Rhi-  
zoid bild et.

•I Alien, von denen P. *Ftorkkafym* Hauck am besteo bekanat ist, in Sal/- o»Ier Brack-  
\\i-er epiphytisch auf verschieJenen Algen und auf *Zostera* u Europa.

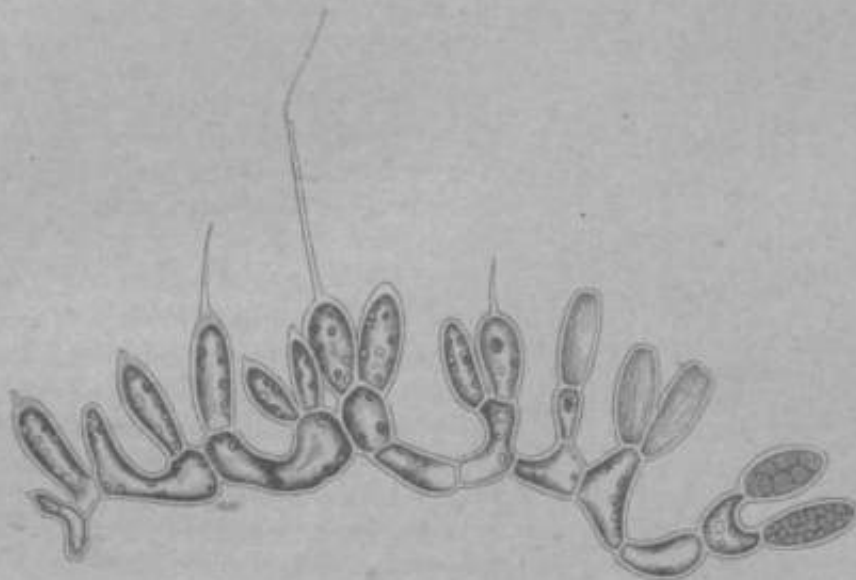


Fig. 59. *Acrochaete rrpim* Pringsli. Bin BtQek &er Alge mit Befailten und pntleertou Zoospöragien. (Nach I. iugsheii: , 420/1.)

12. **Acrochaete** Priii. (Fig. 59), \ur riiallms wacosl epiphytisch aal anderen Alge. •11, iel unregelmig verzweigt, kriechend, mit kurzon. aafrechten Aslen. Die Borsi en sind MIII union von einer Scheide umgeben, befioden sich an der Spitze der regetativea

Endzellen der aufrechten Äste und hiezu keine besonderen Zellen. Die Cbrotrophor bedeckt die ganze Zelle und enthält viele Pyrenoide. Befruchtung unklar bekannt. Die Schwannsporen werden in großer Zahl durch successive Teilungen in den borstfreien Endzellen der aufrechten Äste gebildet und treten an der Spitze in ihrem Aussehen wie in Keimung nicht bekannt. Akineten und Aplanosporen sind nicht bekannt.

i Art. *B. repens* Pringsh. in Salzwasser epiphytisch auf verschiedenen Algen in Europa.

13. *Bulbocoleon* Pringh. Fig. 60. Thallos ohne aufrechte Äste, doch haben die Zellen zwischen einer Ausbuchtung nach oben. Die Borsten gehen von besonderen Knoten,



Fig. 60. *Bulbocoleon pilirostris* Tringsb. Sturk Jit Alge mit Zoosporangien (Hübner, HUB dt-n B«TE«II berrort«t«in«ii Iliare siml ni^ht ge^ekliiKil (Kadi PTingsheic, 210/1.)

chlorophyllarmen, conischen Zellen aus, welche je einzeln oder zu zweien an oder zwischen den kriechenden Zeilen liegen. Die Schwannsporen sind eiförmig und haben einen roten Augpunkt. Die Anzahl der Cilien unbekannt.

Nur in *Al. li. piliferum* Pringsh., in Salzwasser epiphytisch auf anderen grünen Algen in Europa und Nordamerika.

#### ii. Phaeothamniae.

Die Äste und Zellstängel ohne Haare. Chromatophor braun gefärbt; Hämatochromatophil. Die Zoosporangien von derselben Form wie in den vegetativen Zellen. Anzahl der Schwannsporen 1—2.

Umfasst die Gattung 14. Phaeothamnion.

14. *Phaeothamnion* Lagerb. (Fig. 61).

Der Thallus sitzt mittels einer halbkugelförmigen Basalzelle fest und ist monopodial verzweigt, die oder 9 Seitenäste können von jeder Zelle ausgehen. Die Zellen zylindrisch, Interzellular oder eiförmig, die Enden [jein schlupfod. spärlich, aber ohne Haare. Chromatophor bandförmig; gelblich... leicht bräunlich, ohne Pyrenoide. Befruchtung nicht bekannt. Die Schwannsporen, welche in neuen & lerra vegetativen Zellen gebildet werden können, treten durch ein rundes Loch in der mittleren oder oberen Teil der Zelle aus; sie entstehen in 2 in

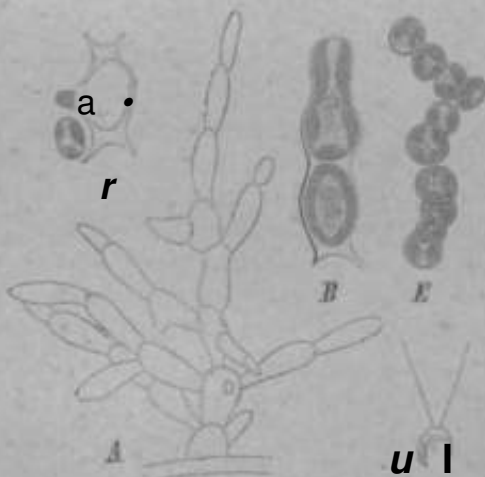


Fig. 61. *Phaeothamnion conjugiacanthum* Lagerb. A ein entwickeltes Individuum mit 2 leeren Zoosporangien; B Spitze eines Astes mit einer Scheitelzelle in Teilung; C Schwannspore in Bildung; D Schwannspore; E Zoospore mit 2 flagellulierten Enden; U Zoospore mit 2 flagellulierten Enden. (Nach Lagerb. in A u. E.; B, C, D, E, U H. O. i.)

der Mutterzelle, sind beinahe kugelförmig, haben einen farblosen Fleck an dem vorderen

Ende und von diesem ausgehend 8 nach vorn gekehrte, gleich lange CHien, aber keinen roteri Augenpunkt, Akineten bilden hei der Kflimung ein *Palmella*-Stadium.

Nur i Ail. *P. cmferviculum* Lngerh., in siiGem Wasset auf •orschie lenen Algen re st-

sitzend, in Europa.

in. Chroolepideae.

Die Aslr und die Zellen stets ohne Haare. Chromatophor rein griiri, oft aber HSmatochrom flberdeckt. Die Zoosporangien griifrier oder von anderei Form .il- .li.<sup>1</sup> tativen Zellen. I > i < - Anzahl der Schwarmsporen stets groß.

A, H&matochrom fehl in den vegetativen Zell-

Der Thallus haibkugelfiSrmig, von Gallerle umgeben. . . . 15. Chlorotylur

k Der Thallus ohne Gallertbildung

a. Die Zoosporangi'Mi Bteta end;

I DER Tlj sigung unregelmäßig, alle A Basa Uselli end 16. Microthainnior

II ),r Tballos kriediend Oder mit aufrechten Aston von e....! Basalschicbi tnd.

1 [),• Zoosporangien nni.l, sich mit einen. klcim-ii mn'l runden Locne Bffnend

B

L. Die Zoosporangien oval, Bich iUL dem ganzen Bnde Sttnend 17. Aeroblaate.

3, Die Zoosporangien intercalar.

1. Die Verzw<

Jta nlederiieg Bod. . . • 18. Trichophilua.

esLreakten chlorophyUarmen Zellen kommen einige sehr kurze, chlorophyllreiche, und dadiese in alien Ulen des rhaE. Ihr derselbe H8he Baden so enl- steht eiae concentrische Schishing Chromalophor, breit, Befruchtung unbekai.

I... Chlorothyllum Kütz. Der Thallus haibkugelförmig, von Gallerle umgeben a Schwarmzellen (Gameten?) mit 2 CHien eotetehe in großer Zahl in jedem Zoosporangium. Die ruhende Akineten werden... gewiss... drfldei; ihre Ki nmg Ist nicht bekannt. Zellen von verschiedener Länge sind... denem Aussehen; nach einer oder mehreren

Von aaderen Asten werden Verraehmngsakmeten gebHdei iodem die Zellen durch Verschleimung der Membran frei werden and aus ihnen fñhirite-8 adintn.\*

UeJi welohesschHefiichin'jederZellfei-ie größere Schwärmisporo a nil Je 4 01

hervorbringt.

3\_\* Arten to siifem Was ser in schnellfließenden Bachen Id EuropB and Afrik

tmtaractarum Kütz. Ist die host bel

16 Microthamnion Nig Der Tballas mitteis einer Basalzelle fi sttsitzend, steif

Ufrecht di- Oder tricbotomisob verzweigt; die i ste vo D der Dicke des Hauptstammes.

Bei der Verz^eignus " ^ J ^ e ! - ZeUe an , (di der 2 Stellen sei , i i H I ^ " m l \* e neue

Quenv-and bildel sich ersl ein Sttickcheo welter oben im Ute. Die Zellen hn-

drisch undmehrei e Male so lang vie diok. Die Zellmembran dünn. Chromatophor bandfg.,

wandst Sadig, blassgron oder gelbgrün, c Pyrenoide, mit Oltropfen Befruchtung oichl

bekann, Diestumpfea.haarl osen Er dsellen der Asle idmta spaterhin animd ver,

delu sich Lei in ZooWorangien, io denen zahlreiche SchwSnnzellen en^ehen- A

Form und Keimung M pichi bekannt Von Aldneten und Aplanosporen isl. . . .

... etl in stiiieni WaS» anl verschiedenen k lgen, Blätter u. B. w. feststehend, in

Euro,,i. Arik,\* und Nordamerika; /. IS. ). KUtang lauum Nüg.

17. Acroblaste Reinsch [Pi e. 62). Der Thallus bertehl aus eini er reich ^erzweigt

Basal^chicht von einfachen Zellreihen, von welcl ... sich aufr. rechte, einfache oder pse - I' -

djchotomisch veYzweigte, gleichdicke ZeUflden erheben Die Zellen der aufred

Fadensind-iin Allgemeinen doppeU BO lang als breit. Die Asle eDlsteben ...» ...»,-

Teil der Zellen and grenzen sich im ihrer Basis darcn eine Querwand al>. Die Zellmem-

bran isl dick. Chromatophor blass gelbgrtn, die ganze Zelle bedeckend und ohne Pyre-

noide. Befruchtung nicht bekannt. Die Zoosporangien werden von der angeschwollenen Endzelle der Stipe gebildet, bringen durch die Stipe (Tollu^ ;?) eine große Anzahl kleiner Schwärmzellen hervor, deren Aussehen im Uebrigen unbekannt ist, können sich mit einer breiten Öffnung an der Spitze und Stippen von den unterliegenden Zellen (durchwachsen werden. Akineten und Aplanosporen nicht bekannt

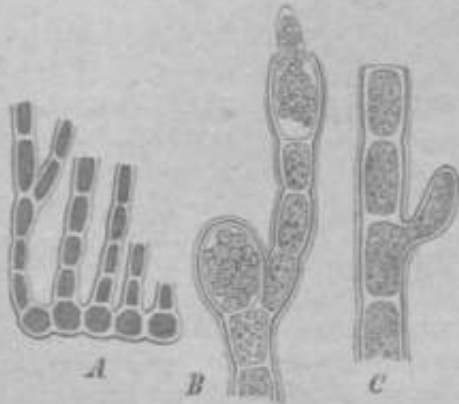


Fig. 62. *Acroblastus Bsiruehii* Wille. A Teil der kriechenden Stipe mit 2 Zoosporangien; B aufrechter Ast mit 2 Zoosporangien; C beginnende Verzweigung, mit 1 Zoosporangium an der Spitze.

Nur (Art, *A. iteutschii* Wille, in Solzwasser an Stetten und Sehalen von *Turritella* festsetzend, in Europa und Nordamerika.

18. *Trichophilus* Web. v. Bosse (Fig 63). Der Thallus besteht aus einer kriechenden, unregelmäßig verzweigten Zellreihe. Die Stipe ist kurz, verschmilzt sich gegen die Spitze mit der Basis zu einer unregelmäßigen Zellscheibe zusammen. Von der Basis entspringen röhrenförmige Quersprossachsen der Mitte der Zellen. Die Zellmembran ist dick. Die Zellen ungefähr isodiametrisch mit sehr kleinen, scheibenförmigen Chromatophoren ohne Pyrenoide. Hämatochromien Mill. Befruchtung unbekannt. Zoosporangien entstehen aus kleineren vegetativen Zellen, in dem dieselben anschwellen u. durch successive Teilungen größere oder kleinere Schwärmzellen bilden, welche durch eine runde Öffnung in der Mitte der Zelle austreten. Die letzteren entstehen zu je 2 und haben weder Cilien noch einen Vordrückenpunkt, Akineten u. Aplanosporen fehlen.



Fig. 63. *Trichophilus Welcketi* Web. v. Bosse. A oberer Teil des Thallus an einem Stippen; B Teil des Thallus an einem Stippen; C Gruppen von kleineren vegetativen Zellen.

1 Art, *T. Welcketi* Web, v. Bosse, lebt endophytisch in dem Hüllgewebe von *Firadyms*.

19. *Leptosira* Borzi Fig 64). Der Thallus besteht aus dichten Buscheln aus dichotomisch verzweigter, zugespitzter Zellreihen, welche teils kriechen, teils mehr oder weniger aufrecht stehen. Die Verzweigung (indem überwiegend von dem oberen Ende der Zellen

ausgeht. Die Zellen sind dünnwandig, tonnenförmig, etwas länger als breit und haben ein Chromatophor ohne Pyrenoid, Hämatochrom ist nicht vorhanden. Alle Zellen können zu Gametangien oder Zoosporangien umgebildet werden; sie schwellen dann an und bilden durch simultane Teilung eine große Anzahl von Gameten... oder Schwärmosporen, welche durch ein rundes Loch ungefähr in der Mitte der Membran austreten. Die Akineten und Schwärmosporen sind einander vollständig gleich, eiförmig etwas zugespitzt in der Mitte hinten haben 2 Cilien und (roten Augenkügelchen in dem hinteren Teil. Die Gameten opulieren mit den hinteren fadenförmigen und erzeugen ein spindelförmiges

Zygosporo, über deren Keimung nichts bekannt ist. Die Schwärmsporen wachsen zu **Biner** *Characium* ahlichen Pfl.; die **ilireii** Lnhall in **i** Vernehrungsakineten teilt, welche durch die Verschleimung der Me ID bran frei werden und zu neuen Individuen auswachsen.

2 Arten in südem Wasser in Europa; nur **VOD** *Medioiana Borzi* ist die Entwicklmgsge-  
setuenlo **nillier** bekannt.

**20. Gongrosira Kiilz. Fig.**

65) (incl. *Sti-i-zococcus* Kiii/.)  
w eichi **Mm** voi iger **Gattung**  
Inrch ein großes **Pyrenoid** im  
Chromatophor ab. Befruchtng  
Telill: die Zoosporaogien Gam-  
etangien? sind endstSndig  
und die Scfrwarmzellen Game-  
ten " eifSrmig und von derSeite  
flaciigedriickt. Vermebrungs-  
akiueten enislehen durch Frei-  
werdeo etnzelter Zellen der  
aufrechtbn Zellreihen; rotge-  
rirlit- Raheakinelen eatslehen  
durch Verdickung der Linneren  
Bembranschicht der gleichen  
Zellen unil wachsen gleichfalls  
direct 7.u aeuen Individuen aus.

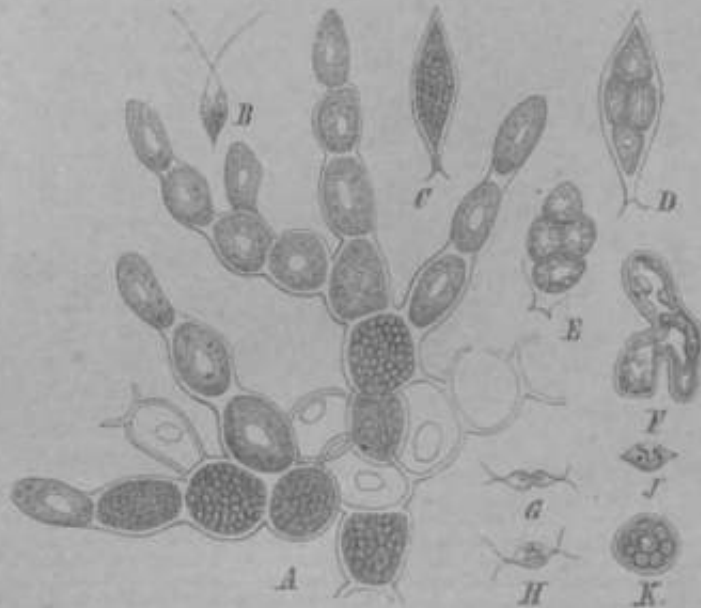


Fig. 64. *Leptostira Mediciana* Borzi. A Teil einer Pfl. mit teils gefüllten, teils entleerten Gametangien oder Zoosporangien; B Schwärmspore oder Gamete; C keimende Schwärmspore; D Bildung von Akineten; E Teilung der Akineten; F Eetzang der Akineten; G Copulation istaJin; H, K Kyi'spore in verschiedenen Entwicklungsstadien. (Nach A. Borzi. A u. C-K 63/01, B 1450/1.)

3 Arten in südem Wasser in Europa and Isien, / B. *G. de Baryana* Bab.

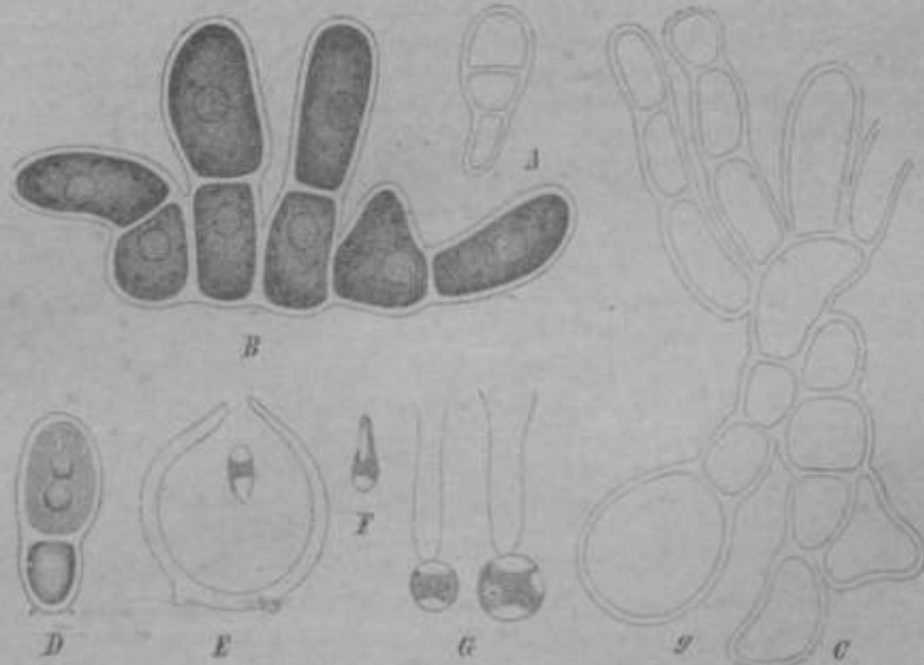


Fig. 65. *Gongrosira de Baryana* Bab. A keimende Akinete; B junge Pfl. mit beginnender Bildung verticaler Aste; C Thallus mit Zoosporangium (nicht geöffnetes Zoosporangium); D geöffnetes Zoosporangium mit Zoosporangium; E Schwärmspore; F Schwärmspore unmittelbar nach ihrem Freiwerden (die Cilien sind nicht gezeichnet); G Schwärmspore, welche Wasser aufgenommen haben und in der Bewegung begriffen. (Nach Wille, A u. D 200/1, E 180/1.)

21. *Trentepohlia* Mui. (Fig. 66 (= *Chroococcus* Ag.)) - Der Thallus besteht aus unregelmäßig oder fast lichenomisch verzweigten Zellreihen, welche im allgemeinen nach

an Ben etwas zugespitzt sind und zum Teil kriechend, zum Teil an festsitzend sein können. Die Verzweigung kann von der Mitte, teils von dem oberen Ende der Zellen ausgehen. Die Zellen sind im Allgemeinen dickwandig, ebenso lang wie breit oder 2 bis

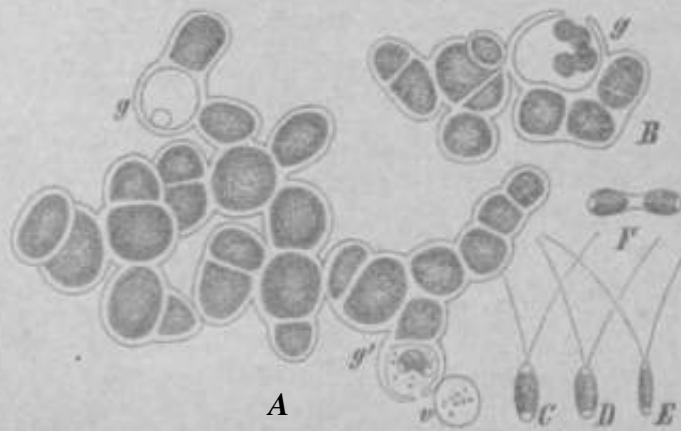


Fig. 60. *Trintropodia utubrita* [Kütz.] Born. A verzweigte PH. mit einem intercalaren Knoten (L); G ist ein terminaler Knoten (M); B ist ein terminaler Knoten (N); C, D, E sind Gameten (O); F ist ein Zoosporangium (P); G, H sind Gameten (Q); I, J sind Zoosporangien (R); K ist ein Gamet (S).

(Nach Wille, 331.)

3 mal länger. Chromatophoren mehrere scheibenförmig, unregelmäßig geformt, ohne Pyrenoiden. Hamatochrom so reichlich vorhanden, dass die Zellen meist stark mit gelblich sind. Gametangien ml. Zoosporangien im Allgemeinen terminal (selten intercalar), zuweilen auf einer besonderen Tragzelle sitzend, angeschwollen und von anderer Form als die vegetativen Zellen; durch simultane Teilung entstehen eine große Anzahl von Gameten oder Schwarmsporen, (die durch ein rundes Loch oder eine verengerte, halsähnliche Öffnung austreten. Die Gameten und die Schwarmspore sitzen einander vollständig gegenüber, effig., plattgedrückt, haben 2 Cilien,

aber keinen roten Augpunkt. Die Gameten copulieren zuerst mit dem vorderen Ende. Die Zygospore hat eine glatte Membran; die Keimung unbekannt. Vermehrungsakineten können entstehen, indem die vegetativen Zellen der Fäden durch die Festschleimhaut der Zwischenmembran frei werden und sich zu neuen Individuen entwickeln.

Umgef. 30 Arten an der Luft auf Rinde, Blättern, Steinen n. s. w. festsetzend, in allen Weltteilen. *T. Jolithus* L. Willd. (= *Chroolopus Jolithus* L.) kg. ist unter dem Namen „Veilchen“ bekannt, welchen Nanien die auf Steinen wachsende Art auf Grund ihres mit Veilchen erweichenden Duftes erhalten hat. *T. aurea* (L.) Marl. sieht sehr schön auf feuchten Steinen, zwischen Moosen oder Flechten folterbildend; *T. umbrina* [Kütz. Born. auf Baumrinden, dient nicht als Nahrung für vieler Flechtenpflanze.

### Fossile Formen.

Lithobryon Rupr. Im Allgemeinen dreifache, reich verzweigte Zellfäden; die Urdarmzellen gewöhnlich von der Mitte der Zellen nach oben, haben auch nach unten kurze, tonnenförmige Zellen. bilden nach oben aber haarförmig verdünnte Enden,

1 Art, *L. caicareum* Rupr., In weißem Kalkmergel im Gouvernement Wjitzka in Kussland. Diese Form bildet, nach dem äußeren Aussehen zu urteilen, eine Zwischenform zwischen den *Chaetophoreae* und *Chroolepideae*.

### Unsichere Gattungen.

*Ochlochaete* Thur. Unregelmäßig von einem Centrum aus verzweigt, die Zellen alle kriechend und in einer langen, ungliederten Borste endend, Epiphytisch auf Wasserpflanzen in Brackwasser.

1 Art in England, *O. Hystrix* Thw. Da keine Fortpflanzungsorgane bekannt sind, ist es unmöglich zu entscheiden, ob diese PH. als eigene Gattung heizuhaben oder richtigerweise zu *Phamphila*, *Herpotteiron* oder *Aphanochaete* zu zählen ist.

*Crenacantha* Kütz. Thallus stark mit Kalt incrustiert, besteht aus einem deutlich differenzierten Hauptstamm von tonnenförmigen Zelten und haarlosen Zweigen, welche



bier und da auf beiden Seilen gegenständig entspringen und sich nur wenig weiter verzweigen. Gallertabsonderungen scheinen nicht vorzukommen.

Nur 1 Art, *C. orientalis* Kütz., im Süßwasser in Palästina. — Die Gattung zeigt große Ähnlichkeit mit *Draparnaldia*, besitzt aber weder Haarspitzen noch Gallerte. Das vorhandene Material ist übrigens zu schlecht, um etwas Genaueres über die Stellung und die Entwicklung dieser Gattung auszusprechen.

*Peripleigmatium* Kütz. ist wahrscheinlich ein Keimungsstadium einer *Phacosporaceae*.

*Pilinia* Kütz. hat sich bei der Untersuchung von Originalen als Jugendstadium verschiedener Algen, besonders aber der *Phycochromaceae*, erwiesen.

## MYCOIDEACEAE

N. Wille.

Mit 19 Einzelbildern in 3 Figuren.

(Gedruckt im Juni 1800.)

Wichtigste Litteratur. A. Millardet, De la Germ. d. Zygosporées d. 1. Gen. Closterium et Staurostrum et s, un Gen. nouv. d'Algues Chlorosporées (Mém. d. 1. Soc. sc. nat. de Strasbourg T. 6, Strasb. 1866-70). - G. Berthold, Unters. iib. d. Verzweig. einig. Süßwasser-arten Nova acad. Leop. Carol Akad. Bd. 40. No. 5. Halle 1878). - D. D. Cunningham, On Mycetozoa parasitica (Transact. of Linn. Soc. Ser. 2. Vol. 4. London 1878). - H. M. Ward, Structure, development, and history of a trop. epiphyllous Lichen (*Strigula complanata* Fee). (Transact. of Linn. Soc. Ser. 2. Vol. 6. London 1884). - M. C. P. Uer, A European Tortoise (Journ. of Linn. Soc. Bot. Vol. 24. 1861). - K. S. O. 7 m i). - M. M. M. bius, Beitr. z. Kennt. d. Algengattung *Chaetopeltis* Berth. (Ber. d. deutsch bot. Ges. Bd. 6. Berlin 1888). - Derselbe, Üb. einige in Portorico gesammelte Süßwasser- und Luft-Algen. Hedwigia 1888. — J. Reinke, Atlas deutscher Meeresalgen. I. Berlin 1889. - J. de Toni, Sylloge Algarum. I. Patavii 1889, p. 12-15.

**Merkmale.** Der Thallus besteht aus einer 1- oder mehrschichtigen, regelmäßigen Zellscheibe. Die Zellen haben nur 1 Zellkern. Befruchtung, soweit bekannt, durch Copulation von Gameten mit 2 Cilien. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Schwärmersporen, mit 2 oder 4 Cilien. Akineten und Aplanosporen sind nicht bekannt.

**Vegetationsorgane.** Die Pil. leben epiphytisch, *Chaetopeltis* auf Süßwasserpfl., *Pringsheimia* auf Meeresalgen, *Phycopeltis* und *Mycoidea* auf den Blättern verschiedener höherer Pil. an der Luft, *Dermatophyton* auf der Schale von Schildkröten, die sich vorzugsweise in süßem Wasser auflösen. Der Thallus ist stets scheibenförmig und vergrößert sich durch Randwachstum, hat einen kreisrunden oder auch zuweilen im Alter gelappten (*Mycoidea*) Umriss. Die Scheibe kann entweder vollständig ischichtig sein wie bei *Phycopeltis* und *Chaetopeltis*, oder es können sich an ihrer unteren Seite reich verzweigte **izellige** Rhizoide bilden, die auf einem Querschnitt wie mehrere Zellschichten aussehen, oder auch kann die Scheibe durch horizontal und intercalare

Teilungen wirklich (nehrschichtig werden, so bei *Dermatophyton*. Uei *Dermatophyton* können sich auch von der Dulerseite mehrzellige Answuchse entwickeln, welche in die Unterlage eindringen und sich dort weiter entwickeln. Bei *Mycoidea* [Fig. 67) gelten vmiiler oberen Seite ties Thallus hier und 'li; mehrzellige rugespHzle Baare aus, bei den iibrigen Galtungen aber fehlen sowohl Kuan<sup>1</sup> als Horslen. Wenn man von *Dermatophyton* absieht, linden die Teilungen ausschliefilich am Rande des Thallus stall; es sind dort *Mv* Zellen teilufigsfattig and teilen sieli durch ziemlich regelmaflig abwechselnde, peridine und ritii'-liru- Wiii i.1--\*J• • Zellreihen von eineni gemeinsamea Centrum ausstrahlen und dichotonaisch verzweigt erscheineri. In den Geschlechlspfl. von *Ptmgsheimia* entstehen Zwischenzellsune,

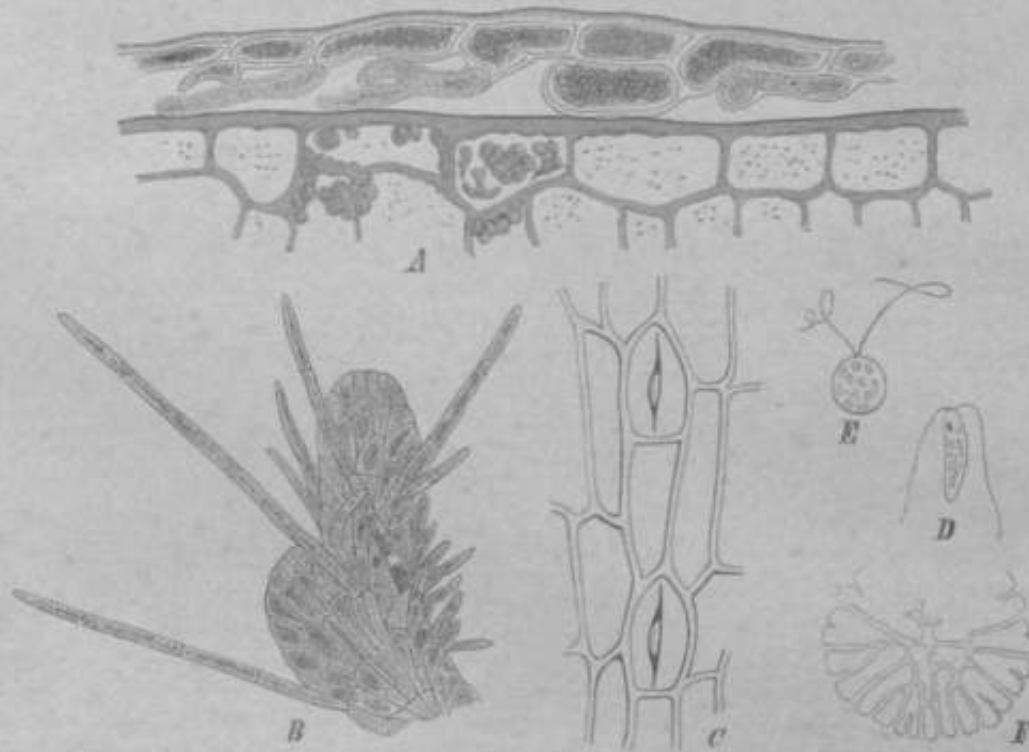


Fig. (17. *Xylocotyle parasitica* • inttingh. A Quereclittitt iurrh Hie Epidermis TOB Mirhliit fusaUa und nine Bchoiia von fytfi'Lfi, Shitai en und ein junges Zoosporangium leipencl; II TV i I einer Bchoiia mit voMweigttn Hsuraa von oben gesehen; C J'il ainet Scieibi mit 2 •ntleerten Zoosporangien; ijuiige Scliwftntiriporej X Wtoro ScliwirmspDn; F Teil einer jungen Sobtlbo, die Itei der Keiranug ilcr s>hn iirrsporen entstnnden Ist. (il(eb Wird.)

Die /cllcn cnllialleu nur I Zellern. Die Chromalophoreo sind grün, einzeln plattenförmig [*Pringsheimia*] Oder inehrere und scbefbenlSnnjg [*Chaetopeltis* in jederZelle; bei *PhycopWüfi* and *tycoidea* sind sic in tier Regei von HSmalochrom iiberdeckt l'yrenoide scheinen slcls zu fohlen auCer *Pringsheimia*, welche I in jeder Zello eathait.

Ungeschlechtfrche Fortpflanzung. Schwärmsporen kommen l>-i alien Gaittmgenvor. Hei *Chaetopeltis* und *Pkgeopeltis* kdnnen ^i<sup>1</sup> in jilli>u Zellen, oline dass diese ihre Form verSndero, eatsteheB, bei *Pringsheimia* in den ceniralen Zellen ; bei *Dermatophyton* werden die flaschenfirmigen Zoosporangien nnr von ijer HuOersim Zellschichf gebidel, and hiii *Mycoidea* geheo sie aus den elazeln liegenden groCen ovalcn Bndzellen der Isle I hervor. Bei *Chaetopeltis* entstehen durch successive Teilungen in jedem Zoosporangiom 2—4—8 SchwSnnsporeD, bei *Pringsheimia* wenige, bei den anderen Galtungen durch simultane Teilung eine grSBere Anzahl. Die Schwärmsporen sind zuerst eifdrmig oder elwas schmSler, kSnnen sich spSlerhin aberabrunden; bei *Chitetopeltis* haben sie i Cilien and 1 roien Auge»|junki, bei *Pringsheimia* i Cilien, \ brSunlichen iugenpunkti and I eigenlumlich gekOrnelles Cbromatophor, bei den iibrigen Galtungen i Cilieo and keinen rotea Augenpunkt. Sic entwickeln sich bei Mirer Keitnung dtreci zu nenea scheibenfui in igen Indivitueti. Akineten and Aplanosporen rehlen.

Die Befruchtung ist nur bei *Chaetopeltis n. Pringsheimia* als Copulation schwärmender Gametes bekannt. Diese entstehen bei *Chaetopeltis* ZL: 4 oder 8 in den meisten Zellen des Thallus, sind eiförmig, besitzen 2 Cilien und 1 roten Augpunkt. Bei *Pringsheimia* stehen sie zahlreich in den mittleren Zellen der geschlechtlichen Individuen, an der Spitze durch die Scheitel sich verflüchtend, sind kurzbirnförmig, besitzen 2 Cilien, 1 schüsselförmiges glattes Chromiophor und 1 braunen Augpunkt. — Die Keimung der Zoosporen ist unbekannt.

Geographische Verbreitung. *Uycoidea* ist nur unter den Tropen in Asien und Südamerika oder auf tropischen Pflanzen in europäischen Gewässern gefunden worden, *Phycopeltis* und *Dermatophyton* hat man bisher nur in Europa angetroffen, und ebenso *Chaetopeltis* wenn auch die zweifelhaften Gattungen *Chaetoclonium*, *Chromopeltis*, *Gnaphum* und *Phyllaclidium* hierher gezählt werden, wurde diese Paroikia Bine sehr (im) geographische Verbreitung erhalten.

Verwandtschaftsverhältnisse. Da die Befruchtung wohl bei allen zu dieser Familie gezählten Formen bekannt ist, so lässt es sich unmöglich mit Bestimmtheit entscheiden, ob die Familie eubäusisch ist oder nicht und welches ihr nächstes Verwandten sind. Man kann annehmen, entweder dass die Familie mit den *Chaetophoraceae* verwandt ist, oder dass deren Formen ja eine gewisse Tendenz zur Scheibenbildung zeigen, oder mit den *Colvockaetaceae*, in welchem letzteren Falle auch die hohere entwickelte *Mycolideaceae* sein können.

**Einteilung der Familie.**

Die Zellen ermangeln des Hftmochroms.

a, Der Thallus einschichtig

i. Mehrere Chromatophoren in jeder Zelle

ii. Ein plattenförmiges

Chromatophor in jeder

Zelle 2. Pringsheimia.

b. Der Thallus mehrschichtig

A. Dermatophyton.

B. Jliinaloclinium ist vorhanden

a. Der Thallus ohne Khatoiden 3. Phycopeltis.

b. Der Thallus mit Rhizoiden

5. Mycoidea.

**I. Chaetopeltis Berth.**

(Fig. 68). Der Thallus bildet

eine mehr oder weniger (\*!)-

gerundete einschichtige

Scheibe, ohne Rhizoide,

ohne Ocellen. Die

Chromatophoren sind rein

grün, scheibenförmig, in

Uebersicht in jeder Zelle und

ermangeln der Pyrenoide.

Haemalochrom fehlt. Befruchtung

erfolgt durch Copulation von

Gameten. Oiteschwärmsporen

entstehen durch successive

Teilung in 2—4—8 in

den unversetzten Zellen;

sie sind zuerst von einer Blase umgeben und werden durch einen

elastischen Membran frei, haben 2 Cilien und 1 roten Augpunkt.

3 Arten in süßem Wasser und an Wasserpflanzen haftend, in Europa.

*C. orbicularis* Berth. und

*C. minor* Ubböhus.

**1. Chaetopeltis.**

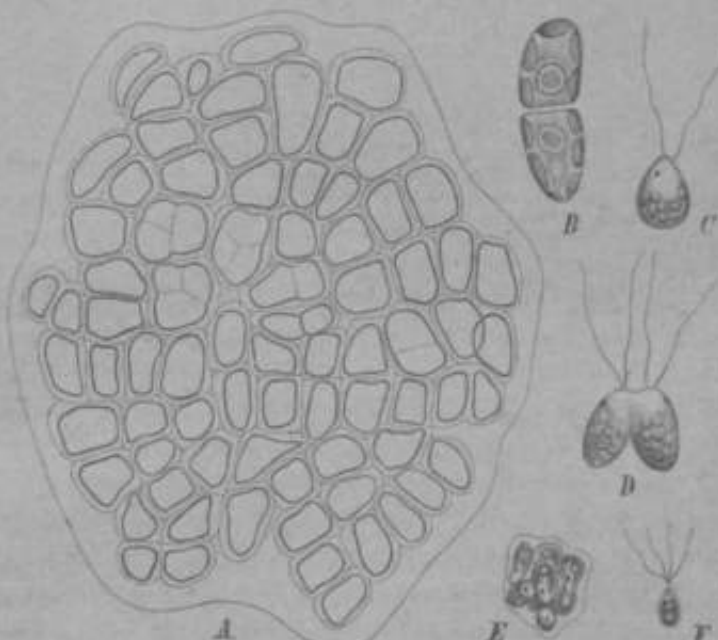


Fig. 68. A—F) *Chaetopeltis* einer Möbius. A ein größerer, regelmäßig eintnickelter Thallus, die punktierten Linien geben die Zellteilungen bei der Gametenbildung an; B 2 Zellen, die sich zur Bildung eines Gameten ansetzen; C Gamet; D Copulationsstadium. — E, F *Ch. orbicularis* Berth. Schwärmsporen, eben erst aus dem Zoosporangium ausgetreten und noch durch eine Membran umgeben; F freie Schwärmspore. (A—D nach Möbius, A 559/1, B 700/1, C u. D 919/1; E, F nach Berthold, Bot. Zeit. 1871, 11. 11.)

Rück der Thallus

2. *Pringsheimia* Iteinke. Klein, polsterförmige, einschichtige **Scheiben**, deren **Randzellen flach**, deren mittlere Zellen keilförmig sind und ihre **Langsachse rechtwinklig** zur Basis der Scheibe stellen. Die Scheiben vergrößern sich durch **peripherische Wachstüm**, indem die **Randzellen in radialer Richtung Aussackungen** bilden und diese durch **Scheidewände abgliedern**. Ein großes, **plattenförmiges Chlorallophor** und **1 Pyrenoid** in jeder Zelle. Die ungeschlechtlichen **Individuen besitzen keine Interzellularräume** und die nach **außen gekehrten Zellwände** sind hier stärker verdickt als die Radialwände, dabei **gallerartig und geschichtet**; in den centralen Zellen der Scheibe **Widen** sich wenige große Schwärmsporen, die durch ein **rissoffenes Loch** in der Zellwand entweichen. Die Geschlechtszellen haben **an alien Seilen** der Zellen gleichmäßig zarte Zellwände und es entstehen zuletzt **Interzellularräume zwischen Ehenen**; in den mittleren Zellen **bilden sich sehr zahlreiche kleine Gameten**.

Nur 1 Art, *P. scuiata* Reinko, auf *Mecresalgen* in Europa

3. *Phyeopeltia* Millard. Fig. S9. **Thallus** wie bei *Gkaetopeltis*, ohne **Baare** oder **Borsten**. **Chromatophoren** *iviu*, ohne **Pyrenoide**, von **Hsmatochrom** überdeckt. **Berührung** nicht bekannt. Die **Schwärmsporen** entstehen durch **Binneanteilung** in großer Anzahl in den unvertikal orientierten Zellen. treten durch ein rundes Loch in der Membran aus, haben **2 Cilien** und keinen **roten Augenpunkt**.

1 Art, *P. epiphytan* Millard., an der *iviu*. **epiphytisch** auf Blättern von *Abies pectinota*, *Hedera* and *ftubus* in Europa.

**J. Dermatophyton** Peter (*Epiclemidia* Potter). Der **Thallus** polsterartig, von einer **radial wachsenden Scheibe** ohne **Rhizoide**, **Baare** oder **Borsten** gebildet, welche durch **intercalare Teilungen** mehrschichtig wird; von der **untersten Zellschicht** dringen hier **mit** da **mehrzellige Auswüchse** in die **Datierlage** ein und **wachsen** dann

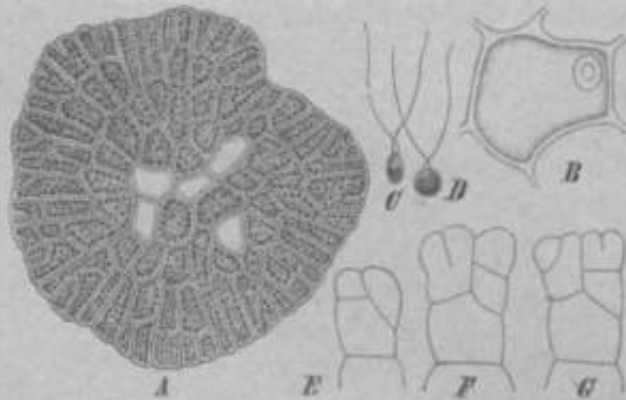


Fig. 611. *JPhycoptltis epiphytan* Millard., A mittlere Zelle des Thallus, B Zoospore mit zwei Cilien, C Zoospore mit einer Cilie, D Zoospore mit einer Cilie, E Zoospore mit einer Cilie, F Zoospore mit einer Cilie, G Zoospore mit einer Cilie. (K. Killardet, J. Mol., B. 90, 1911.)

auf dieselbe Weise wie die Randzellen der Scheibe weiter. **Chromatophor** ohne **Pyrenoide**; **Hsmatochrom** fehlt. Die **Zoosporangien**, welche von der obersten Zellschicht gebildet werden, zeigen **flache Form**, sind **yebogen** und bringen eine **große Anzahl** eirunder **Schwärmszellen** hervor. **Befruchtung** unbekannt.

1 Art, *J. radicans* Peter [*Epklemidia lusitanica* Potter]. **epiphytisch** auf der **Scheibe** von **Schildkruten** in Europa.

**J. Mycoidea** Conningb. (Fig. 67) [*Hampirgia* DeToni]. Der **Thallus** wird von einer **radial wachsenden einschichtigen Scheibe pseudoparenchymatisch** vereinigt. **Aske** gebildet, welche in **alterem Zustande** gelappt ist, an ihrer **oberen Seite**, wenigstens in **älteren Stadien**, mit **unverzweigten, mehrzelliger und zugeespitzten Haaren** versehen sind und an ihrer **unteren Seite** **reich verzweigte, einzellige Rhizoiden** tragen. **Zwischen den Zellen** findet sich in der **LSogshlang** enge Pore. Die **Chromatophoren** sind **klein**, **scheibenförmig**, ohne **Pyrenoide**, aber **oft vollständig** von **Hamaiochrom** überdeckt. Die **Zoosporangien** werden hier **and da** von den **Endzellen** der **Aste** und **zuweilen** von **freien Asten** gebildet, welche **über die Scheibe** **emporragen**, sind **größer** als die **vegetativen Zellen** und **oval** und bringen eine **große Anzahl** von **Schwärmsporen** hervor, welche durch eine **LSogspalte** oder eine **runde Öffnung** anstreten; dieselben haben **2** **Cilien** und zeigen **zuweilen** **1 contractile Vacuole** und **1 roten Augenpunkt**, **simil** **auf** **fangs** **einmal** **oder umgekehrt eiförmig**, werden **aber nach Verlauf einiger Zeit** **rund**. **Befruchtung** **nicht** **bekannt**.

2 Arten, endophytisch zwischen der Cuticula und den Epidermiszellen auf Blättern von *Rhododendron*, *Camellia*, *Citrus*, *Michelia*, tropischen Orchideen u. s. w.; zuweilen wird das Blattgewebe dadurch zerstört; andererseits aber können diese Algen auch als Nahrungspfl. von Flechtenpilzen dienen. Nur in Ostindien und Südamerika oder auf Treibhauspfl. in Europa. *M. parasitica* Cunningham. und *M. flabelligera* (de Toni) Wille (= *Phyllactidium tropicum* Mobius und = *Hansgirgia flabelligera* de Toni).

Anm. Die von Cunningham und Ward beschriebenen aufrechten Äste, welche in einer Basidie enden, die mehrere Sterigmata hat, von denen ein jedes ein ovales oder eiförmiges Zoosporangium trägt, stimmen mit vollständig frei wachsenden *Trentepohlia-Artén* [*T. pleiocarpa* Nordst.] in dem Grade überein, dass ich Grund zu haben glaube, hier ein Zusammenleben von 2 gänzlich verschiedenen Organismen anzunehmen. Die von Ward (Struct. devel., and life-hist. of a trop. epiphyt. Lichen. Taf. 20, Fig. 25) gegebenen Abbildungen der Basalzelle von *Trentepohlia* sprechen außerdem dafür, dass wir es hier mit einem Epiphyten und nicht mit einem Teil von *Mycoidea* zu thun haben. Dahingegen scheinen aber die sterilen Haare wirklich zu *Mycoidea* zu gehören. Ward hat bereits nachgewiesen, dass die von Cunningham beschriebenen Oogonien und Pollinodien auf einem Irrtum beruhen und nur Zoosporangien mit umgebenden Rhizoidenasten seien.

### Unsichere oder zweifelhafte Gattungen.

**Ulvella** Crouan. Thallus klein, linsen- oder scheibenförmig, mit der unteren Seite festgewachsen, in der Mitte mehrschichtig mit abgerundeten Zellen, gallertartigen Wänden, an der Peripherie einschichtig, mit ovalen oder rechteckigen Zellen, welche in einfachen oder gegabelten radialen Reihen geordnet sind. Die Schwärinzellen werden zu 4—8—4 6 in den centralen Zellen gebildet und durch die Verschleimung der Müllerzellmembran frei.

Nur \ Art, *U. Lens* Crouan, im Meereswasser in Europa an Steinen, Kalkalgen u. a. — Es scheint mir fraglich, ob man diese Gattung nicht mit *Pringsheimia* Reinke vereinigen könnte.

**Choreoclonium** Reinsch ist dem Anschein nach die Basalscheibe eines *Stigoclonium*.

**Chromopeltis** Reinsch ist wahrscheinlich mit *Chaetopeltis* Berth, identisch.

**Gnatum** Bail kann sehr gut eine Form von *Chaetopeltis* Berth, sein.

**Phyllactidium** Kütz. dürfte teils die Basalscheibe eines *Stigeoclonium*, teils *Chaetopeltis* Berth, sein, oder auch dürfte man in ihm andore noch nicht genügend bekannte Algen erkennen können.

-----

# CYLINDROCAPSACEAE

von  
N. Wille.

Mit 4 Einzelbildern in 1 Figur.

(Gebr. Irrnck im Juni 1880.) "

Wichtigste Litteratur. R. Reinsch, Die Algenflora d. mittl. Teiles v. Franken. — L. Cienkowsky, Zur Morphologic d. Dithricheen (Bull. d. 1. Acad. d. so. d. St. Petereboarg. T. 88, 1876). — A. Hansgirg, Physiologische u. algologische Studten. Prag 1887. — J. de Toni, Sylloge Algarum. I. Patavii 1889, p. 94—94.

Merkmale. Der Thallus besteht aus reihigen (selten teilweise mehrreihigen) unverzweigten, in der Jugend festsitzenden Zellreihen, die von kurzen 1 kernigen Zellen gebildet werden. Die vegetativen Zellen können je 1 griffiere oder 8—4 keimende Schwarmsporen bilden, welche beide Formen meist 2 Cilien haben. In den Oogonien, welche sirlig in der Mitte stehen, entsteht nur je 1 Zygote. Die Spermatozoiden, welche in jeder Antheridien entstehen und durch eine Öffnung an dessen Seite austreten, haben 2 Cilien an der Spitze des farblosen Fleckes. Die Oospore wird nicht von Rindengewebe umgeben; ihre Keimung unbekannt.

## Vegetationsorgane. Der Thallus

besteht aus einer Reihe von kurzen (L'ullosefibrillen fessl., wird aller reischwimmend in der Luft verzweigt und besteht im Allgemeinen aus einer einfachen Zellreihe, die aber durch seltener auftretende, mit der Längsachse parallel oder schräg verlaufende Wimpern gegliederte oder Complete von Zellbaufen bilden kann. Alle vegetativen Zellen sind einander gleich und teilungsfähig. Die Zellen sind kurz, cylindrisch, langlich oder kugelförmig und haben eine dicke Membran, die zumal an den Enden der Zellen eine deutliche Schichtung zeigt. Es findet sich in jeder Zelle ein Zellkern und 1 wandlungsreiches Chromatophor mit 1 Pyrenoid. Bei der Zellteilung, welche in gewöhnlicher Weise geschieht, findet keine Spaltung der äußeren Membranschichten statt.

Ungeschlechtliche Fortpflanzung und vegetative Vermehrung. Schwarmsporen werden in vegetativen Zellen gebildet, indem der Inhalt derselben sich entweder direkt in eine Schwarmspore umwandelt oder

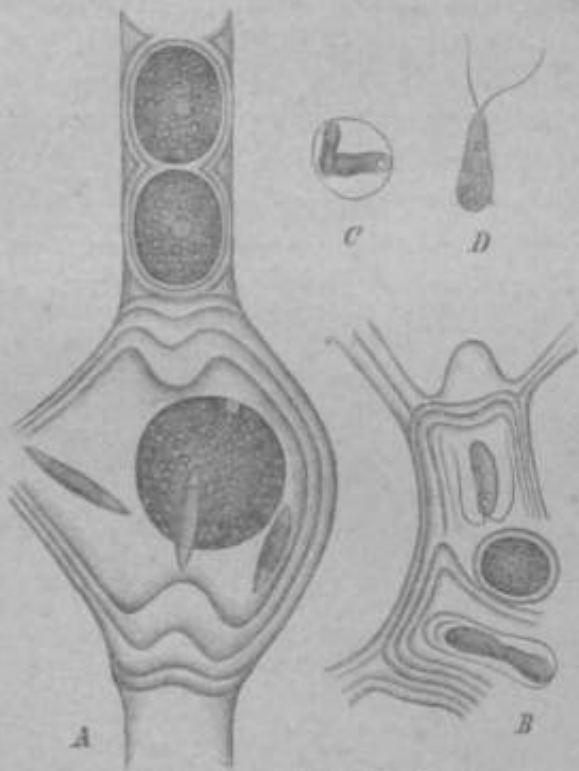


Fig. 77. *Cylindrocapsa foetida* Reinsch. A Teil eines Fadens mit Oogonium und 3 in dasselbe eingetragene Spermatozoiden; A' B' Penetration der Spermatozoiden in das Oogonium; C' D' Spermatozoiden; 0 2 ausgehete Spermatozoiden, nodi von einem Biene umgeben; L In des Spermatozoid. (Nach Ulenz 1880 nulty. 70)

sich erst in 2 his 1 kleinere Schwarmsporen teilt. Die Schwarmsporen beiderlei Größe können kugelförmig oder eiförmig, haben 1 roten Aagenstock, 1 kleine contractile Vakuole und,

an dem vorderen farblosen Ende, 2 Cilien. Sie befestigen sich und wachsen direct zu neuen Fäden aus. Außerdem kann sich die Alge durch einzelne abgelöste Zellen (Vermehrungsakineten) und Zellenhäufchen Oder mehrzellige Fadonfrngmente (Synakineten), welche zu neuen Fäden auswachsen, vermehren.

**Befruchtung.** Diejenigen Zellen, welche sich zu Geschlechtszellen umwandeln, verändern ihre Form. Einige Zellen teilen sich, ohne sich vorher zu verlängern, in 2 bis 4 neben oder über einander stehende Tochterzellen (Antheridien), in denen je *t* Spermatozoiden (Fig. 70 B) gebildet werden. Das Antheridium öffnet sich an der Seite und die Spermatozoiden treten aus, umgeben von einer Blase (Fig. 70 £), durch deren Auflösung sie frei werden; diese sind spindelförmig, gelb gefärbt und haben 2 Cilien und in dem farblosen Vorderende 2 contractile Vacuolen. Die Zellen, welche sich zu Oogonien umbilden, schwellen kugelförmig an und öffnen sich an der Seite mit einem ziemlich großen Loch, das sich in einer kurzen Ausstülpung bildet, worauf die einzig vorhandene Eizelle sich im Oogonium abrundet (Fig. 70 A) und durch die eindringenden Spermatozoiden befruchtet wird. Nach der Befruchtung umgibt sich die Oospore mit 1 (2 ?) glatten Membran und nimmt eine rötliche Farbe an.

**Parthenogenesis.** Die unbefruchteten Eizellen verbleiben grün, teilen sich oft in 2—£ Tochterzellen und wachsen direct zu neuen Fäden aus. Als parthenogenetische Eizellen können vielleicht auch die als Dauerzellen bezeichneten Bildungen aufgefasst werden, oder es sind dieselben wirkliche Ruheakineten; ihre Keimung ist nicht bekannt.

**Geographische Verbreitung.** Die C. kommen mir in süßen Wasser vor und sind in Europa und Nordamerika gefunden worden.

**Verwandtschaftliche Verhältnisse.** *Cylindrocapsa* zeigt in ihren vegetativen Verhältnissen große Übereinstimmung mit den *Ulothrichaceae* und in den fructificativen stimmt sie in hohem Grade mit *Oedogonium* überein, so dass sie geradezu als eine die Familien der *Lyngbyaceae* und *Oodogoniaceae* Zwischenglied angesehen werden kann.

Die Familie umfasst nur eine Gattung

**Cylindrocapsa** Reinsh (Fig. 70). Der Gattungcharakter ist (IIII-SCIII- NM- ui) Familiencharakter.

4 Arten, z. B. *C. involuta* Reinsch und *C. geminella* Wille, in süßen Wasser in Europa und Nordamerika.

# OEDOGONIACEAE

von

N. Wille.

Mit 44 Einzelbildern in 3 Figuren.

(Gedruckt im Juni 1890.)

**Wichtigste Litteratur.** N. Pringsheim, Beiträge z. Morph. u. Systemat. d. Algen. I. Morphol. d. Oedogonieen (Pringsheim, Jahrbücher f. wiss. Botanik. Bd. 4. Berlin 4858). — L. Rabenhorst, Flora Europaea Algarum. III. 4868. S. 347—360. — L. Jurfinyi, Beitr. z. Morphol. d. Oedogonieen (Pringsheim's Jahrbücher f. wiss. Botanik. Bd. 9. Leipzig 4873—4874). — V. Wittrock, Prodrömus monogr. Oedogoniarum (Acta soc. sc. Upsal. Ser. 3. Vol. 9. 4874). — N. Wille, Algologische Mitteilungen (Pringsheim, Jahrbücher f. wiss. Botanik. Bd. 48. Berlin 4887). — J. de Toni, Sylloge Algarum. I. Patavii p. 45—94.

**Merkmale.** Der Thallus besteht aus verzweigten oder unverzweigten, in der Jugend feststehenden Zellfäden, mit kürzeren oder längeren einkernigen Zellen. Die vegetativen Zellen bilden je eine Schwärmospore, die an der Basis des Keimflecks einen Kranz von Cilien trägt. Befruchtung von Eizellen, welche einzeln in den Oogonien sich mit einem Loch an der Seite oder mit einem Deckel öffnen. Die Spermatozoiden, welche einzeln oder zu zweien in den Antheridien gebildet werden, haben einen Kranz von Cilien um den vorderen farblosen Fleck. Die Oospore wird nicht von Rindengewebe umgeben und bildet bei ihrer Keimung 4 Schwärmosporen.

**Vegetationsorgane.** Der Thallus sitzt wenigstens in der Jugend mittelst der Fortsätze der Basalzelle fest und besteht aus einer unverzweigten (*Oedogonium*) oder verzweigten (*Bulbochaete*) Zellreihe. Bei ersterer Gattung sind alle Zellen in gleicher Weise teilungsfähig, und nur die Endzelle zuweilen (durch verschmierte oder in ein Haar angezogene Form ausgezeichnet). Bei *Bulbochaete* ist nur die Basalzelle teilungsfähig und jede Gliederzelle bildet die Basalzelle für den Seitenast, welchen sie trägt; die aufeinanderfolgenden Zweiggenerationen, welche also eine Art Sympodium mit intercalären Zuwachszonen bilden, wechseln regelmäßig in der Richtung ihrer Entstehung an der Mutterachse ab, so dass die Äste einer Achse, welche an deren rechter Seite stehen, ihre Äste höherer Ordnung an der linken Seite tragen u. s. w. Die Endzelle jedes Astes trägt hier ein 1 zelliges oben gebühtes, unten halbkugelförmig angeschwollenes Haar, dessen Basis von einer 2teiligen Scheide umgeben ist, während an den Endzellen der Sprossgeneration die Scheide in Form eines Deckels abfällt. — Die Zellwände sind mäÙig dick ohne hervortretende Verdickungen der Querwände. In jeder Zelle findet sich 1 Zellkern und ein aus längsverlaufenden, zuweilen anastomosierenden Bündeln bestehendes Chromatophor, welches zu einer mehr oder weniger kontinuierlichen Wimperbildung verbunden sein kann und mehrere Pyrenoide enthält.

Die Zellteilung zeigt einige von den übrigen *Chlorophycac* abweichende Eigentümlichkeiten, welche auch im fertigen Zustande in der charakteristischen Kappenbildung sich aussprechen. Im vordersten Ende der sich zur Teilung anschickenden Zelle bildet sich nämlich durch einen lokalen Zuwachs der innersten Wandschicht ein nach innen vorspringender Cellulosering (Fig. 71 A, w). Nachdem der Zellkern sich geteilt und eine dünne Querwand in der Mitte der Zelle entstanden ist, zerreißt die Außenwand der Quere nach außerhalb des Celluloserings und dieser letztere streckt sich zu einem neuen Membranstück (Fig. 74 B, w') da hierdurch der Druck in der vorderen Schwesterzelle geringer



geworden ist, hebt sich die junge Querwand in die Längsrichtung, bis sie das untere Band des (juerriesses erreicht hat. Da die Zellen sich wiederholt aneinander wiederlösen, so entstehen am vorderen Ende ebenso viele Kappen, rückwärts ebenso viele »Scheiden«. In die Zellen Teilungen erfahren haben. Dieser bei *Oethgonium* genutzte Vorgang wiederholt sich ähnlich bei *Bulbochacta*, aber mit der Modification, dass dort nur die Basalzelle teilungsfähig ist.

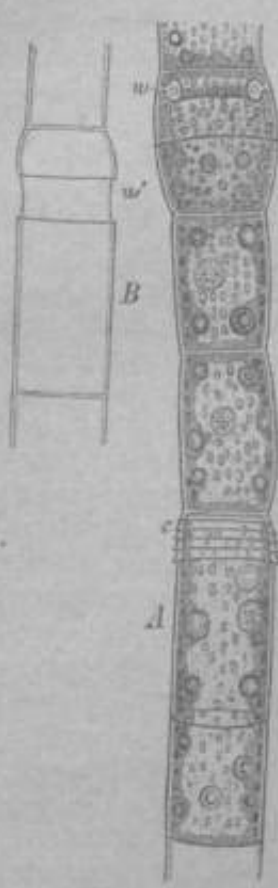


Fig. 71. Zeiteitungen eines *Oedogonium*, bei w  
 Membranstruktur in der Fig. B zu dem  
 (Nach Sacc. i)

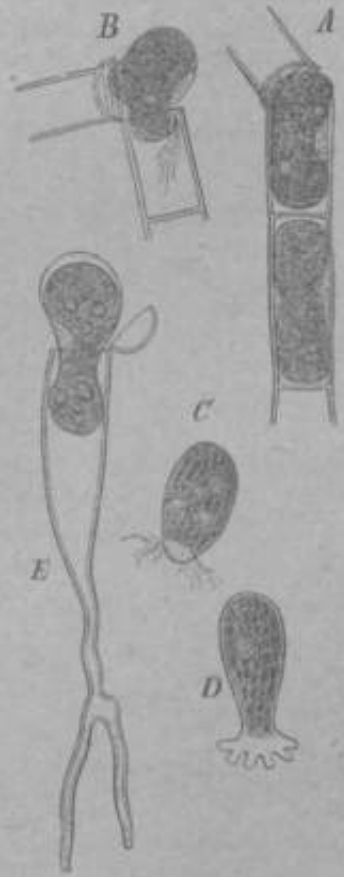


Fig. 72. Entwicklung der Zoosporen von *Oedogonium*. A. Zoospore aus einem älteren Faden entstehende; B. beginnende Keimzelle (Zusatzbeobachtung); C. freie Zoospore; D. beginnende Keimzelle eines Schwärmers; E. eine Zoospore, die sich in lange anverzte oder schwach verzweigte Haftorgane (Fig. 72 E) entwickelt, und diese Individuen bringen, ohne sich zu teilen, hervor.  
 (Nach Wille, = Lillie, S. 101.)

Ungeschlechtliche Fortpflanzung und vegetative Vermehrung. Zoosporenelemente entstehen bei beiden Gattungen einzeln in jeder Zelle dadurch, dass sich zuerst ein farblos-er Fleck an der einen Seite derselben bildet, worauf ihr Inhalt sich abrundernd sie werden dadurch vergrößert, dass die Membran unter der untersten Kappe aufreißt (Fig. 78 A, B). Die Zoospore ist im Anfang oval, hat einen kuppelförmigen farblosen Fleck mit einem Kranz von Cilien an ihrer Basis (Fig. 78 C) und in der Nähe dieses farblosen Fleckes einen roten Augennpunkt. Nachdem die Zoospore eine Zeitlang geschwimmt haben, befestigen sie sich an dem farblosen Fleck fest, umgeben sich mit einer Membran, entwickeln eine regelmäßig verzweigte Haftorgane (Fig. 72 D) und beginnen sich zu teilen. Bei den Zoosporen, welche sich nicht befestigen können, entwickeln sich lange unverzweigte oder schwach verzweigte Haftorgane (Fig. 72 E), und diese Individuen bringen, ohne sich zu teilen, hervor.

Wirkliche Aplanosporen und 4-kineten kommen nicht vor, doch geschieht es oft, dass *Oedogonium*-Fäden von Kalk und Eisenoxyd bekrustet werden und dann in ein Ruhestadium eintreten; bei der Reinigung werden dann die Sufieren Teile der Membran zersprengt.

Die Befruchtung. Die Oogonien stehen einzeln oder zu mehreren hintereinander, zeichnend durch ihre angeschwollene Gestalt; sie entstehen aus der vorderen obersten Tochterzelle unmittelbar nach einer Zellteilung. Während ihr Inhalt sich zur Eizelle umbildet, befindet sich das Oogonium entweder mit einem durch Auflösung eines runden Membranstückes an der Spitze (Befruchtung) an der Spitze (wie bei *Bulbochaete*- und mehreren *Oedogonium-Anea*), oder mit einem kleinen Deckel an der Spitze [*Oedogonium acrosporium* deBy.] oder durch ringförmiges Aufreißen der Membran, worauf der obere Teil des Fadens sich etwas zurückbiegt; hierdurch entstandene Lücke wird zum größten Teil durch Einschaltung einer Membran ausgefüllt, die in ihrem äußeren Teil eine runde Öffnung hat und aus schleimigem Protoplasma entsteht, welches unter der Befruchtungsoffnung aufzutreten pflegt und nach der Bildung dieser Öffnung in dem umgebenden Wasser diffundiert. Die Eizelle zeigt an der der Befruchtungsoffnung zugewendeten Seite einen hellen Fleck. Die Antheridien sind im einfachsten Falle Quader, 12 übereinander liegende Zellen in Continuum mit dem Faden entweder auf denselben Indusien, wie die Oogonien, oder auf besonderen Fäden. Jedes Antheridium enthält 1 oder 2 übereinander liegende Spermatozoiden (Fig. 73 D). Bei den *Butbochaete*- und vielen *Oedogonium*-Arten kommen sogen. »Zwergantheridien« vor; dieselben entstehen aus einer Art von kleinen Schwärmsporen »Androsporen«, welche in kurzen Zellen gebildet werden und sich an den Oogonien (Fig. 73, -I. m) oder in der Nähe derselben befestigen; sie umgeben sich mit einer Membran und entwickeln sich entweder direct zu einem Antheridium oder auch zu einer kleinen Quaderzelle, welche 1 oder einige vegetative Zellen und 1 oder mehrere Antheridien trägt, die sich mit einem Deckel in der Spitze öffnen. Die Spermatozoiden, welche dieselbe Form wie die Schwärmsporen haben, aber viel kleiner sind, dringen durch die Befruchtungsoffnung ein und vereinigen sich mit dem farblosen Fleck der Eizelle, worauf diese sich mit einer Membran umgibt, die glatt ist oder rauh, je nach der Art, und der Inhalt der Oospore braun, bei *Bulbochaete* gelblich.

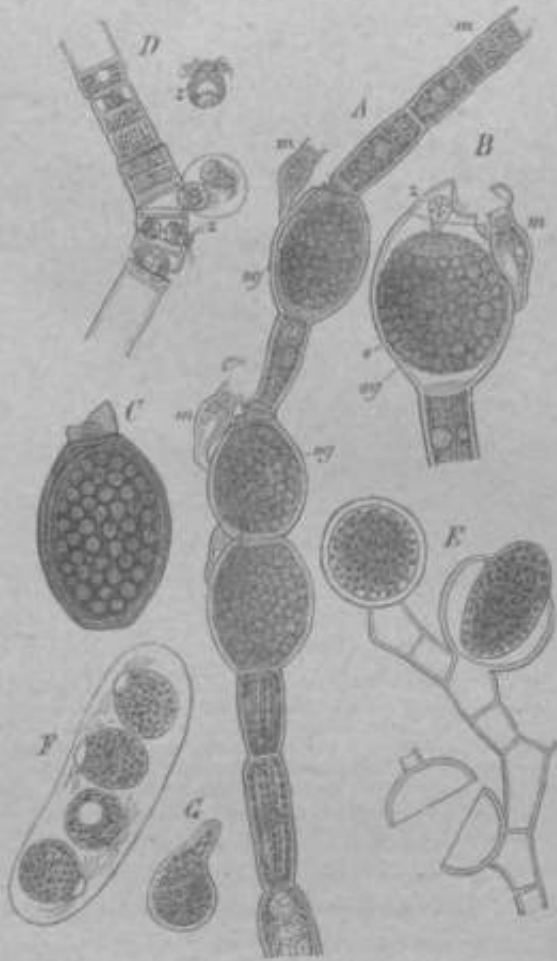


Fig. 73. A—F *Oedogonium ciliatum* (Hass.) Pringsh. A) mittlerer Teil eines geschlechtlichen Fadens mit Antheridium (m) am anderen Ende, sowie 2 rechteckigen Oogonien (off) nebst den Zwergantheridien! (m); B) Oogonium im Aufsichtsdarstellung; o die Eizelle, m Zwergantheridium, t das Spermatozoid, im Bilde ein Antheridium; C) Oogonium mit einem Antheridium; D) Oogonium mit einem Antheridium; E) Oogonium mit einem Antheridium; F) Oogonium mit einem Antheridium. G—H) Oogonium mit einem Antheridium; I) Oogonium mit einem Antheridium; J) Oogonium mit einem Antheridium; K) Oogonium mit einem Antheridium; L) Oogonium mit einem Antheridium; M) Oogonium mit einem Antheridium; N) Oogonium mit einem Antheridium; O) Oogonium mit einem Antheridium; P) Oogonium mit einem Antheridium; Q) Oogonium mit einem Antheridium; R) Oogonium mit einem Antheridium; S) Oogonium mit einem Antheridium; T) Oogonium mit einem Antheridium; U) Oogonium mit einem Antheridium; V) Oogonium mit einem Antheridium; W) Oogonium mit einem Antheridium; X) Oogonium mit einem Antheridium; Y) Oogonium mit einem Antheridium; Z) Oogonium mit einem Antheridium.

wandeln sich entweder direct in Schwärmsporen um, welche durch Verschleimung der Gallerzmembran freigegeben werden, oder urgeben sich erst nach je einer Membran, die sich mit

zugewendeten Seite einen hellen Fleck. Die Antheridien sind im einfachsten Falle Quader, 12 übereinander liegende Zellen in Continuum mit dem Faden entweder auf denselben Indusien, wie die Oogonien, oder auf besonderen Fäden. Jedes Antheridium enthält 1 oder 2 übereinander liegende Spermatozoiden (Fig. 73 D). Bei den *Butbochaete*- und vielen *Oedogonium*-Arten kommen sogen. »Zwergantheridien« vor; dieselben entstehen aus einer Art von kleinen Schwärmsporen »Androsporen«, welche in kurzen Zellen gebildet werden und sich an den Oogonien (Fig. 73, -I. m) oder in der Nähe derselben befestigen; sie umgeben sich mit einer Membran und entwickeln sich entweder direct zu einem Antheridium oder auch zu einer kleinen Quaderzelle, welche 1 oder einige vegetative Zellen und 1 oder mehrere Antheridien trägt, die sich mit einem Deckel in der Spitze öffnen. Die Spermatozoiden, welche dieselbe Form wie die Schwärmsporen haben, aber viel kleiner sind, dringen durch die Befruchtungsoffnung ein und vereinigen sich mit dem farblosen Fleck der Eizelle, worauf diese sich mit einer Membran umgibt, die glatt ist oder rauh, je nach der Art, und der Inhalt der Oospore braun, bei *Bulbochaete* gelblich.

Als Parthenogenese sind wahrscheinlich jene Fälle zu deuten, in welchen membranbekleidete Eizellen direct, ohne zu Oosporen zu werden, zu neuen Individuen auswachsen.

Bei der Keimung der Oospore zerfällt die äußere Membran, der Inhalt tritt von einer gallertartigen Membranschicht ungeben hervor und teilt sich in Zellen, diese

einein Dockkol öllhet und die Schwärm-spore austrcten liisst. Aus diesen Schwärm-sporen, welclie in Hirer Form den gewöhnlichen gleichen, aber eine rötliche Farbe haben können entwicckeln sich direct vegetative Fiiden, welclie sich durch Schwärm-sporen vermehren. '

Bei den Oedogonien findet sich ein Generationswechsel teils zwischen den vegetativen und fructificativen Fiiden, teils zwischen den gewöhnlichen Individiiien und der bei der Keimung der Oospore entstandenen 4zelligen Generation.

**Geographische Verbreitung.** Die O. kommien nur in siiBern Oder schwach brackischem Wasser, sicherlich aber in alien Länd em vor, ja es finden sich sopnr Art on, woloho cosmopolitisch zu sein scheinen.

**Verwandtschaftliche Verhältnisse.** *Bulbochaete* bildet die Spitze einer Entwicklungsserie, welclie mit den *Ulothrichaceae* beginnt und sich durch *Cylindmrapsa* zu *Ordogonium* forlsetzt.

### Einteilung der Familie.

- A. Die Fäden unverzweigt . . . . . • . . . . • 1. Oedogonium.  
B. Die Fiiden -verzweigt . . . . . • . . . . • 2. **Bulbochaete.**

#### 1. Oedogonium Link (Fig. 71, 7-2, 7\* -I—^ • D i c i ; r u l o n m n e r z w e i g t .

138 Arten, von denen einige cosmopolitisch zu sein scheinen, in siiBern oder schwach brackischen Wasser in alien Weltteilen.

Sect. I. *Euoedogonium* (Wood) Hansg. Oogonien und Antheridien in demselben Faden. z. B. *Oe. curvum* Pringsh.

Sect. II. *Pringsheimia* (Wood) Hansg. Diöcisch. ohne Zwergmännchen, z. \. Or. *m-pillare* (L.) Kiitz.

Sect. III. *Androgynia* 'Wood;' Hansg. Diocisch, mit Zwergmiinnchen, z. B. *Oe. cyathigentm* Wittr.

#### 2. **Bulbochaete** Ag. Die Fiiden \*ind \erzweigt.

40 Arten in suiSem oder schwach brackischem Wasser in alien Weltteilen.

Sect. I. *Eubulbochaete* Hansg. Oogonien und Oosporen kugelig oder fast kugelig: *l. W.*

#### **B. seligera** (Roth) Ag.

Sect. II. *Ellipso-spora* Hansg. Oogonien und Oosporen ellipsoidisch oder fast ellipsoidisch, z. B. *B. mirabilis* Wittr/

## GOLEOGHAETAGEAE

von

**N. Wille.**

Mit G Einzelbildern in z i r g u r e n .

(Gedruckt im Juni 1890.)

**Wichtigste Litteratur.** A de lire hisson, Description de deux nouveaux genres d'Algues fluviatiles (Ann. d. sc. nat. Sér. 3. T. \. Botan. Paris 1844). — L. Rahenhorst, Flora Kuropaea Algarum. III. 4868. S. 388—390. — N. Pringsheim, Beitr. z. Morph. u. Systemat. <l. Algen. III. Die Coleochaeteen (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botanik. Bd. 2. Berlin 1860).— J. de Toni. Sylloge Algarum. I. Patavii ISS9, p. fi—10.

**Merkmale.** Der Thallus ist stets festsitzend, polsterförmig oder scheibenförmig und besteht aus dichotomisch verzweigten, oft pseudoparenchymatisch vereinigten Zellreihen. Die Zellen enthalten nur 1 Zellkern. Die vegetativen Zellen bringen 1 Schwarmspore hervor, die mehr oder weniger eiförmig ist und an dem vorderen Ende 2 Cilien besitzt. Ueferhalmig von Eizellen, welche einzeln in den Oogonien gebildet werden, die sich flaschenförmig mit einem Liasenölkügelchen. Spermatozoiden entstehen in 1 Antheridien nur einzeln, sie sind bügelförmig und besitzen 1 Cilien. Die Oospore wird während des Reifens von eukaryotischem Rindengewebe umgeben und entwickelt sich zu einer Keimling eine kleine parenchymatische Scheibe, die dann in ihren Zellen je 1 Schwarmspore bildet.

**Vegetationsorgane.** Der Thallus sitzt immer an anderen Algen oder an im Wasser befindlichen Gegenständen fest; er hat entweder keine bestimmte Form, ist unregelmäßig verzweigt mit kriechenden oder aufrechten Ästen (*Coleochaete divergens* Pringh.,) oder er ist polsterförmig und besteht aus dichotomischi verzweigten Zellreihen (*C. pulvata* A., 1837), die im Allgemeinen in einer Gallertmasse umgeben sind, oder scheibenförmig und wird von verzweigten, nachtraglich aus dem gewachsenen Zellmaterial gebildet (*C. soluta* Pringsb.) oder auch besteht er aus einer ursprünglichen isochitonalen Scheibe, mit Randwachstum (*C. scutata* Bréb.; in den beiden letzten Fällen bildet er mit seiner ganzen Unterseite fest. Die vegetativen Zellen können je nach den Umständen eine verschiedene Form haben, sind aber im Allgemeinen isodiametrisch oder etwas langgestreckt.

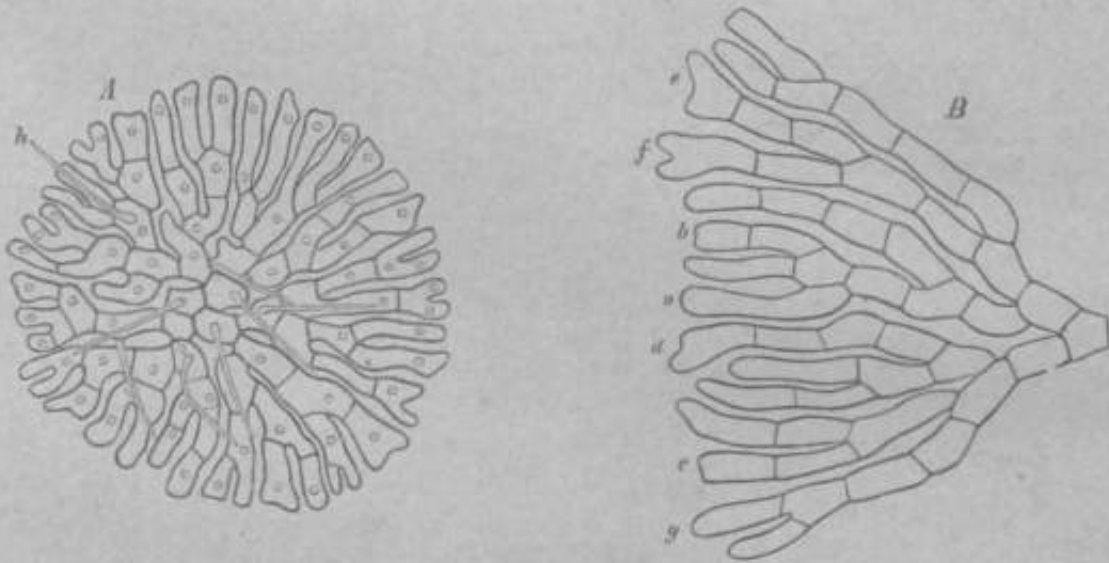


Fig. 74. *Cytisochatula soluta* Pringell. A ein einzeln ungeschlechtliche Pflanze; B ein Stück einer solchen Scheibe, die durch die Fortwucherung der Endzellen entsteht. (Nach Pringsb. Bot. Zeit. 1850/1.)

streift: nur die Scheitelzellen der Äste sind teilungsfähig. Die Verzweigungen können entweder durch seitliche Auswülbung von mehreren Zellen oder durch die Teilung der Scheitelzelle des Astes (Fig. 74 A, B) entstehen. Die Zellen enthalten nur 1 Zellkern und haben 1 scheibenförmiges Chromatophor, das beinahe die ganze Zelle bedeckt und 1 Pyrenoid enthält.

**Ungeschlechtliche Fortpflanzung.** Schwarmsporen werden von allen vegetativen Zellen, bei gewissen Arten aber vorzugsweise von den Endzellen, stets nur je 1 in jeder Zelle gebildet; sie treten durch ein rundes Loch in der Zellwand aus, sind eiförmig, haben 1 seitständiges Chromatophor und fragen an dem vorderen Ende 2 Cilien, erlangen aber roten Augenspitzen. Die Schwarmsporenwachsende Zelle teilt sich durch eine horizontale Wand in 2 Zellen, von denen die obere sich niemals wieder teilt, aber ein Haar entwickelt, während die untere durch senkrechte, pericline und anticline

Wand\* Bine I schichtige Zellscheibe bilde, oder dadurch, dass z. U. bei *r. soluta*) die zur Ruhe gekommene Schwarmspore sich durch eine senkrechte Wand in i obeneinander liegende Zellen teilt, welche das morphologische Centrum der künftigen Scheibe bilden. Unterhalb der Querscheibe aber an verschiedenen Stellen je 1 Papille hervorstechend, die sich durch eine Querwand abgrenzt und dann die Mutterzelle des künftigen Zuwachses bildet. Bei gewissen Arten werden später von der ursprünglich niedrigen Scheibe aufrechte Fäden hervorgebracht.

Andere Vermehrungsorgane sind nicht bekannt.

Die Befruchtung. Die beiderlei Geschlechtsorgane können entweder auf derselben Individuum (z. B. bei *C. pulvinata*) oder am verschiedenen Individuen verteilt sein. Das Oogonium ist stets die Endzelle eines Astes und demnach bei den scheibenförmigen Arten (z. B. *C. scutata*) die Endzelle einer radialen Reihe; sie liegen dann in einem oder mehreren concentrischen Kreisen. Die Entwicklung der Oogonien kann bei den verschiedenen Arten etwas verschieden sein, im wesentlichen aber in der Hauptsache wie bei *C. pulvinata* stattfinden, wo die Endzelle eines Astes anschwillt und sich in einem engen Sack verlängert (oben links in Fig. 75 A).



Fig. 75. *Coleochaete pulvinata*. A. Teil einer geschlechtlichen Kolonie; B. Oogonium; C. keimende Oospore; D. Schwarmspore. a. Antheridien, b. reife Oogonien, c. keimende Oospore, in deren Zellen die Schwarmsporen gebildet werden; d. Schwarmspore. ••••• in der Zeichnung, J. (1.)

nml einen farblosen Schleim austreten lassen, während der chlorophyllgrüne Teil des Protoplasmas sich zur Eizelle abrundet. — Die Antheridien entstehen bei den scheibenförmigen Arten (z. B. *C. scutata*) dadurch, dass in Gruppen liegende, kreisförmig geordnete Zellen der Scheibe sich in kleinere Zellen teilen, die je 1 Spermatozoid hervorbringen; bei den verzweigten Arten (z. B. *C. pulvinata*) entwickeln sich gewisse Zellen 2—3 Ausstülpungen (Fig. 75 I), die sich von der Mutterzelle durch eine Querwand abgrenzen; die dadurch gebildeten Antheridien sind flachenförmig und bilden je 1 Spermatozoid das durch Ausstülpung der Wand an der Spitze frei wird. Die Spermatozoiden (Fig. 78 A) sind oval oder rund und haben 2 Cilien. Die Befruchtung selbst ist noch nicht beobachtet worden, sondern zweifelhaft, worauf eine Wand quer über die Basis des Oogoniumbalses gebildet wird. Es beginnt nun ähnlich von der Zelle, welche das Oogonium trägt, oder von ihrer nächstehenden Zelle aus zu wachsen, die sich dicht an das Oogonium anlagert (Fig. 75 A, og'') und durch Verzweigungen alle Zwischenräume ausfüllt, sodass zuletzt eine kontinuierliche Endschicht entsteht (Fig. 75 B, r), welche sich rot oder rotbraun färbt.

**Die Keimung.** Nach einer längeren Ruheperiode keimt die Oospore, indem sie durch successive Teilungen eine kleine Zellscheibe (Fig. 75 C) bildet, wobei das Rindengewebe gesprengt und zum Teil oder auch ganz und gar abgeworfen wird. In jeder Zelle dieser neuen Generation entsteht eine Schwärmospore der gewöhnlichen Form, und erst diese bringt eine normale Pfl. hervor, die sich wieder durch Schwärmosporen vermehrt.

Wir haben also hier, wie bei den *Oedogoniaceae*, einen doppelten Generationswechsel, nämlich teils zwischen vegetativen PH., welche sich durch Schwärmosporen vermehren, und geschlechtlichen, teils zwischen gewöhnlichen Individuen und den bei der Keimung der Schwärmospore entstandenen Zwergscheiben.

**Geographische Verbreitung.** *Coleochaete* kommt nur in süßem Wasser vor, hat wahrscheinlich aber Repräsentanten in alien Ländern.

**Verwandtschaftliche Verhältnisse.** *Coleochaete* steht von alien *Chlorophyceae* unzweifelhaft am höchsten und vermittelt den Übergang zu den Moosen, speciell den *Anthocerotae*, mit dencnsieverschiedene Ubereinstimmungen zeigt, z.B. das einfache scheibenförmige Chromatophor mit \ Pyrcnoid; die bei der Keimung der Oospore von *Coleochaete* entstehende Zwergpfl. ist oflenbar homolog den Sporenkapseln der *Anthocerotae*. Mit den *Florideae* haben die *Colcochaetaceae* dagegen keine genetische Verbindung. Es erscheint wahrscheinlich, dass die *Coleochaetaceae* von den *Mycoideaceae* abstammen, mit denen sie in vegetativer Hinsicht gewisse große Ähnlichkeiten zeigen, doch haben sie sich in fructificativer Hinsicht viel höher entwickelt.

### Einteilung der Familie.

Die Familie umfasst nur 1 Gattung . . . . . 1. *Coleochaete*.

**Coleochaete** Bréb. (Fig. 74, 75). Der Gattungscharakter derselbe wie derjenige der Familie.

6 Arten in süßem Wasser, wahrscheinlich in alien Weltteilen. *C. pulvinata* A. Br. und *C. scutala* Brob. dürften die verbreitetsten sein.

---

## CLADOPHORACEAE

von

**N. Wille.**

Mit 44 Einzelbildern in 4 Figuren.

(Gedruckt im Juni 1890.)

**Wichtigste Litteratur.** F. Kützing, *Species Algarum*. Lips. 1849. — Derselbe, *Tabula Phycologica*. Bd. 3, 4. Nordh. 4853—4854. — L. Rabenhorst, *Flora europaea Algarum*. III. 1868. S. 327—347. — J. E. Areschoug, *Observationes Phycologicae*. I, II (*Acta soc. Upsal.* 4866—4874). — V. B. Wittrock, *On devel. a syst. anang. of Pithophoraceae* (*Acta soc. [vol. extra ord.] Upsala* 4877). — J. de Toni, *Sylloge Algarum*. I. Patavii 4889, p. 264—388.

**Merkmale.** Der Thallus besteht aus einer einfachen, unverzweigten oder verzweigten, aufrechten Zellreihe. Die Zellen haben 2 oder mehrere Zellkerne. Belruchtung durch Copulation von Gameten, welche 2 Cilien haben. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Schwärmosporen mit 2 oder *k* Cilien; Vermehrung durch Akineten.

Vegetationsorgane. Der Thallus besteht stets aus einer Zellreihe, welche entweder ganz unverzweigt sein [*Chaetomorpha*], zuweilen nur schwache Ansaetze zu einer zweigigen zeigen [*Rhizoclonium*] oder auch stark verzweigt sein (*Cladophora*, *Pithophora*). Bei *Vrospora* kommen kurze, stachelige Zweige vor, die aber nicht durch Oiterwände abgetrennt sind. Bei gewissen *Rhizoclonium*-Arten werden dahingegen kurze, zellige Zweige auf eine ähnliche Weise wie bei *Cladophora* und *Pithophora* gebildet, nämlich dadurch, dass im obersten Teil solcher oder jüngerer Zellen eine Ausbuchtung entsteht, die dann, wenn sie eine genügende Größe erreicht hat, durch eine Querwand abgegrenzt wird und zur Scheitelzelle eines Zweiges werden kann: dieses kann sich mehrfach wiederholen, so dass von 1 Zelle mehrere Äste ausgehen können. In der Jugend ist der Thallus stets festsitzend, später aber kann er bei einigen Arten (z. B. bei *Chaetomorpha Linum* und *Cladophora frauta*) freischwimmend werden. Die Basalzelle, welche stets ziemlich langgestreckt ist, befähigt sich mittels korallenartiger kurzer Verzweigungen, die gleichwohl durch keine Querwand von der Basalzelle abgegrenzt sind; außerdem können sich von den unteren Zellen Verankerungsrhizome entwickeln, die mehr oder weniger innerhalb der Membran [*Uro-* \*] oder auch außerhalb derselben verlaufen und dann 1- oder mehrzellig sein und sich entweder dicht an den Hauptstamm anheften [(*Cladophora* *opifapila* *Sii.* 76 A, B)] oder ganz frei verlaufen können. Bei *Pithophora* können die Endzellen gewisser Zweige sich in Greiforgane Helicoide umbilden (Fig. 78 J.). Die Zellen haben alle dieselbe Form, aber bei *Cladophora* sind es hauptsächlich die Scheitelzellen, welche sich abgesehen von der Axiobildung teilen. In der Membran der Zellen zeigt in der ganzen Familie denselben Bau mit concentrischer Schichtung, variiert aber hinsichtlich der Dicke. Die Anzahl der Zellkerne kann eine sehr verschiedene sein. Bei gewissen *Ithisoclonium*-Arten können doch selten bei jüngeren Stadien 1, 2 oder mehrere solcher Kerne vorkommen, und bei den fibrigen findet man in den entwickelten Zellen eine große Menge. Das Chromatophor kann bedeutend variieren; bei *Vrospora* findet sich ein wandständige, durchbrochene Platte, welche bei den anderen Gattungen auch ein Netzwerk in die Zelle hineinschicken kann, oder auch zeigt diese Platte sich mehr oder weniger regelmäßig in mehrere kleintrockige Platten geteilt. Es finden sich stets viele Pyrenoide in jeder Zelle und das Assimilationsprodukt ist überall Stärke.



Fig. 77. A. *Chaetomorpha ophioides* (Wille). A der untere Teil eines jungen Individuums mit den unteren Ästen. B der Querschnitt durch die untere Basis eines jungen Individuums von *Cladophora rupestris* (L., in Kütz.). Die Querschnitte durch die unteren Zellen zeigen die Membran mit der ursprünglichen Zelle umlaufenden Verankerungsrhizome zeigend. (Vergr. 100mal.)

**Ungeschlechtliche Fortpflanzung und vegetative Vermehrung. Schwärmosporen**  
 sind bei allen Gattungen mit Ausnahme von *Rhizoclonium* und *Pithophora* bekannt. Sie entstehen durch eine simultane Teilung in den unentwickelten Zellen und treten durch ein rundes Loch in der Wand aus. Sie sind bei *Chaetomorpha* eiförmig und haben einen roten Augendeckel; dasselbe ist auch bei mehreren *Cladophora*-Arten (vielleicht parthenogenetisch keimenden Gameten) der Fall, jedoch nicht bei *C. verticillata*, wo sie 4 Ecken haben. Bei *Vrospora mirabilis* (Fig. 77) sind die Schwärmosporen umgekehrt eiförmig und auch

hinten in eine tenge >\>v7.e ausgezogen. sie haben i Cilien, scheinen aber eines farblosen Vorderendes und eines roten Augenpunktes zu ermangeln; von oben gesehen sind sie viereckig, k8i...D ;!HT etwas amübenartig ihre Form so verändern, dass das Viereck bald

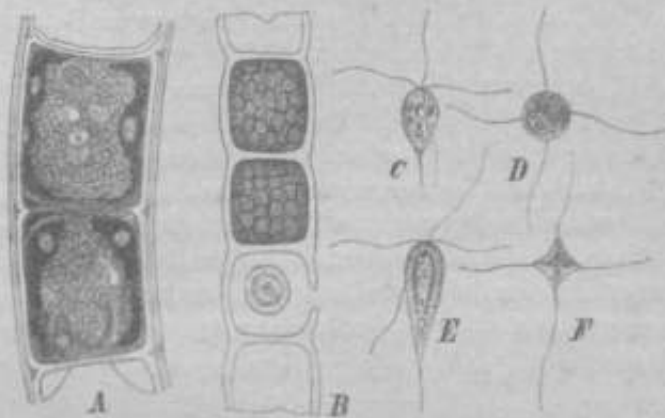


Fig. 71. *Vroaporapocium* (Kotli) Arecli. A) vegetative Zelle; B) Zelle, die von einem Vacuolus befreit ist; C) Zelle, die von einem Vacuolus befreit ist; D) Zelle, die von einem Vacuolus befreit ist; E) Zelle, die von einem Vacuolus befreit ist; F) Zelle, die von einem Vacuolus befreit ist.

Fäden sogli'irli keimen, bei den Ulteren aber sich mit dicken Membranen umgeben und Schwärmersporen bilden; bei *Pithophora* [Fig. 7s !] tun gegen schwillt die Zelle an ihrem oberen Ende an; der gr&Bere Teil des Inhalts sammelt sich hier und wird durch eine Wand abgegrenzt, worauf er sich mit einer dicken Membran umgibt; zuweilen kann unter der ersten noch eine 2. Akinete gebildet werden.

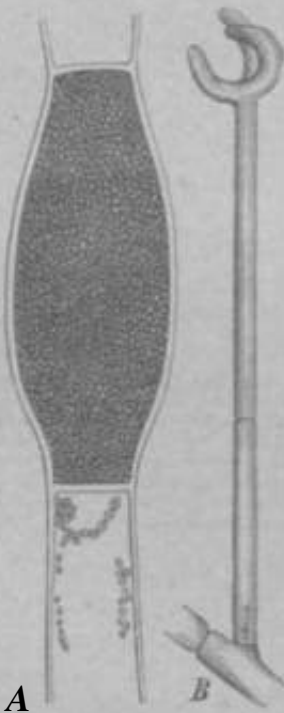


Fig. 7s. A) *Pithophora leucis* Wittrock. Akkinete, gebildet in der obersten angeschwollenen Teil einer Zelle (200/1). — B) *P. leucis*; Wittrock, Kinete, die in seiner Spitze zu einem Greifhaken (Helicoid) imigobildet ist (30/1). (N. Wittrock.)

Bei der Keimung; der Akineten bei *Pithophora* wächst direct ein neuer Faden in der Längsrichtung hervor; bei *Pithophora* dagegen geschieht die Keimung in der Querrichtung, und an der einen Seite wird eine Zelle gebildet, die sich zum Hauptstamm, und dieser gegenüber eine andere, welche sich zu einer Haftfaser entwickelt.

Befruchtung ist nur bei *Pithophora* und *Cladophora* bekannt und findet durch die Copulation von Gameten ohne Geschlechtsunterschied statt. In den vegetativen Zellen entstehen die Gameten zahlreich direct durch simultane Teilung, beginnend mit Einschnürung von oben. Die Gameten treten durch ein rundes Loch in der Zellwand ein, sind eiförmig, haben einen farblosen Fleck, 2 Cilien und einen roten Augentpunkt. Die Zygote ist rund, hat eine glatte Membran und keimt sofort; kann aber auch in ein Ruhestadium eintreten.

Die Keimung der Zygote bei *Cladophora* findet unmittelbar statt und es erwacht direct eine neue Pflanze; bei *Pithophora* tritt ein Ruhestadium ein.

Geographische Verbreitung. Wenn man von *Vroaporapocium* absieht, welche Gattung bis jetzt nur in Europa beschrieben worden, wahrscheinlich aber circumpolar ist, so besitzen die übrigen eine sehr große Verbreitung und die meisten Gattungen kommen sowohl in Südb- wie Salzwasser vor; *Pithophora* kommt jedoch auch in Südb-, und *Urospora* nur in Salz- oder Brackwasser vor. Es ist jedoch zu bemerken.



class *Pithophora* eigentlich als eine tropische Gattung aufzufassen ist. Sie ist zwar in Nordamerika so weit nördlich wie in Pennsylvanien und New-Jersey gefunden worden, doch ist dieses nur eine Ausnahme. Ebenso hat man sie in botanischen Gärten hier und da in Europa angetroffen, doch ist sie dahin unzweifelhaft mit Wasserpfl. aus den Tropen eingeführt worden. *Cladophora* und *Chaetomorpha* gehören zu den in salzigem Wasser am meisten verbreiteten *Chlorophyceae*, denn man findet sie in alien Weltteilen von den arktischen und antarktischen Gegenden bis zum Äquator; in süßem Wasser sind dagegen die *Chaetomorpha*-Arten nicht so verbreitet; von *Cladophora* kommen aber verschiedene Arten in süßem Wasser vor, und von diesen gehört *C. fracta* zu den häufigsten.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die G. schließen sich wahrscheinlich den *Ulothricharoeae* an und bilden einen abgeschlossenen Zweig, dessen höchste Form *Pithophora* ist, -ie zeigen aber auch große Ähnlichkeiten mit verschiedenen *Valoniaceen* (z. B. *Struvea*) und sind vielleicht mit denselben verwandt. Sowohl *Urospora* wie gewisse *Rhizoclonium*-Arten zeigen eine große Ähnlichkeit mit *Ulothrix*- und *Hornidium*-Arten, und dasselbe ist möglicherweise auch der Fall mit *Chaetomorpha*.

### Einteilung der Familie.

Von *Rhizoclonium* hat man, was die Form und Verzweigung der Zellen anbetrifft, alle möglichen Übergangsstadien zu *Cladophora*. *Pithophora* unterscheidet sich von *Cladophora* (durch die ruhenden Akineten, aber eine Andeutung von solchen findet man auch bei überwinternden Formen von *Cladophora fracta*, wiewohl sie dort bei weitem nicht die Vollkommenheit erreicht haben wie bei *Pithophora*).

A. Thallus besteht aus unverzweigten Zellreihen.

a. Die Zellen ohne wurzelähnliche Auswüchse.

a. Die Schwärmosporen umgekehrt eiförmig, mit 4 Cilien . . . . . 1. **Urospora.**

p. Die Schwärmosporen eiförmig, mit 2 Cilien . . . . . 2. **Chaetomorpha.**

b. Die Zellen hier und da wurzelähnliche Auswüchse zeigend . . . . . 3. **Rhizoclonium.**

B. Thallus besteht aus verzweigten Zellreihen.

a. Die Zweige lose abstehend oder radial in kugeligen Klumpen verlaufend.

a. Akineten fehlen . . . . . 4. **Cladophora.**

p. Akineten sind vorhanden . . . . . 6. **Pithophora.**

b. Die Zweige zu einem schwammigen Körper verflochten . . . . . 5. **Spongiocladia.**

**I. Urospora** Aresch. (Fig. 77) (*Hormotrichum*). Der Thallus besteht aus einer einfachen Reihe (oder kurz verzweigter) Zellen, die mit Ausnahme der Basalzellen alle teilungsfähig sind; die untersten Zellen bilden intracuticulare Verschlussrhizinen. Die Zellkerne liegen dicht unter dem Chromatophor, welches bisweilen durchlöchert ist und mehrere Pyrenoide enthält. Die Zygospore ist rund, mit glatter Membran versehen und ruhend. Die Schwärmosporen sind umgekehrt eiförmig, ziehen sich nach hinten in eine lange Spitze aus und erscheinen von der Seite gesehen viereckig; sie haben 4 Cilien, die von einer kleinen Erhöhung auf dem farblosen Fleck ausgehen. Die Schwärmer können in einer größeren Anzahl in jeder Zelle entstehen und werden durch Verschleimung der Zellwände frei. Akineten entstehen dadurch, dass die Zellen des Fadens sich mit Inhalt füllen und sich zuerst in mehrzellige, späterhin in einzellige Teile abteilen, die eine Zeitlang mit der Teilung fortführen und entweder direkt keimen oder bei den älteren Fäden sich mit dickwulstigen Membranen bekleiden und Schwärmosporen bilden.

i Art, *U. penicilliformis* Aresch. (= *U. mirabilis* Aresch., in Brack- oder Salzwasser in Europa).

2. **Chaetomorpha** Kütz. (= *Aplonema* Hass., *Haptonema* Kupr., *Diplonema* deNot., *Lychnaete* J. G. Ag. und *Spongopsis* Kütz.) Der Thallus besteht aus einer unverzweigten Reihe von zumeist kurzen Zellen, welche alle, die Basalzelle ausgenommen, teilungsfähig sind; die Fäden sitzen stets oder nur in jüngeren Stadien mittelst einer verlängerten Basalzelle fest, welche nach unten korallenartig verzweigte Haftfortsätze entsendet, die sich durch keine Zellwand von ihr abscheiden. Verstärkungsrhizine fehlen. Das Chromatophor besteht aus einer an mehreren Stellen durchbrochenen Platte, die sich bisweilen in eine große Menge kleiner Scheiben teilt und eine große Anzahl von Pyrenoiden

enthalt. Befruchtung unbekannt. Die Schwarmsporen ermangeln eine roien Anflecken. Akineten oder Aptanosporen nicht bekannt.

In Süß-, Brack- und Salzwasser in allen Weltteilen von arktischen und antarktischen Gegenden bis zum Äquator. Es werden ungefähr 10 Arten angeführt, doch ist es ungewiss, wie vielen von ihnen das Artenrecht zukommt, *C. Linum* Fl. Dan.] Kütz. Ist eine sehr verbreitete Art, *C. hermannopolensis* Lagerh. im Süßwasser in Deutschland.

3. *Rhizoclonium* Kütz. Der Thallus ist im Allgemeinen kriechend und besteht aus einer einfachen Reihe kürzerer oder längerer Zellen, die alle (die Basalzelle ausgenommen) leitungsfähig sind. In verschiedenen sind kurze, zumeist zellige, rhizoidenähnliche Zweige aussenden, aber unverzweigt sind. Alter sind sie jung aber haften sie an einer Basalzelle fest, welche kurze Haftfortsätze entwickelt, die sich durch feine Zellwand von ihr abtrennen. Versäuerungsrhizome fehlen. Die Cbroraatophot besteht aus einer, in mehreren Stellen durchbrochenen Platte, zwischen dem Innern der Zelle netzartig durchsetzt und die viele Pyrenoide enthält. Befruchtung und Schwarmsporen nicht bekannt. Akineten (wahrscheinlich werden dadurch gebildet, dass die Zelle, nachdem sie sich abgerundet und mit Stärke gefüllt haben, sich von der Verbindung mit dem Thallus lösen).

In Süß-, Brack- oder Salzwasser oder auf feuchtem Boden in allen Weltteilen. Beschrieben sind zwischen 30—40 Arten, (doch ist diese Zahl gewiss sehr zu reduzieren). «*A. hieroglyphicum* Ag. Kütz. ist eine der verbreitetsten Formen.

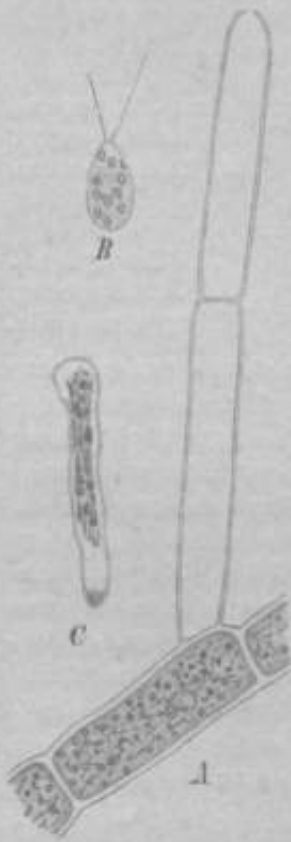


Fig. 79. *Cladophora fracta* (Vahl) Kütz. IZweig mit Zoosporen; B Schwarmspore; C Querschnitt durch Zelle mit Pyrenoiden. A Original. B Bürger, BIOI.

4. *Cladophora* Kütz. [Fig. 79] (incl. *Acanthopeltis* J. G. Ag., *Acrocladus* Kütz., *Asrosiphonia* J. G. Ag., *Aegropila* Kütz., *Anaemia* J. G. Ag., *Chloropteris* Mont., *Spongomorpha* Kütz., *Spongiosiphonia* Vresch. u. *Bhdgettianax*.) Der Thallus, welcher im Allgemeinen aufrecht ist, oder auch kugelförmige Massen bildet, besteht aus einer stark verzweigten Reihe von, gewöhnlich langgestreckten Zellen, von denen vorzugsweise die Scheitelzelle teilungsfähig sind. In älterem Zustande kann er entweder freischwimmend sein oder mittelst einer Haftzelle festsitzen, welche intra- oder extracelluläre, ein- oder mehrzellige Versäuerungsrhizome besitzen kann. Das Chromatophor enthält viele Pyrenoide und besteht entweder aus einer wandständigen, oft durchbrochenen Platte, oder es durchsetzt das Innere der Zelle netzartig oder bildet mehrere eckige, wandständige Scheiben. Befruchtung ist bei einer Art *C. sericea* bekannt. Die Schwarmsporen haben 4 oder 8 letztere parthenogenetisch keimende Gameten, 2 Cilien und 1 oder 2 Augenflecke. Akineten und Aptanosporen fehlen, bei einigen Arten aber schwellen die Zellen im Herbst an und füllen sich stark mit Stärke. Im Sommer/H Boden und überwintern und bei Beginn der Vegetationsperiode entwickeln sich dann aus den Zellen dieser überwinternden Pflanze neue Individuen. Die Zygote keimen unmittelbar und wachsen direkt zu einem neuen Thallus.

In Süß-, Brack- oder Salzwasser in allen Weltteilen. Beschrieben sind 2-300 Arten, wie vielen von ihnen aber das Artenrecht zukommt, ist unsicher.

Sect. I. *W*, « *Km*, Parl. [incl. *Chamaethamnion* Reinke. Der Thallus bildet kleine, runde Klumpen und ermangelt der extracellulären Verstärkungsrhizome, 7. It. r. *fracta* [Vahl] Kütz.

Sect. II. *Spongomorpha* Kütz. Der Thallus bildet keine runden Klumpen, hat aber extracelluläre Verstärkungsrhizome. *C. hirsuta* (L.) Kütz.

Sect. III. *Aegropila* Kütz. Der Thallus bildet runde Klumpen und kann extracelluläre Verstärkungsrhizome besitzen oder nicht. *C. Smeri* N. ab Es. Kütz. kann die Höhe eines Menschenkopfes erreichen.

5. **Spongocladia** Aresch. (*Spongodendron* Zanard.) Ist hauptsächlich dadurch von der Sect. *Spongomorpha* der vorigen Gattung verschieden, dass die Thallusverzweigungen zu einem schwammigen, wenig verzweigten oder deutlich fast dichotomisch verzweigten, mehr oder weniger dicken Körper verflochten sind. Die unteren Zellen sind meistens so breit wie lang, die obersten Zweigzellen aber sind vielmals länger als breit und stark verschmälert; in diesen langen Endzellen und in gewissen längeren, intercalaren Zellen entwickeln sich die Schwärmsporen, die aber oft innerhalb ihrer Mutterzelle keimen. Die Zellwände sind meistens sehr dick, besonders in den unteren Zellen.

3 Arten im Meereswasser, auf der südlichen Halbkugel. Bei *S. vaucheriaeformis* Aresch. scheint eine Art Symbiose mit Spongien zu existieren.

6. **Fithophora** Wittr. (Fig. 78). Weicht von *Cladophora* durch längere Zellen, Mangel der Schwärmsporen und das Vorkommen ruhender Akineten ab: diese entstehen in dem erweiterten, stark mit Inhalt gefüllten und durch eine Querwand abgegrenzten Ende einer Zelle, das sich mit einer dicken Membran umgiebt.

Nur in süßem Wasser und ursprünglich nur unter den Tropen und in tiefer Tiefe, oder eingeführt mit tropischen Wasserpflanzen in botanischen Gärten in mehr temperierten Strichen. 8 Arten, z. B. *P. oedogonia* (Mont.) Wittr. (= *Cladophora oedogonia* Mont.).

### Gattungen, die nicht aufgenommen werden können, sind:

**Kurzia** Mart. Ist Fragment eines Lebermooses.

**Chionyphe** Thien. Ist nur Protonema von Moosen.

**Neodelia** Bompard u. **Chlorolepus** Bompard sind zu unvollkommen beschriebenen, um erkannt zu werden, gehören aber vielleicht zu den *Cladophora*-Arten.

---

## GOMONTIACEAE

von

**N. Wille.**

Mit 6 Einzelbildern in 1 Figur.

(Gedruckt im Juni 1890.)

**Wichtigste Litteratur.** G. Lagerheim, *Codiolum polyrhizum* n. sp. Ett. Bidrag till kunnedom om släktet *Codiolum* A. Br. (Öfvers. af Vet. Akad. Fdrhandl. Stockholm 4 885). — Bornet et Flahault, Note sur deux nouveaux genres d'Algues perforantes (Journal de Botanique. Paris 4 888). — J. de Toni, Sylloge Algarum. I. Patavii 4 889, p. 389—390.

**Merkmale.** Der Thallus ist mehrzellig und besteht aus dorsocentral verzweigten Fäden mit 1—8 Zellkernen in jeder Zelle. Befruchtung unbekannt. Die Sporangien trennen sich während des Herauswachsendens von dem Mutterfaden und bilden selbstständige Rhizoiden; in den Sporangien werden entweder eine große Zahl Schwärmsporen mit 8 Cilien oder in großer Zahl Aplanosporen gebildet.

**Vegetationsorgane.** Der Thallus besteht aus gegliederten Zellreihen, die dorsocentral verzweigt sind und von einem Centralpunkt ausstrahlen. An der inneren Seite werden die Äste gebildet, welche in der Kalkschale der Mollusken, in denen die Alge lebt, vordringen, und an der äußeren entwickeln sich bei den vegetativen Zellen oft, bei den

fertilen stets eine Anzahl Rhizoiden. Die Zellen enthalten 1 netzförmiges Chromatophor und je nach ihrer Größe 1—5 Zellkerne.

Ungeschlechtliche Fortpflanzung. Aus den Zellen, welche die horizontalen Fäden bilden, entwickeln sich meist einseitig und unter Anschwellung Zoosporangien und Aplanosporangien; in dem Verlaufe, in welchem diese an Größe zunehmen, streben sie danach, sich zu individualisieren, indem ihr Haftpunkt verschwindet oder sich zu Rhizoiden umbildet, gleichwie auch neue Rhizoiden gebildet werden können, worauf sie selbstständig entwickeln und unter Vergrößerung bis zu 0,210 mm Länge und 0,105 mm Breite eine zum Teil stark verdickte Membran bekommen können. In den Zoosporangien wird durch successive Teilung eine große Zelle von birnenförmigen Schwarmsporenbildung durch die Cilien an dem vorderen Ende haben und direkt zu neuen vegetativen Fäden auswachsen. Die Aplanosporen werden in großer Zahl durch successive Teilung gebildet und sind beinahe rund und von einer Membran umgeben; bei ihrer Reife wird zwar nicht direkt ein neuer Faden gebildet, sie entwickeln sich aber entweder zu einem neuen Aplanosporangium, von dem ein Rhizoid in die Muschelschale eindringen und sich wie

ein Ende einer Schwammspore ausgegangener Faden verhalten kann, oder sie teilen sich in 2—8 membranbekleidete Zellen, welche wieder primäre Aplanosporen, wieder zu Aplanosporangien auswachsen,

#### Verwandtschaftliche Verhältnisse.

G. Lagerheim, welcher vor dieser selbständig lebenden Aplanosporangien fand, betrachtete die Gattung als eine neue Art von *Codiolum*, womit sie in zweifelhaft großer Übereinstimmung zeigt, aber da Borneo und Flahault ihren verzweigten Thallus gefunden haben, ist ihr natürlicherweise eine andere Stellung anzuweisen. Es entsteht dann aber die Frage, ob sie nach Borneo (u. Flahault) als eigene Familie den *Cladophoraceae* an die Seite zu stellen oder ob sie zu den *Siphonocladaceae* zu zählen ist, wo dann ihre nächsten Verwandten wahrscheinlich unter den *Valoniaceae* coequesucht werden müssen; auf alle Fälle ist diese Gattung eine sehr abweichende und eigentümliche Form, was vornehmlich eine Folge ihrer eigentümlichen Lebensweise ist.



Kitr. B. *Gomontia polyrhiza* (Lagerh.) Born, et Flah. A jüngerer Aplanosporangium, die Aplanosporangien sind noch nicht ausgetreten. B Aplanosporangium mit keimenden Aplanosporen. C Aplanospore. D Aplanospore, die direkt ein neues Aplanosporangium bildet. E Aplanospore, die direkt ein neues Aplanosporangium bildet. F Aplanospore, die direkt ein neues Aplanosporangium bildet.

Die Familie umfasst nur **eine Gattung**

**Gomontia** Born, **et Flah.** (Fig. 80). Die Gattungscharakter derselbe wie der Familiencharakter.

Nur 1 Art, **ff. *potyrhiza* (Lagerh.) Born, et Flah.**, die bis jetzt nur in Europa (Schweden und Frankreich) gefunden worden ist. Wächst in den alten Kalkschalen verschiedener Muscheln, z. B. *Pecten maximus*, *P. islandicus*, *Ostraea edulis*, *Mya arenaria*, *Cyprina islandica*, *Buccinum* u. s. w.

# SPHAEROPLEACEAE

von

**N. Wille.**

Mit 43 Einzelbildern in 4 Figur.

(Gedruckt im Juni 1900.)

Wichtigste Litteratur. F. Cohn, Mém. s. le dévelop, et le mode de reproduction du *Sphaeroplea annulina* (Ann. sc. nat. Sér. 4. T. 4. Paris 4856). — Rauwenhoff, t)b. *Sphaeroplea annulina* Ag. (Königl. Akad. v. Wetensch. te Amsterdam. Afd. Natuurk. Zitt. 4 883). — E. Heinricher, Zur Kenntn. d. Algengattung *Sphaeroplea* (Ber. deut. bot. Gesell. Bd. 4. Berlin 4 883). — J. de Toni, Sylloge Algarum. I. Patavii 4889, p. 94—96.

**Merkmale.** Der Thallus besteht aus unverzweigten Zell faden, die stets freischwimmend sind und sehr langgestreckte, vielkernige Zellen bilden. Die vegetativen Zellen bilden keine Schwärmersporen. Eizellen werden in großer Zahl in den Oogonien gebildet, die sich mit mehreren kleinen Löchern öffnen; die Spermatozoiden sind langgestreckt, haben 2 Cilien an der Spitze des farblosen Fleckes und werden in großer Zahl in den Antheridien gebildet, welche sich mit mehreren kleinen Löchern öffnen. Die Oospore wird nicht von Rindengewebe umgeben und bringt bei ihrer Keimung direct \ bis 8 Schwärmersporen hervor, die an der Spitze eines vorderen roten Keimfleckes 2 Cilien haben.

**Vegetationsorgane.** Der Thallus ist niemals festsitzend und besteht aus einer unverzweigten, einfachen Reihe langer Zellen, welche alle teilungsfähig sind; bei den Individuen, die aus Schwärmersporen hervorgegangen sind, ist der Faden an beiden Enden zugespitzt.

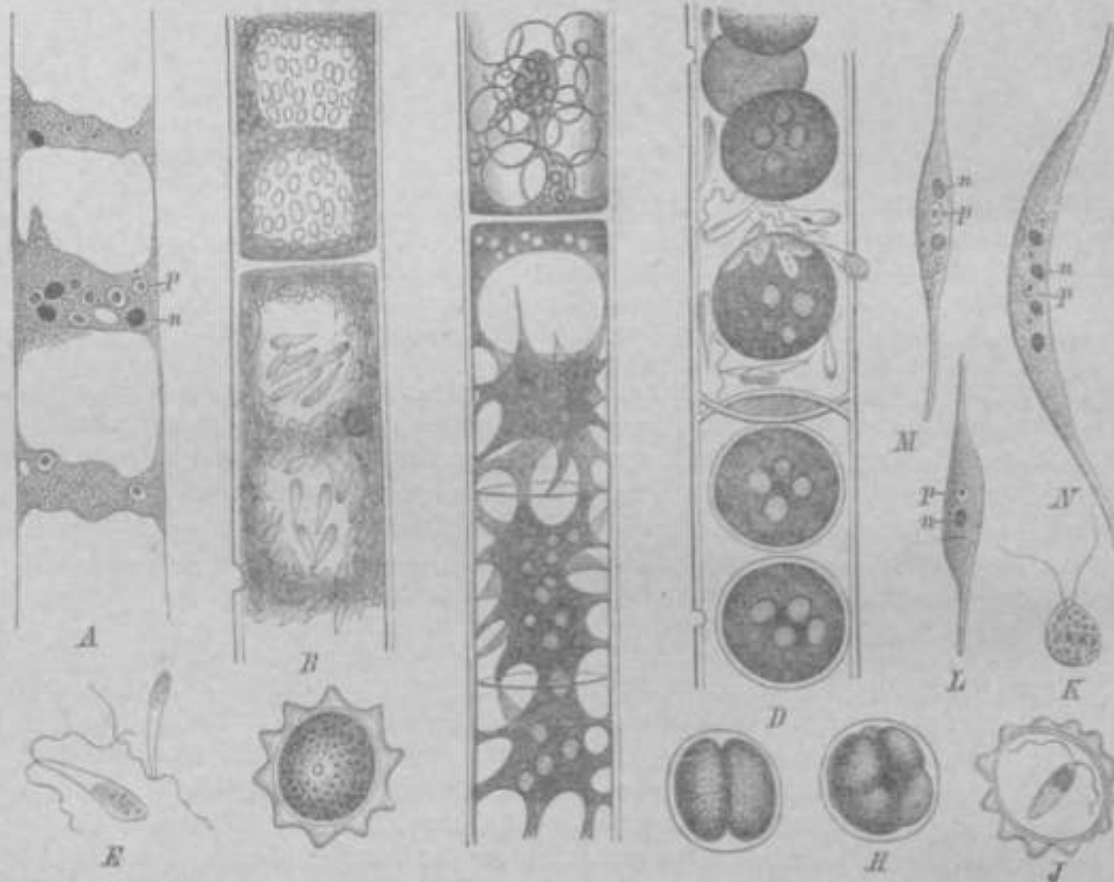
Die Zellen haben dünne Membranen, mit Ausnahme der Querwände, die stark verdickt sein und gleich den Längswänden zuweilen hervortretende Celluloseverdickungen haben können. In jeder Zelle finden sich mehrere (18—60) Zellkerne (Fig. 81 A). Das Chromatophor bildet Ringe, die mehrere Pyrenoide enthalten und durch größere oder kleinere Vacuolen getrennt sind. Die Zellteilung geschieht wie bei *Cladophora* dadurch, dass eine Ringleiste den Zellraum durchsetzt und schließlich eine Querwand bildet.

**Vegetative Vermehrung** findet in der Weise statt, dass die vegetativen Fäden an den Querwänden einknicken und sohergestalt eine Art aus-einzelnen Zellen bestehender Vermehrungsakineten bilden, die sich direct zu neuen Fäden zu entwickeln vermögen.

**Die Befruchtung.** Sämtliche Zellen können, ohne ihre Form zu verändern, Geschlechtszellen werden und zwar so, dass die Fäden bald monöisch, bald diöisch sind. In einigen Zellen (den Antheridien) nimmt der Inhalt eine rotgelbe Farbe an und teilt sich in eine große Zahl von keulenförmigen Spermatozoiden, die in ihrem schmälern Ende einen farblosen Fleck mit 2 Cilien haben. Die Spermatozoiden treten durch mehrere kleine runde Öffnungen in der Wand der Antheridien aus. In anderen Zellen (den Oogonien) ballt das Protoplasma sich nach und nach zu einer Anzahl Eizellen (Fig. 81 C, D) zusammen, die kugelförmig sind, 1 farblosen Fleck haben und nur \ Zellkern enthalten. In der Wand des Oogoniums bildet sich eine Anzahl kleiner runder Löcher, durch welche die Spermatozoiden eindringen und die Eizellen befruchten. Die Oospore erhält nach der Befruchtung 3 farblose Membranen, von denen die äußere (das Episorium) abstehend und lang- oder unregelmäßig gefaltet ist, und einen ziegelroten Inhalt.

**Parthenogenesis.** Wenn keine Befruchtung stattfindet, scheinen die Eizellen sich parthenogenetisch durch Teilung und Bildung von Schwärmersporen entwickeln zu können.

Bei der Keimung der Oospore kann entweder eine aoreierte Schwarmspore entstehen oder der Inhalt sich in 8-9 Schwarmsporen teilen [Fig. 8! <i—J), die zuersich sehr contractil sind, sich späterhin aber abrunden, in dem hinteren Teil grün gefärbt sind und ein bleichrotes Vorderende mit 2 Cilien haben (Fig. 81 A), Ltd. dor. Keimung werden sie zuersich spindelförmig and strecken sich stark, auch vermehren sie ihre Zellkerne and Pyrenoiden [Fig. 8) L—v) bedingt, ehe die erste Querwand entsteht.



**Fig. 81** *Sphaeroplea annulina* (Roth) Ag. A St&dk wn»r ZoUe. die Anordmwg dur Zellkerne (II) mid der Pyrenoiden (P) seigend; I; Bildung dur Sporematozoiden; C erst »r lloginn der EfeellenbilduDr; D EofruL'itimg; E - permatozoiden; F ruifi OuSjyrii; G. J) die tiepunctidooi KBLmun^stadien deradljei; J die Scliwirmsnoren sii. I mit Ausnntiue eioor einzigen aus dei geplmbteTi Hembma der Oosp.-TO angescliwirmt [500/1]; K Schwlrrnpote; I—V Keiman die Vormehrunt; der Zellcoroo OH tmd dnr l'yranoide (j) jjoigend. (i, A—V naub Ha in-rioSer, B-J n»ch Colin; A' ISO/I. ^...^ <!>!;

**Geographische Verbreitung.** *Sphaeroplea* kommt nur in süßem oder sebwacibrackischem Wasser vor tmd isl bisher our in Europa nml möglicherweise Nordamerika gefunden worden.

**Verwandschaftliche Verhältnisse.** *Sphaeroplea* nimmt in rteler Hinsichi sine ganz isolierte Stellung t>in. diirfle aber ihre oachsten Verwandten vielleicht miter den astliison *Cladophoraceae* linden, docli IU>t sich Weruber gegeawartig nichls rail Bestimralheii saj.en. Die Familie umfassi nur cine Galtii 08

*Sphaeroplea* Ag. (Fig. 81) Der Gattungscharakter derselbe wie der Familiencharakter.

**T** i Ari, *S. annulina* [Roth Ag.] in suCem Wasser in Europa und mOglicherwelae in N'ordaroerflca.

# BoTRYDIACEAE

Mil

\. WiUe.

Mil 10 Einzelbildera in i Figur.

(Gedruckt im Jahre 1890.)

Wichtigste Litteratur. A. Brann, *Algarum unicellularium gen. nov. ac nain. cogn. Lips. 1858*. — I. Rostafinski und M. Woronin, *Ch. Botrydiutn granulatun Botan. Zeit. 1877*. — E. M. Holmes, *On Codtoluin greggrhim A. Br. [Journ. of Linn. soc. Bot. Vol. 18, Lond. 1880]*. — A. Borzi, *Botrydiopsis Bolt. d. soc. ital. noier. I. 1889*. — J. do Toni, *Sylloge Algarum. 1. Patavii 1889, p. 1-11*. — y.w.

Merkmale. Der Thallus im regetativen Zustande izellig, keulenförmig mit einem •liiimeren, einfachen Oder verzweigten Wurzelende. Die Befruchtung sowefl im kunit Copulation siliwiiiiuMidit Granaeten. Schwarmsporen und Aplaosporen vorhanden.

Vegetationsorgane, Die Zelle ist im gewöhnlichen vegetativen Zustande keulenförmig, an ihrem oberen Ende mehr oder weniger angeschwollen und ist an ihrer schmaleren Basis entweder unverzweigt, ohne Protoplasma oder mehrfach dichotomisch verzweigt, mit Protoplasma in den feinsten Verzweigungen [*Botrydium*, Fig. at A). Die Zelle

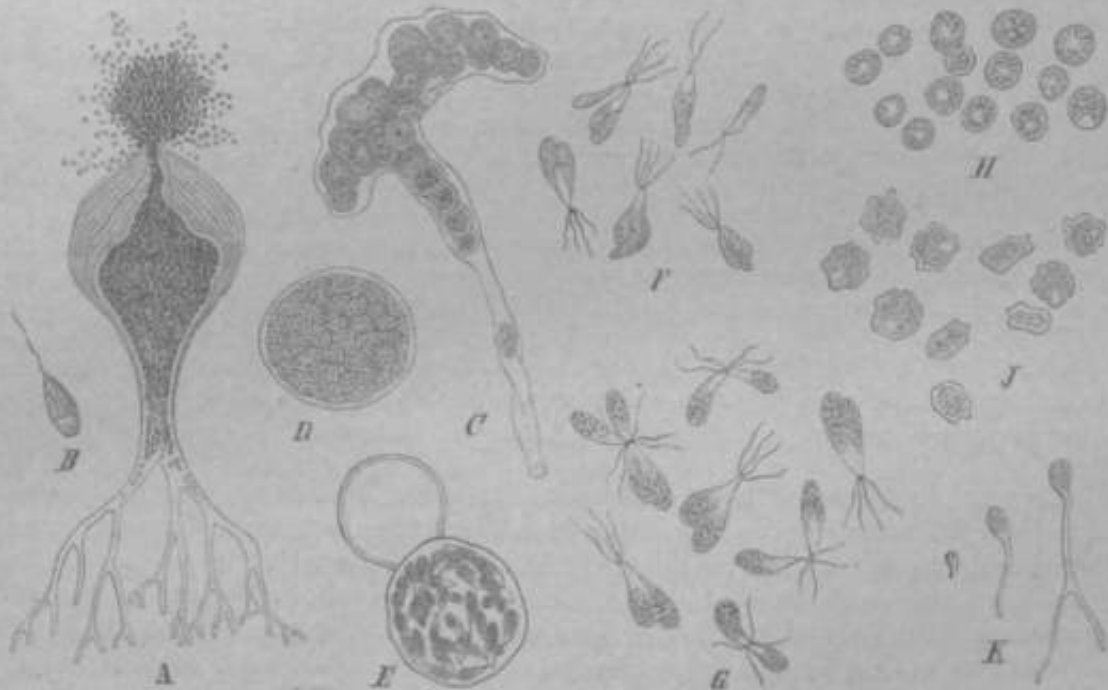


Fig. 82. *Botrydium granulosum* (L.) Griseb. A eine Pflanze, welche Schwärm-sporen gebildet hat und austreten lässt; B Schwärm-spore; C Individuum, das Gametangien gebildet hat; D Gametangium; E die Gameten im Ausschwärmen begriffen; F, G verschiedene Copulationsstadien; H, J Zygosporen in verschiedenen Entwicklungsstadien; K junge Individuen, die durch Keimung der Zygosporen entstehen sind. X = Rostafinski u. Woronin. A 20/1, B 300/1, C 100/1, f, D. F~J 40/1, sm'fi! A<sup>2ml</sup> schwach vergr.)

sind zahlreich und wandständig. Das Chromatophor bildet in dem oberen Theil der Zelle eine dünne Wandbekleidung, die oft durchbrochen ist und dünne bandförmige Fortsätze zeigt, welche sich netzförmig durch die Zelle ziehen. *Codium* hat zahlreiche Pyrenoiden. *Botrydium* hingegen keine

### Ungeschlechtliche Fortpflanzung, vegetative Vermehrung und Ruhezustände.

Schwärmsporen entstehen bei *Botrydium* sowohl als bei *Codiolum* in der einfachsten Weise durch simultane Teilung der vegetativen Zelle, und zwar in großer Anzahl. Sie treten bei *Botrydium* durch eine Öffnung an der Spitze aus, indem die Zellwand nach oben zu gallertartig anschwillt (Fig. 82 A), sind gestreckt eiförmig, besitzen 2—4 Chromatophoren, am Vorderende \ Cilie, aber keinen roten Augenfleck; jene von *Codiolum* besitzen 2 Cilien. — Die Schwärmsporen von *Botrydium* können sich entweder direct zu einer vegetativen Pfl. entwickeln, welche Aussläufer treiben und sich durch deren Abschnürung vermehren kann, oder sie bilden sich zu Dauersporen mit doppelter Membran um, welche nach längerer Ruhe unter Sprengung der Membran zu einer oft etwas verzweigten Pfl. auswachsen. Weitere Complicationen entstehen im Zusammenhang mit den üblichen Lebensbedingungen dadurch, dass an der vegetativen Pfl. bei Trockenheit od. starker Besonnung der grüne Teil des chlorophyllhaltigen Protoplasmas sich im Wurzelende ansammelt und dort eine Anzahl runder oder ovaler Aplanosporen bildet. Diese können je nach Umständen entweder 1) im Wasser Schwärmsporen bilden oder 2) auf feuchter Erde direct zu vegetativen Pfl. auswachsen, 3) in der Erde keimend zu Hypnosporangien werden, d. h. zu einer oben kugeligen, sehr dickwandigen Ruheform der vegetativen Pfl., welche später Schwärmsporen erzeugt. Außerdem können auch im vorderen Teil der Pfl. Aplanosporen von gleichem Aussehen wie die grünen Gametangien entstehen, welche direct keimen. — Auch bei *Codiolum* können elliptische Aplanosporen entstehen, welche entweder zu neuen vegetativen Individuen auswachsen oder erst secundäre Aplanosporen bilden.

**Die Befruchtung** ist nur für *Botrydium* bekannt. Die Gameten entstehen nicht direct in der vegetativen Pfl., sondern durch simultane Teilung in kugeligen, membranbekleideten Zellen (Gametangien), welche sich in kräftigen Exemplaren (mit noch unverzweigtem Wurzelende) in den warmen Sommermonaten in dem oberirdischen Teile bilden, und je nach den Beleuchtungs- und Altersverhältnissen grün oder zuletzt rot sein können. Die Gameten sind spindeiförmig, besitzen keinen roten Augenfleck, tragen am vorderen farblosen Ende 2 Cilien und copulieren paarweise oder zu mehreren (Fig. 82 F, G) zu einer Zygote; die aus roten Gametangien nach 5jähriger Aufbewahrung entwickelten Gameten entwickeln sich parthenogenetisch.

**Die Keimung** der Zygote erfolgt entweder sofort oder nach einer Ruheperiode; in diesem Ruhezustande ist die Zygospore abgeplattet, eckig und dickwandig; beim Keimen wird indes die Membran nicht gesprengt.

**Geographische Verbreitung.** *Codiolum* kommt nur im Meere vor und ist bis jetzt bios auf der nördlichen Halbkugel gefunden worden. *Botrydium* wächst auf feuchtem Boden, vornehmlich Lehmboden, und dürfte kosmopolitisch sein.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Diese sind schwer zu bestimmen, denn eine so einfach gebaute Pfl. wie *Codiolum* zeigt natürlich Ähnlichkeiten mit den niedrigsten Formen der meisten Gruppen; so weist sie große Ähnlichkeit mit Formen der *Protococcoideae*, besonders der Unterfamilie *Endosphacreae* wie mit *Characium* auf; unter den *Confervoidae* zeigen eine auffällige Ähnlichkeit die frei wachsenden Sporangien von *Gomontia* und unter den *Siphoneae* besteht eine so große Ähnlichkeit von *Codiolum* mit *Valonia* einerseits und *Botrydium* andererseits, dass diese Gattung als ein Verbindungsglied zwischen den *B.* und *Valoniaceae* aufgefasst werden kann.

### Einteilung der Familie.

- A. Das Wurzelende unverzweigt und ohne Protoplasma . . . . . 1. *Codiolum*.  
 B. Das Wurzelende verzweigt und mit Protoplasma . . . . . 2. *Botrydium*.

\. *Codiolum* A. Br. Der Thallus dünn keulenförmig, mehr oder weniger gebogen und mit einem einfachen (selten doppelten) Wurzelende, das kein Protoplasma enthält.



Pyrenoide vorhanden. Befruchtung unbekannt. Die Schwärmsporen mit 1 Cilien versehen. Aplanosporen vorhanden.

i; Arten im Meerwasser in Europa, auf Spitzbergen und in Nordamerika, ist wahrscheinlich circumpolare, z. B. *C. gregarium* A. Br.

•>. Botrydium Wallr. (Fig. 82) incl. *Hydrogasrum* Desv.: Der Thallus dick keulenförmig, gerade und mit stark dichotomisch verzweigtem protoplasmführendem Wurzelende. Pyrenoide fehlen. Die Befruchtung limbei durch Copulation von Gameterien mit 2 Cilien statt. Aplanosporen und andere Ruhezustände kommen vor. Bei der Keimung der Zygospore entsteht direkt eine neue Zelle.

1 Art, *B. granulatum* (L.) Grev., an feuchtem Boden, besonders Leinwand, wahrscheinlich kosmopolitisch, da sie jetzt bereits in Europa, Nordamerika, Brasilien und auf Neuseeland gefunden worden ist.

### Zweifelhafte Gattung.

Zu den 22 zählt Uozumi eine Gattung *Uozumi* mir aber in vielen Beziehungen, insbesondere durch den einzigen Zellkern, größere Obereinschnitten mit den *Protococcoideae* darzubieten scheint. Ich habe weder Originalexemplare noch Zeichnungen gesehen und werde also einstweilen auch die Gattung unter den *H. anfractum* führen.

*Botrydiopsis* Borzi Thallus mikroskopisch klein, zellig, freibewimmend, kugelig, ohne Wurzelverzweigungen. NUT 1 centraler Zellkern, aber vielfach scheibenförmige, wandständige Chloratophoren ohne Pyrenoide und Stärke. Die kugelförmigen, dickwandigen, braunen Zygoten entstehen durch Copulation schwimmender Gameten, welche durch ein seilliches Loch aus dem Gameten gehen austreten; letztere entstehen aus den ruhenden Aplanosporen. Die vegetativen Individuen sind die Aplanosporen oder Zoosporangien. Die kugelförmigen Aplanosporen werden in großer Zahl in den Mutterzellen gebildet und werden durch Verschleimung der Mutterzellmembran frei; sie können entweder sogleich Schwärmsporen bilden oder werden zu dickwandigen, glatten, mit einem roten Inbale versehenen, ruhenden Aplanosporen umgebildet. Die Zoosporangien sind meist oval, sonst wie die vegetativen Zellen. Die Schwärmsporen sind meist mit 1 Cilie im runderen Enden Ende und besitzen 1 Chromatophore, aber keinen roten Augenfleck. Bei der Keimung der Zygoten und Schwärmsporen entstehen neue vegetative Zellen.

Nur 1 Art, *t. arrhisa* Borzi in Süßwasser in Europa (Italien).

## PHYLLOSIPHONACEAE

von

N. Wille.

Mit 2 Einzelbildern in 1 Piger.

Druck im Jahr 1890.

Wichtigste Literatur. J. Kilm, über die „parasitische Alge, *Phyllosiphon Arisari* (Spitzber. der Naturf. Ges. Halle, 1878. — I. in: *Phyllosiphon Arisari* Bot. Zeit. (HSSJ). — Schmitz, *Phyllosiphon irisari* Bot. Zeit. 1882. — J. de Toni, *Sylloge Algarum*. I. Patavii 1889, p. 530-531.

**Merkmale.** Der Thallus *hi steta* Izellig und besiehi aus fadenförmig verzweigten Schla'nchen, die sich durch Aplanosporen vennebren. Befruchtung und Schw'irmsporen unbekannt.

**Vegetationsorgane.** Der Thallus ist stets Izellig und besteht aus dünnen, reich verzweigten Schläuchen (Fig. 81 H), die in den Interzellularräumen der Blätter und Blattstiele von *Arisarum vulgare* Targ. ausbreiten und dort in die (Jore oder kleinere, zuletzt zusammenhängende Recke Fig. 83 A) bilden. Die Membran ist doppelt und besteht aus einer äußeren, welche den ganzen Thallus umgibt, und aus einer inneren, die erst etwas später entsteht und durch starkes Anschwellen bei Entleerung der Sporen beiträgt. Die Zellkerne sind zahlreich und am größten in den jungen Zweigspitzen. Die Chromatophoren sind zahlreiche, kleine, dünne und schwach gefärbte Scheiben. Pyrenoide fehlen, aber Stärke und besonders Stärke reichlich vorhanden.

**Vermehrung.** Schwärmsporen fehlen; das einzige Fortpflanzungsorgan, das sich vorfindet, sind Aplanosporen; diese entstehen nach und nach beinahe in allen Verzweigungen des Thallus (Fig. 83 C nur mit Ausnahme einiger wenigen Äste, welche



Fig. 83. Blatt von *Arisarum vulgare* Kütz. A Blatt von *Arisarum vulgare* mit dem Thallus; B Teil eines Thallus mit Sporen; C Querschnitt durch den Thallus; D Aplanosporen.

unter günstigen Verhältnissen nach Entleerung der Sporen zu einem neuen Thallus auswachsen können. Es findet sich also für den Thallus im Großen und Ganzen keine scharfe Grenze zwischen vegetativem und fructifizierendem Stadium. Die Aplanosporen, welche oval und membranbekleidet sind (Fig. 83 D), haben eine geringe Größe (Länge 1 bis 2, Breite 1,8—2,2; <math>\mu</math> und enthalten 1 Zellkern und 1 Chlorophyllscheibe, sowie auch

(Olfroi)fen. Wenn dieselben reif sind, platzt ein unter einer Spaltöffnung stehender Thallusast, und dadurch, dass die oben erwähnte innere Membran Wasser aufnimmt und anschwillt, wird ein Druck auf die Sporenmasse ausgeübt und diese zusammen mit einem Schleim in einem feinen Strahl ausgepresst. Die Sporen keimen und wachsen direct zu einem kleinen Faden aus, welcher an der Grenze zwischen 2 Epidermiszellen in die Nährpflanze eindringt und zu einem neuen Thallus auswächst.

**Geographische Verbreitung.** *Phyllosiphon* ist bis jetzt nur als Parasit auf *Arisarum vulgare* in gewissen Theilen von Italien und Süd-Frankreich bekannt.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Dass *Phyllosiphon* zu den *Siphonotr* /AI zählen ist, unterliegt keinem Zweifel, doch kann über die Stellung dieser Gattung in dieser Gruppe gegenwärtig nichts mit Sicherheit gesagt werden, weder ob sie (nach Schmitz) als den *Udoteaceae* nahestehend oder, was allerdings wahrscheinlicher scheint, als eine stark reducierte *Yaucheria*, die ihre gewöhnlichen Fructificationsorgane verloren und dafür A)lanosporen erhalten hat, aufzufassen ist.

Die Familie enthält nur eine Gattung

**Phyllosiphon** Kuhn (Fig. 83). Der Charakter derselbe wie bei der Familie.  
 \ Art, *Ph. Arisari* Kuhn, parasitisch in *Arisarum vulgare* in Südeuropa.

## BRYOPSIDACEAE

von

N. Wille.

Mit \ Einzelbildern in I Figur.

(Erschienen im Juni 1890.)

**Wichtigste Litteratur.** G. Thuret, Rech. s. 1. zoospores des algues \m\ d. se. mil. Sor. 3, Bnt. T. 14. Paris 1850. — A. Derbès et A. J. J. Solier, Mém. s. q. points d. 1. physiol. d. algues (Suppl. a. Comptes Rendus. T. \ Paris 1856). — N. Pringsheim, lib. (I. männlichen PO. u. d. Schwärmsporen d. Gatt. Bryopsis (Monatsb. d. Akad. d. Wiss. Berlin, 4S71); — J. G. Agardh, Till Algernes Systematik. Nya bidr. 5. Afd. Siphoneae (Lunds Univ. Arsskr. Bd. 23. Lund 1857. — I. «le Toni, Sylloge Algarum. I. Patavii 1889, p. 427—439.

**Merkmale.** Der Thallus ist in vegetativein Zustande ursprünglich 1 zellig und null verzweigt, die Auszweigungen als Wurzeln, Äste und Bitter ausgebildet; in letzteren imitstehen die Gameten von zweierlei Form, grüne, grüne Q, und kleinere, braune rj<sup>1</sup>, In'de Arlen liaben in u^m vorderen Ende 2 Cilien. Der Befruchtungsact noch nicht beobachtet. Schwärmsporen und andere Fortpflanzungsorgan^ unbekannt.

**Vegetationsorgane.** Der Thallus besteht ursprünglich au» einer einzigen verzweigten Zelle, deren unterste Zweige mit begrenztem Zuwachs als Wurzeln dienen, die vorne auf dem unbegrenzt wachsenden Hauptstamm sich acropetal entwickelnden Zweige sind theils Blätter, theils Äste des Stammes (Xebenachsen der 1. Ordn.; welche letztere wieder B. und Zweige (Xebenachsen d. 2. Ordn.) hervorbringen können u. s. w. B. und Äste entstehen beide als Auswüchse der Hauptachse «sich aber A on

einander dadurch, indem erstere ein begrenztes Wachstum haben und sich nicht verzweigen. Die Stellung der B. kann sehr verschieden sein, indem dieselben selbst bei einander derselben Art zweifach oder in einer mehr oder weniger regelmäßigen Spirale stehen können. Wenn die B. lila werden, grenzen sie sich durch Stamme durch eine Querwand ab, woran sie sich zu Gametangien umwandeln können, die schließlich abfallen, indem die Querwand zur Blattaarbe wird.

Die Zellmembran ist im Grund und Ganzen dünn und nicht inkrustiert; in Sideren Stämmen können zuweilen, wie bei *Caulerpa*, freie Cellulosebalken entstehen; die Mitte der Zelle wird von einer Vakuole eingenommen; in dem wandständigen Protoplasma finden sich viele Zellkerne und die ovalen bis elliptischen flachgedrückten Chromatophoren mit je 1 Pyrenoid.

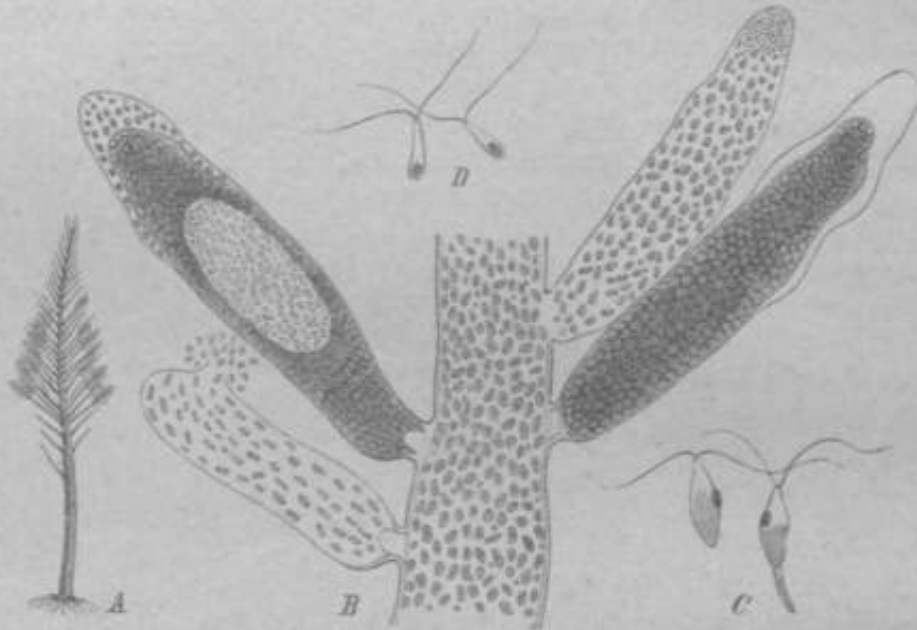


Fig. 8. *Bryopsis plumosa* (Huds.) Ag. A ein paucifloriges Individuum mit 2 Gametangien; B Stütze von demselben in der Verkürzung; C Q, D J Gameten. (Nach Pringsheim. A. S. 1, B. S. 1, C. S. 189/1.)

**Befruchtung.** Der eigentliche Befruchtungsact ist noch nicht mit voller Sicherheit constatiert, dürfte aber in einer Copulation von 3 ungleichen Gameien bestehen. Die  $\sigma^7$  and die  $\varrho$  Gametangien entstehen auf verschiedenen Exemplaren aus den B., die sich durch eine Querwand von dem sie tragenden Stamme abgrenzen. In den  $\varrho$  Gametangien nimmt der Inhalt eine braune Farbe an, in den  $\sigma^7$  (verbleib) er grünlich. Die Gametangien befinden sich gewöhnlich an ihrer Seite, zuweilen auch an der Spitze, meistens in einem runden Loch. Die J Gameten sind klein und gestreckt, eiförmig haben 2 Cilien an dem schmälern Ende, aber keinen roten Augpunkt; sie sind zum Teil farblos, nur in dem hinteren Ende rotbraun gefärbt. Die Q Gameten sind bedeutend größer, haben 1 Cilien in der Spitze des farblosen Fleckes und an der Grenze zwischen diesem und dem farbigen Inhalt 1 roten Augpunkt; ihre Form ist etwas variabel, doch sind sie gewöhnlich eiförmig, können aber auch eilen am hinteren Ende 1 langen farblosen Stachel hervorstrecken.

Andere Fortpflanzungsorgane kommen nicht vor, da *Bryopsis Balbisi*, Lamour. und *B. clavaeformis* J. G. Ag., welche seitensindige, kugelförmige Zoosporangien (Cysten) haben, zu *Derbesia* Sol., gebören.

Die Keimung der Zygoten ist nicht mit Sicherheit bekannt; wenn die von Thuret beobachteten keimenden Schwarmzellen (?) bei *B. hypnoides* Lamour. Zygoten gewesen sind, was nicht wahrscheinlich erscheint, würden sie direct zu neuen Individuen auswachsen.

**Geographische Verbreitung.** Die *Bryopsis-kvich* kommen nur in salzigem Wasser, aber in alien Weltleilen vor und schcinen in wärmeren Meeren reichlicher vortretou zu scin.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** *Bryopsis* ist offenbar sehr nahe mit *Derbesia* verwandt, welche sich jedoch von ihr durch ihre Zoosporangien sowie durch ihre Verzweigung unterscheidet. Was die Gameten anbeirifft, so zeigt *Bryopsis* so große Ähnlichkeit mit *Codium*, dass sich die Verwandtschaft mit dieser Gattung nicht bezweifeln lässt.

### Einteilung der Familie.

Die Familie enthält nur eine Gattung

**Bryopsis** Lam. (Fig. 84) Der Gattungscharakter derselbe wie bei der Familie.

Ungefähr 25 Arten im Meere in alien Weltteilen, besonders in den wärmeren Meeren. *B. plumosa* Kütz. dürfte die verbreitetste sein.

---

## DERBESACEAE

von

**N. Wille.**

Mit 2 Einzelbildern in 4 Figur.

(Gedruckt im Juni 1890.)

**Wichtigste Literatur.** A. J. J. So Her, M6m. s. deux algues zoosporées dev. formes un genre distinct, le genre *Derbesia* (Ann. d. sc. nat. Sér. 3. Botan. T. 7. Paris 4 847). — G. Bert hold, Zur Kenntnis der Siphoneen u. Bangiaceen (Mitteil. a. d. zool. Station zu Neapel. Bd. 2, Hft. 4. Leipzig 4880). — J. G. Agardh, Till Algernas Systematic Nya bidr. S Afdeln. *Siphoneae* (Lunds Univ. Arskr. Bd. 23. Lund 4 887). — J. de Toni, Sylloge Algarum. I. Patavii 4 889. S. 423—427.

**Merkmale.** Der Thallus ist in vegetativem Zustande **1 zellig**, einfach, unregelmäßig od. dichotomisch verzweigt und zeigt keine deutliche Differenzierung in Stamm u. Blätter. Befruchtung unbekannt. Die Schwärmsporen, welche in kurzen, angeschwollenen, seitenständigen Asten gebildet werden, sind rundlich und haben einen Kranz von Cilien an der Grenze des farblosen Fleckes; andere Fortpflanzungsorgane fehlen.

**Vegetationsorgane.** Der Thallus besteht ursprünglich aus einer einzigen fadenförmigen, einfachen oder schwach, oft dichotomisch verzweigten Zelle und zeigt, wenn man von den Zoosporangien absieht, die mit den Blättern bei *Bryopsis* homolog sind, keine (eichtlich hervortretende Differenzierung in Stamm u. Blätter. Zuweilen können in den älteren Teilen (abgesehen von der Bildung von Zoosporangien) Querwände entstehen, doch findet dieses nur selten statt, und diese Wände zeigen auch keine bestimmte Stellung. Die Zellmembran ist dünn und nicht incrustiert. In dem wandständigen Protoplasma finden sich viele Zellkerne und Krystalloide (bei *Derbesia Balbisaniana*). Die Chromatophoren bilden größere oder kleinere ovale Scheiben und können ein Pyrenoid enthalten (*Derbesia tenuissima*) oder auch desselben ermangeln (*D. neglecta*).

**Ungeschlechtliche Fortpflanzung.** Die Zoosporangien entstehen als kurze röhre (Fig. 83 A), die keulen- oder kugelförmig anschwellen und sich durch eine Wand vom

**Hauptfaden** abgräzen. <sup>12</sup>s werden in jedem sinmltan 8—id SchwSrmsporen gebildet, nachdem die in großer Anzahl vorhandenen Zellkerne unter sich verschmolzen sind, so dass jede Schwarmspore nur 1 Zellkern erhält. Die Schwarmsporen werden durch Auflösung der Spitze des Sporangiums frei, sind beinahe kugelig (Fig. 73 It), haben einen etwas hervorragenden farblosen Fleck und an der Basis desselben einen Kranz von Gliedern, ermangelt aber, wie es scheint, eines roten Augpunktes. Sie entwickeln sich bei Keimung unmittelbar zu einem neuen Zellschlauch.

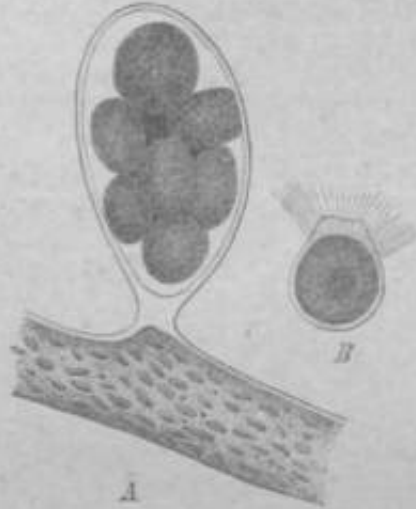


Fig. 85. *Derbesia tenuissima* (De Not.) Cron&n.  
A Zoosporangium; B Zoospore.  
(Nach J. Solms, 300A)

**Geographische Verbreitung.** Die *Derbesia*-Arten kommen immer in salzigem Wasser festsitzend an Steinen oder anderen Algen vor. Sie sind bis jetzt nur in Europa, Australien und Nordamerika gefunden worden.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** *Derbesia* schließt sich in vegetativer Hinsicht am ehesten an *Meristothrix* an, unterscheidet sich aber von ihnen in der Fruchtform. Hinsichtlich der Zoosporangien, trotz des Aussehens der Schwarmsporen, in welcher letzterer Hinsicht die Familie eine, doch nicht besonders deutliche Übergangsform zu *Vaucheria* bildet. Da indessen ein Befruchtungsaft nicht bekannt ist, so dürfte es verfrüht sein, sich über die verwandtschaftlichen Verhältnisse der Familie mit großer Sicherheit zu äußern.

### Einteilung der Familie.

Die Familie enthält nur eine Gattung

*Derbesia* Sol. [Fig. 85]. Der Gattungscharakter derselbe wie der Familiencharakter.

**Oder** (0; Artep., an Steinen oder anderen Algen festsitzend, nur in Meeren, bis jetzt nur in Europa, Australien und Nordamerika gefunden, z. B. *U. tenuissima* (De Not.) Gronow = *Bryopsis tenuissima* M. et de Not.; *U. vaucheriaeformis* [Harv. J. G. Ag. = *Chlorodesmis? vaucheriaeformis* Harv. is) bis jetzt nur in Nordamerika gefunden worden.

# VATJCHERIACEAE

von

## N. mile.

Mil 11 Einzelbildern in 2 Figureo.

(Gedruckt In Juni is 90.)

**Wichtigste Literatur.** N. Pringsheim, Ob. d. Befruchtung u. Keimung d. Algen (Monatsber. d. Abad. d. Wiss. Berlin ISJS). — F. T. Kufczing, Tabula Phyeologica. Bd. 6. Nordbausen 1836. — 3. Walz, Beitr. /. Morph. D Systemo. d. Gattung *Vauoheria* DC. (Pringsheim's Jahrbücher. Bd. ;; Leipst. 1866). — L. Rabenhorst, Flora europaea Algaritii. Ilf. !\*68, S. 266—274. — So lms-laubnch, iJb, *Vaucheria dichotoma* Hirr. Zeit. IS67J. — M. Woronin, Beitr. z. Kenntn. d. Vaucherien (Bot. Zeit. 18G9J.—O. Nordstedt, Algologiska masaker, i, a (Botan. Notiser. Lund 1878—1879). — E. Stahl, (ii. (I. Rubezuatande <1 *Foicheria geninata* (Bot. Zeit. 1878). — E. Strasburger, Zellbildung u. Zellteilang. 3. AnII. Jena 1880. — SL Woronin, *Vaucheria de Bmyana* [Bot. Zeit. 1880;]. — F. Schmitz, Uriters. lib. Zellkerne d. Thallophyten (Sitzzoogsber. d. Niederrhein. Ges. f. Naln- und Heilkunde. Bonn 1879). — J. de Toni, Sylloge Algarom. 1. Patavii 1889. S. 393—408.

**Merkmale.** DerTballus Ist ID vegetativem Zustande Izellignnd unregelmäßig Oder dichotomisch verzweigt. obne Differeozierung in Stamm nnd Blatter. Eibefruchtung. Schwarmsporen werden eiozeln in den (lurch cine Querwand abgegrenzteQ Astspilzen gebildet, Akineten uod AplaQosporen können vorkommen.

**Vegetationsorgane.** Der Thallas lebi im Wasser oder auf feuchtem Boden; er besteht in regetativem Zustande aus einer einzigen, schlauchförmigen, schwach, ofl dichotomisch verzweigten Zelle *ohae* irgendwelche Differenzierung in Stamm umi Uliiiiir, kiiiui aber • fariilose, korallenähnlich verzweigte Baftzweige (Fig. 73 /, F bilden, Ala Regi- rationsphanomen können QuerwSnde auch zu aaderer %••n als bei der Enwicklung der Fortpflanzungsorgan? enislehen. DieZell...mbran isl duon und oichi incrusfiert! In dem tdstSndigen Protoplasma Bnden sich zahlreiche Zellkerrie and in dem ZelIsafl zuweilen Krvstalle vim bxalsurem Kalk, niemals aber Krystalloide. Die Chromalophoren siud l'lei. . . . ra! Scheiben, <k> keine Pyrenoide entbalten und Ol als Assimilationsproduci hervorbringi m.

**Ungeschlechtliche Fortpflanzung, vegetative Vermehrung und Ruhezustände, Die Schwarmsporen werden in einem mjebr oder weniger aageschwollenen Astende gebildet, das sich durch eine Querwand von dem iibrigen Teil des Fadeas abgrenzi; das auf d'iese Weise gebildete ZoosporangioDQ 5ffitet sich an der Spitze und tSsst den ganzen [nhali als eine •inzige große SchwSrmspore liervortreten (Fig. 86 A), welche an ihrer ganzen OberBSche oder doch wenigstens ia dem vorderen Teil mil karzen, paarweise zusammenstehenden Cilien bedeckt ist. In der Hautsbicht Bndet sich outer jedem Cilienpaar ein Zellkern, daher man dieSchwa>mspore riigirliji ;ils ein Aggregat naehrererSchwSrmsporen (iSy Dzoospore«] auffassen kann, welche sich nicht durcfa Teilungen getrennt haben and bei denea keine TORnergehende Verschmelzang derZellkerne wie bei D«besia staltgefu nden hat. Hfi dor Keimung der Schwfirmospore werden zuersi die Cib'en efnjgezogen und sodann 1 oder 2 vegetative Schlauche gebildei fig. B6 !i—£)•**

Akineten koiuu'ii unter gewissen auieren Verhaitaissengebildei werden; derInball saumelt sich dann reichHch in gabelförmigen Astspitzen, die sich durch Querwände in eine Anzahl dickwandigeT Zellen tuilon ( ungroßia dichotomi Kiiiiz ). Diese Akiineten kdnnen, wenn ^ie in Wasser konunen, em weder .lirert zu neaen FaucAeWa-Sacken aus-

wachse. . . ter bilden zuerst Amoben, die ent-weder direct auswaechsen oder sich mil einer zietnlich dicken Membran umgeben und Dauerzellen bilden; diese kSnn^ n sieh teflen und l)ei ihrer Keimung aeue FaucAma-SchlSache bilden.

Apkmosporon kommen bisweilen vor; es schwillt dann ein Astspitze an die eine ovale oder fcugelfSrmige Geslali annimmt und sich mil protoplasmatschetrn [nhali fulltj woraufsie sich dnrch eine Querwand von dem iibrigen Teil] des Thallus aberenzr die Aplanospore selbst in dieserZelle entsteht dadurch, dass der Inhali sich anbedeutend contrahiert und sich mil einer neuen Membran omgiebt Die Aplanospore wird .lurch Aufiosong der Wand des Aplanosporangimns an der Spitze frei, k, inn dann eniweder soforl oder tritl ersi in ein Buhestadium einj bei der Keimimg wird direct ein neuer Vawheria-Schlauch gebildet.

Befruchtung. Die meistenArten sind monocisch, einige wenige diScisch. Antheridien und Oogonien entstehen im Allgemeinen als seitliche Aasv iicbse an einem Sclblatich (Fig. 87 A), doch kunncii die Antheridien zaweilen von der Spitze eines Aates gebildei werdo. Die Qogonien ootstehen als eine dickere, mil 01 und ChlorophyU dicht gefullte

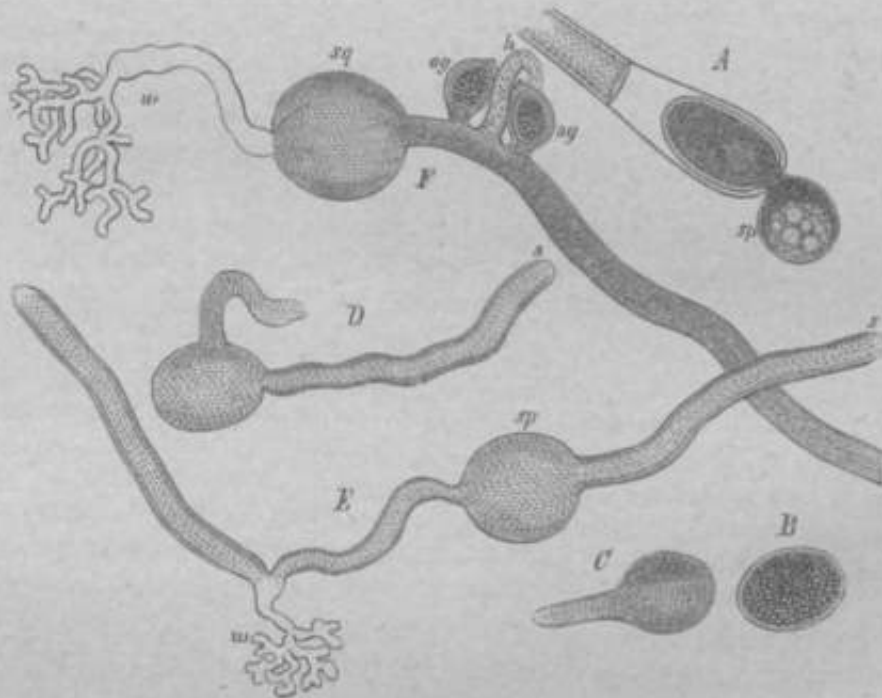


Fig. 86. Vaucheria sessilis (Vauch.) De Cand. A Zoosporangium, aus dem gerade eine Schwärmspore austritt; B Schwärmspore; C-E Keimungsstadien einer Schwärmspore (sp), w Haptere; F ein Individuum mit Oogonien (og) und Antheridien (h), das aus einer Schwärmspore hervorgegangen ist (sp). (Nach Sachs, 30/1.)

Ausstülpung, die sodann, gewöhnlich etwas schief eiförmig, anschwillt und sich durch eine Querwand abgrenzt. Fig. 87 C. Die Oogonien sammeln sich hier entstehende Öffnung in das umgebende Nassere (Fig. 87 C), worauf dort sich eine Eizelle bildet; mitunter bilden sich mehrere Befruchtungseizellen. Zuweilen kann sich (z. B. bei Vaucheria) eine eigene Zellwiegrenzung zwischen dem Oogonium und dem Faden eine eigene Zellwiegrenzung bilden. Die Antheridien entstehen einzeln auf seitlichen Ausstülpungen des Fadens, oder vereinigen sich durch eine Querwand ab; bisweilen sind mehrere Antheridien vereinigt, (z. B. bei Vaucheria). Zuweilen bilden sich auch Antheridien und dem Faden oder Zellen der diöcischen Vaucheria. In der Tat ist die Befruchtung bei Vaucheria eine Eizellenbefruchtung. Die Antheridien sind meist einzeln und bilden eine große Anzahl von Spermatozoidea gebildet, die durch eine oder mehrere



Offnungeo austrelea. Die Spermatozoiden sind klein, oval oder eiförmig, ermangeln des roten Augenpunktes a. haben, ungefähr in der Mitte, 2 Cilien, von denen die eine nach vorn (inn) die andere nach hinten (außen) gekehrt ist. Die Spermatozoiden dringen in die Oogonienöffnung ein und vereinigen sich mit der Eizelle (Fig. 87 E, F), worauf diese sich mit einer doppelten oder dreifachen Membran umgibt.

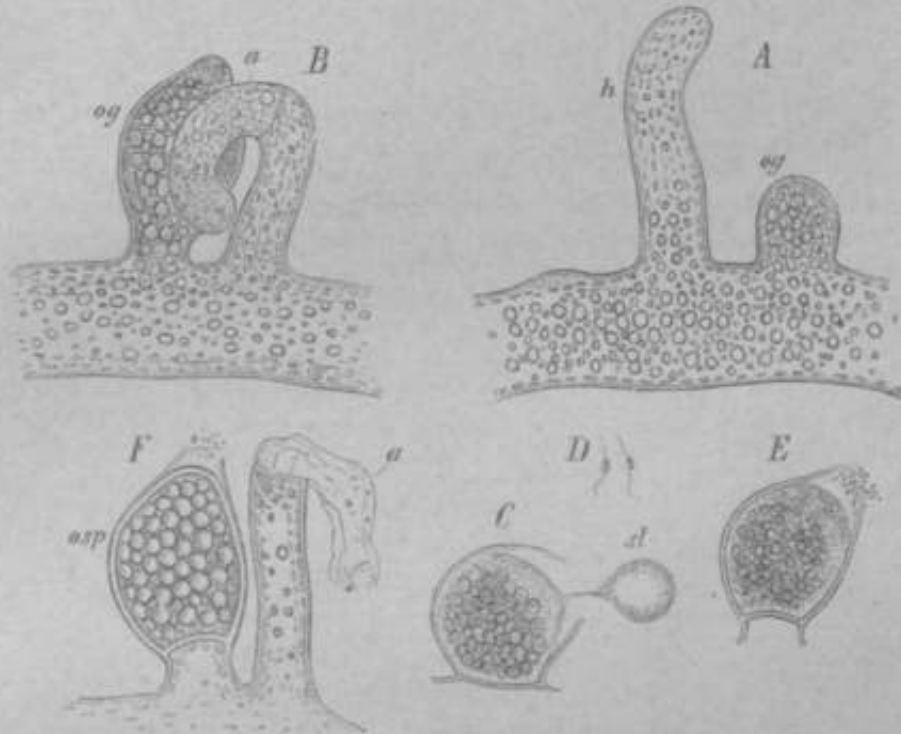


Fig. 87. *Vaucheria tistilis* (Vaub. in Do Caid. A, B Entatehung eines Antleridiuuis (a) auf dem Aste (A) und des Oogoniums (og). C geöffnetes Oogonium, mit Spermientropfen; D Spermatozoiden in « Befruchtungstadium; E reife Oospore (osp); F entleertes Antleridium. (J, K, L, JP nach SiCIB, f, JJ nach Prinsheim, 250 II.)

Die Keimung der Oospore findet erst nach einem Ruhestadium statt; die äußeren Membranen werden dann gesprengt und der Inhalt wächst, vordurchdringt die Membran und tritt durch die Öffnung aus. In einem Vaucheria-Schlauch arts, der gewöhnlich ziemlich bald sich zu verzweigen beginnt.

Geographische Verbreitung. Kaucasien-Atten kommen sicher in allen Weltteilen vor und können sich sowohl in Süß- wie auch in Brackwasser finden.

Verwandtschaftliche Verhältnisse. Bezüglich der Befruchtungsverhältnisse . . . . . in die V. unter allen Siphoneae am höchsten und zeigen keine Übergangsformen zu solchen Familien, die die Gametenbefruchtung haben. In vegetativer Hinsicht dürften sie sich am nächsten an *Derbesia* anschließen, mit der auch die Schwammsporenbildung gewisse Ähnlichkeiten aufweist. Zu entscheiden, an welche Familie der Siphonales *Vaucheria* sich phylogenetisch anschließen lässt, ist es nicht möglich.

**Einteilung der Familie.**

Die Familie umfasst nur eine Gattung

*Vaucheria* D. C. (Fig. 80, 87) [nach *Woroninia* Sotos]. Der Gattungscharakter derselbe wie der Familiencharakter.

Ungefähr 5 Arten in allen Weltteilen in Süß- und Brackwasser, auf feuchtem Boden. Sect. I. *pubuligera* WaU. Die Antleridien ohne Begrenzungsstelle, wenig oder nicht gebogen, im Querschnitt cylindrisch und mit einer Öffnung an der Spitze. *V. dichotoma* L. = *Woroninia dichotoma* Solms.

Sect. II. *Corniculatae* Walz. Die Antheridien ohne Begrenzungszelle, hakenförmig gebogen und mit einer Öffnung an der Spitze. *F. sessilis* (Vauch.) DC.

Sect. III. *Anomalae* Hansg. Die Antheridien ohne Begrenzungszelle, gerade, an der Spitze verzweigt mit einem Paar seitwärts vorstehender Befruchtungstuben. *V. de Baryana* Woronin.

Sect. IV. *Androphoreae* Nordst. Die Antheridien entspringen zu mehreren von einem Androphor, das mittels einer Begrenzungszelle von dem übrigen Thallus getrennt ist. *V. sijnandra* Woron.

Sect. V. *Piloboloideae* Walz. Das Androphor fehlt und die Antheridien sind von dem übrigen Thallus nur durch eine Begrenzungszelle getrennt. *V. piloboloides* Thur.

### Fossile Formen.

Vegetative Fäden von wahrscheinlich noch lebenden *Vaucheria-Arien* kommen zuweilen in sehr jungen Alkivialablagerungen als zusammengepresste dünne Schichten, sogenannter »Papicrlehm« vor.<sup>^</sup>

---

## CAULERPACEAE

von

**N. Wille.**

Mit 2 Einzelbildern in 2 Figuren.

(Gedruckt im Juni 1900.)

**Wichtigste Litteratur.** F. T. Klützing, *Tabulae Phycologicae*. Bd. 7. Nordhausen 1857. — J. G. A. "ardh, *Till Algernes Systematik*. Nya bidr. 4 Afd. *Caulerpa* und 5 Afd. *Siphoneae* (Lunds Univ. Arskr. Bd. 9, 23. Lund 1872, 1887). — Derselbe, *Chlorodictyon* (Öfvers. at Vetensk. Akad. Forhandl. Stockh. 1870). — F. Noth, *Experimentelle Unters. iib. d. Wachstum d. Zellmembran* (Abhandl. d. Senckenberg. naturf. Gesellsch. Bd. 45. Heft. 4. Frankfurt a. M. 1887). — J. M. Janse, *Die Bewegungen des Protoplasma von Caulerpa prolifera* (Pringsh. Jahrb. 24. 1889. S. 463—284). — J. de Toni, *Sylloge Algarum*. I. Patavii 1889. S. 444—488.

**Merkmale.** Der Thallus hat deutliche Differenzierung in Wurzel, Stamm und Blätter, ist 4zellig und besitzt den Zellraum durchsetzende Gellulosebalken. Die Vermehrung findet durch Thallusteile statt; eigentliche Fortpflanzung unbekannt.

**Vegetationsorgane.** Der Thallus ist stets 4zellig, hat aber eine sehr verschiedene Form. Bei *Caulerpa* (Fig. 89) bildet er mehr oder weniger deutlich einen verhältnismäßig dicken kriechenden Hauptstamm mit unbegrenztem Wachstum, der an der Bauchseite mehr oder weniger verzweigte Wurzeln, an den Seiten ihm gleichende Äste und auf dem Rücken Äste mit begrenztem Wachstum trägt, die eine sehr verschiedene Form haben, indem sie einfach und ohne Blätter sein und dann oft eine Proliferation zeigen können, oder ein bis mehrere Male verzweigt und mit Blättern versehen sind. Die Blätter, die wieder geteilt od. gelappt sein können, sind in 2 od. mehrere Längsreihen geordnet, quirlförmig oder ungeordnet und haben eine sehr verschiedene, zwischen fadenförmig, keulenförmig oder kugelförmig wechselnde Form. *Chlorodictyon* (Fig. 88) weicht von *Caulerpa* durch den Bau der Wurzelfortsätze und der Blätter ab; die Wurzelfortsätze sind klein und warzenförmig und ohne Verzweigungen, die Blätter anfangs ganz und flach, später aber mit Löchern übersät,

die sich nach unten nach erweitern, so dass die Zwischenstücke zu Fäden gezogen werden und dies B. im Großen und Ganzen ein fadenförmiges Aussehen erhält. Die B. können sich teils an der Spitze verzweigen, teils können dort auch die älteren fadenförmigen Fäden (siehe 1). hervorstechen.

So reich bei den C. der Thallus auch verzweigt ist, so kommt bei Uinen doch [ähnliche] vor dem Verschluss nach Fehlpore keine einzige Querwand vor, so dass sie



Fig. SB. *Chlorodictyon foetidum* J. G. Eiu Individuum in nit, Gr. (Nach J. G. Agardh.)

trotz aller ihrer Verzweigungen nur aus einem einzigen Zellraum bestehen, der indessen in den äußeren Teilen des Thallus durch ein Netzwerk von verzweigten Cellulosebalken durchsetzt ist, welche die Seiten der Achsenwände miteinander verbinden. Das Protoplasma, durch die Membran der Zellwand und der Cellulosebalken eine Wandbekleidung bildet und eine große Anzahl Zellkerne und kleine runde Poren enthält, verhalten sich im Innern des Zellraumes und verhalten sich hierbei einig seiner Inhaltsbestandteile mit sich.

**Vegetative Vermehrung.** Schwarmsporen sind bei den C. bis jetzt noch nirgendwo mit Sicherheit beobachtet, doch vermehren dieselben sich durch abgerissene Teile, die ein staunenerregendes Verwundungsvermögen besitzen, die Wunden zu schließen und sich zu regenerieren.

Geographische Verbreitung. Die C. kommen mir in salzigem Wasser vor and haben eine groÙe Verbreitung, dies aber nur in tropischen oder subtropischen Meeren.

Verwandtschaftliche Verhältnisse. *Caulerpa scMeJji* sieht den in vegetativer Hinsicht höheren Formen von *Hryopsis* an, wofür die Ähnlichkeiten in ihrer Verzweigung, welche mir 11 zwischen höheren Bryopsis-Formen und gewissen niedrigstehenden *Caulerpa*-Arten liegen, sowie auch zuweilen bei gewissen älteren *Bryopsis*-SVbmvaaen vorhandene Cellulosemembranen sprechen. In fröelificativer Hinsicht ist dagegen, soweit es sich nicht um unvollständig entwickelte Keimlinge handelt, *Caulerpa* reduziert, indem die Gattung vollständig ihrer schwermenden Stadien ermangelt. *Cklorodictyon* \< zwar in vielen Hinsichten abweichend, schließt sich aber gleichwohl als ein abweichender Typus an *Caulerpa* an.

Einteilung der Familie.

- A. Die Blätter nicht mehr als zweifach . . . . . 1. *Caulerpa*.
- B. Die Blätter mehrfach zweifach . . . . . 2. *Clitorodictyon*.

I. *Caulerpa* Lamour. (Fig. 89) [ind. *Amphibolis* Suhr, *Ahnfeldtia* Tiwis., *Chawinia* Bory, *Chemnitzia* Badl., *Horradria* Trevis., *Eucaulerpa* Endl., *Herpochaeta* Mont., *Photophobe* Endl., *Phyllerpa* Kill., *Stephanocoelium* Kütz., u. *Trictadia* Dene. Der verzweigte Hauptstamm kriecht, hat an der unteren Seite Längsverzweigungen und an der oberen einfache oder verzweigte Äste - entweder ohne oder mit verschiedenförmigen, doch niemals durchbrochenen zweifachen Umläufen. Vermehrung durch abgerissene Thallusstücke.

75 Arten in den tropischen oder subtropischen Meeren bis in die nördlichen Teile des Mittelmeeres.

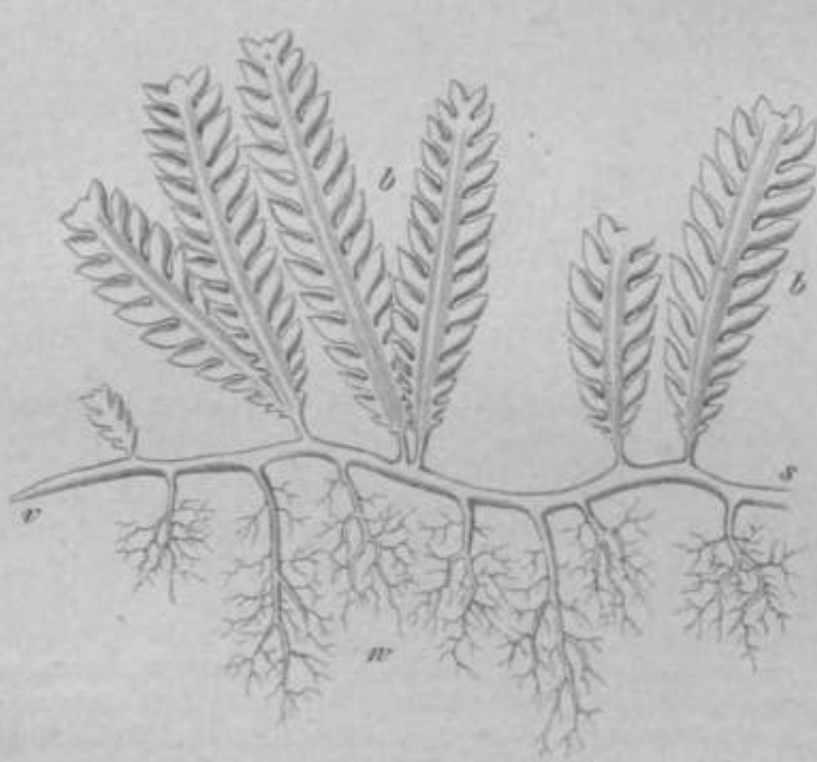


Fig. 89. *Caulerpa erassirostrata* (Ag.) J. G. Ag. Ein Individuum in der Vegetationsperiode des Hauptstammes mit Längsverzweigungen in der unteren Reihe. (> ucl! J, feaohs.)

Sect. I. *Vaucheria* J. G. Ag. [Baarfförmig] verflacht mit kriechenden Hauptstamm und aufrechten, abnlich geformten Ästen mit Ästchen, die in der Regel linienförmig, nicht blattartig flach sind. *C. fastigiala* Mont.

Sect. II. *Charoidae* J. G. Ag. Kleine, haarförmige Stämme mit cylindrischen Blättern in deutlichen Quirlen an der Spitze der Äste. (*verticillata* J. G. Ag.)

Sect. III. *finj, <leae* J. G. Ag. Klein, röhrenförmig; die Äste von einem kriechenden Hauptstamm aufrecht ausgehend und ringsum mit Umläufen besetzt; in der Regel cylindrisch, an der Basis beinahe einfach, dann mehrfach verzweigt, spitzgelappt. *C. Webbia* Lamour.

Sect. IV. *Zosteroidae* J. G. Ag. GroÙ; von einem kriechenden Hauptstamm gebildet. einfache oder schwach dichotomisch verzweigte, cylindrische oder zusammengedrückte Äste aus, welche der Basis ermangeln. *C. flagelliformis* Ag.

Sect. V. *Phyllanthoideae* J. G. Ag. GrdBer oder kleiner; von einem kricchenden Hauptstamm gehen aufrechte, ähnlich geformte, einfache oder an dem flachen Teil der Spreite mit verzweigten Prolificationen versehene Aste aus. *C. prolifera* (Forsk.) Lamx.

Sect. VI. *Filicoideae* J. G. Ag. Grdfier oder kleiner; von einem kriechenden Hauptstamm gehen aufrechte, zusammengedrückte, einfache oder sparsam verzweigte Äste aus, die fiederförmig eingebuchtet, gelappt oder gefiedert sind, die sich oft in 2 einander entgegengesetzte, selten in 3 Längsreihen gestellt zeigen und die plattgedrückt oder langgestreckt cylindrisch, an der Spitze mehr oder weniger zugespitzt und mehrere Male so lang sind, als der Ast breit. *C. laxifolia* (Vahl) Ag.

Sect. VII. *Hippuroideae* J. G. Ag. GroB; von einem kriechenden Hauptstamm gehen aufrechte Äste aus, die einfach oder sparsam geteilt sind und dicht gestellte, in 3—4 oder in mehrere Längsreihen geordnete Blätter haben; die Blätter sind langgestreckt, beinahe fadenförmig, einfach, gabelförmig geteilt oder fiederförmig. *C. Harveyii* F. v. Müll.

Sect. VIII. *Thuyodeae* J. G. Ag. GroB; von einem kriechenden Hauptstamm gehen aufrechte, oft beinahe büschelig verzweigte und zuweilen kantige Äste aus, die am Rande der Kanten mit zahnähnlichen Vorsprüngen oder kurzen Blättern versehen sind, die kaum so lang sind oder 2—3mal länger sein können als die Äste breit. *C. cupressioides* (Vahl) Ag.

Sect. IX. *Lycopodioideae* J. G. Ag. GroB; von einem kriechenden Hauptstamm gehen aufrechte, einfache oder sparsam verzweigte Äste mit langen, pfriemenähnlichen, einfachen oder gabelteiligen, dicht dachziegeligen Blättern aus. *C. Selago* (Turn.) Ag.

Sect. X. *Araucarioideae* J. G. Ag. GroB; von einem kriechenden Hauptstamm gehen dicke, cylindrische, zumeist einfache Äste aus, die oft wieder fiederförmige, gegenständige, lange und dünne Astchen aussenden; der Stamm und die Äste zeigen sich dicht mit cylindrischen, kurzen pfriemenförmigen Blättern besetzt, die einfach, oder einmal gabelförmig geteilt sind und an der Spitze oft mehrere kurze Dornen tragen. *C. hypnoides* (R. Br.) Ag.

Sect. XI. *Paspaloideae* J. G. Ag. Von einem kriechenden Stamm gehen aufrechte Äste aus, die zu 2 und 2 beinahe fingerförmig geteilt und oft dem Anschein nach dichotomisch sowie dicht mit Blättern besetzt sind, die oben secundäre, an 2 Seiten hervorstehende Fiederstrahlen haben. *C. paspaloides* (Bory) J. G. Ag.

Sect. XII. *Sedoides* J. G. Ag. Von einem kriechenden Hauptstamm gehen aufrechte, einfache und mehr oder weniger verzweigte Äste aus, deren Blätter an der Spitze verdickt, sehr breit endend, kugelförmig, ellipsoidisch, keulenförmig oder birnförmig sind oder in einer beinahe flachen Scheibe enden. *C. laetevirens* Mont.

Sect. XIII. *Opuntioideae* J. G. Ag. Von einem kriechenden Hauptstamm gehen aufrechte, einfache oder schwach verzweigte Äste aus, die dichtgestellte, ringförmige Einschnürungen und 2 Reihen Blätter haben, die keulenförmig bis umgekehrt eiförmig sind und sich durch eine deutliche Einschnürung von den Ästen abgegrenzt zeigen. *C. cactoides* (Turn.) Ag.

2. **Chlorodictyon** J. G. Ag. (Fig. 88). Der verzweigte Hauptstamm ist kriechend und an seiner unteren Seite mit kurzen warzenförmigen Wurzeln und an der oberen mit einfachen od. geteilten, flachen, netzförmig durchbrochenen Blättern versehen. Die Fortpflanzung geschieht wahrscheinlich durch abgerissene Thallusteile.

1 Art, *C. foliosum* J. G. Ag., im Meere, von unbekannter Localität.

# GODIACEAE

von

N. Wille.

Mit 42 Einzelbildern in 6 Figuren.

(Gedruckt im Juni 1900.)

**Wichtigste Litteratur.** J. Decaisne, Ess. s. une Classification des Algues et d. Poly-piers calcifères. Paris 1842. — F. T. Kützing, Phycologia generalis. Leipz. 4843. — C. Nägeli, Die neuern Algensysteme. Zürich 4849. — F. T. Kützing, Species Algarum. Lips. 4 849. — G. Thuret, Rech. s. 1. zoospores des Algues (Ann. sc. nat. Ser. 3. Bot. T. 4 4. Paris 4 850). — A. Derbes et A. J. J. Soher, Mém. s. q. points d. 1. physiol. d. algues (Supplém. à Comptes Rendus. T. 4. Paris 4856). — F. T. Kützing, Tabulae Phycologicae. Bd. 6, 7. Nordhausen 1856—4857. — W. Harvey, Nereis boreali americana. Ill (Smithson. Contrib. to Knowledge. Vol. V. Washington 4 858). — M. Woronin, Rech. s. 1. algues marines *Acetabularia* Lamx. et *Espera* Dene. (Ann. sc. nat. Ser. 4. Bot. T. 4 6. Paris 4 862). — J. E. Gray, On Codiophyllum (Ann. and Mag. of Nat. Hist. Ser. 4. Vol. X. London 4 872). — F. Schmitz, Ub. d. Bildung d. Sporangien b. d. Algengattung *Halimeda* (Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. in Bonn, 4880). — G. Berthold, z. Kenntnis d. Siphoneen u. Bangiaceen (Mitteil. a. d. zool. Station zu Neapel. Bd. 2. Hft. 4. Leipz. 4 880). — J. G. Agardh, till Algernes Systematik. Nya bidr. 5 Afd. Siphoneae (Lunds Univ. Arsskr. Bd. 23. Lund 4 887). — G. Murray and L. A. Boodle, a syst. and struct. acc. of the genus *Aurainvillea* Dene. (Journ. of Botany. Vol. 27. London 4889). — J. de Toni. Sylloge Algarum. I. Patavii 4 889, S. 488—527.

**Merkmale.** Der Thallus von verschiedener Form, ohne deutliche Differenzierung in Stamm u. Blätter, zuweilen mit Kalk incrustiert, ursprünglich zellig (später oft mehrzellig), reich verzweigt, die Äste, wenigstens zum Teil, so dicht aneinander schließend oder zwischen einander hineinwachsend, dass ein anscheinend parenchymatischer Zellkörper gebildet wird. Die Gameten oder Schwärmersporien entwickeln sich, soweit sie bekannt sind, in besonderen angeschwollenen Sporangien. Gametenbefruchtung wahrscheinlich bei *Codium*. Akineten und Aplanosporien nicht bekannt.

**Vegetationsorgane.** Der Thallus besteht aus einer ursprünglich ungeteilten, aber reich verzweigten Zelle, deren Auszweigungen entweder lose oder meist dicht unter sich verflochten, zum Teil auch verwachsen sind, und in ihrer Gesamtheit einen Körper von mehr oder weniger charakteristischem äußeren Umriss bilden. Eine deutliche Differenzierung dieses Gesamtkörpers fehlt entweder [*Chlorodesmis*, *Codium Bursa*), oder spricht sich im Gegensatze zwischen einem (einfachen oder verzweigten) Stiel und einer Fahne aus, welche letztere aus den isolierten Zellverzweigungen (*Penicillus capitatus* Fig. 93) bestehen oder fächerartig (z. B. *Udotea* Fig. 94) gestaltet sein kann; bei *Halimeda* (Fig. 90) besteht der Thallus aus kettenförmig gereihten herz- oder nierenförmig gestalteten Gliedern; eine Differenzierung des Körpers in Stamm und Blatt kommt nicht vor. Hingegen finden sich an der Basis chlorophyllfreie, oft dichotomisch verzweigte Rhizoiden (z. B. *Penicillus capitatus* Fig. 93) welche indes bei *Halimeda* unentwickelt sind oder ganz fehlen).

Die das Innere ausfüllenden mehr oder minder srilllauchröhrenförmigen Zellverzweigungen sind entweder nur lose fadenförmig unter sich verbunden (*Chlorodesmis*) oder dringen in die Zwischenräume zwischeneinander ein und bilden ein pseudoparenchymatisches Gewebe (z. B. *Codium*), oder sie verzweigen sich dichotomisch in einer Ebene und verwachsen an den Seiten miteinander (z. B. *Bhizocephalus*). — Bei den complicierter gebauten Formen ist eine Mark- und eine Rindenschicht zu unterscheiden; die erstere besteht aus vorherrschend parallel laufenden, dichotomisch verzweigten Schlauchen,

die miteinander durch Poren anastomosierenden Kanäle sind und die kleineren Äste zur Bildung der Rinde abgeben. Diese die Rinde bildenden Auswüchse stehen entweder lose nebeneinander rechtwinklig zur Oberfläche, so bei *Codium* wo sie keulenförmige Gestalt haben, oder schließen zu einem pseudoparenchymatischen Gitter aneinander, in welchem sie, von der Oberfläche gesehen, einwöchseckigen

*Rhipocephalus*, *Calliptygmata*, *Vidua* entspringen von der längsverlaufenden Markschlochen breite, quere Ästchen, die sich nach außen dichotomisch kammförmig verzweigen (Fig. 91) und mit Kalk incrustieren, so dass diese Rindeadern betriebsfest konstruiert sind.

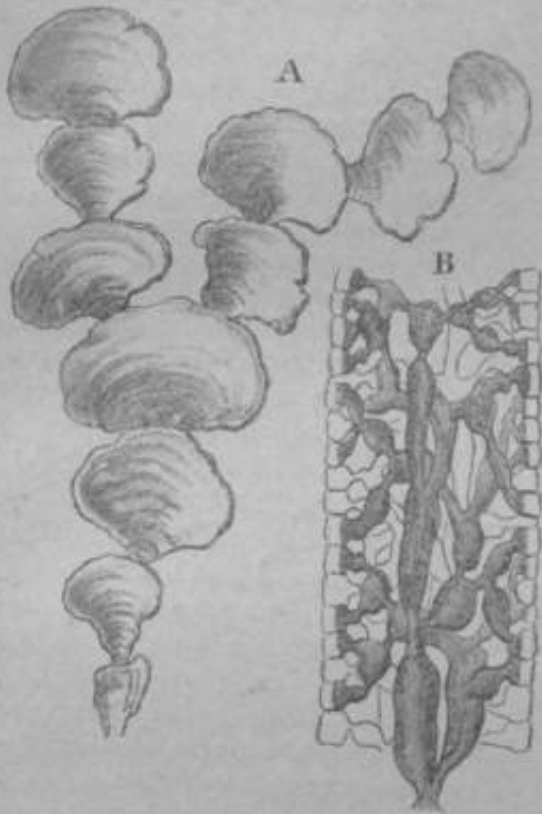


Fig. 90. (nat. Gr.) eines *Cladonia* (ohne den aus einem Fächerfächerflechte bestehenden Teil); B Teil eines Längsschnittes. (Kadi K. Gobl.)



Fig. 91. *Punctillia capitata* Lamk. Ein kammförmiges Astende aus der äußeren Begrenzung des Stiles, welches zwischen den Ästen mit Kalk incrustiert ist. (Original, in 1 i)

Sind auch alle das verfilzte Gewebe zusammensetzenden Schläuche die Zweige einer ursprünglich ungeteilten Zelle, so können sie doch oft auf eine sehr regelmäßige Weise mit Einschnürungen versehen, so dass sie in Zellabschnitten gegliedert sind, die miteinander durch einen engen Canal in Verbindung stehen, bei flüchtiger Betrachtung aber den Eindruck von besonderen Zellen machen. Die Einschnürung unmittelbar an einer dichotomischen Verzweigung auftritt (z. B. bei *Truicella*), stark verdickt, so dass die verschiedenen Zellabschnitte mit einander verbunden sind (z. B. bei *Chlorodesmis*), und bisweilen kann diese Verdickung so bedeutend sein, dass sie sich über die ganze Zelle erstreckt und auf diese Weise eine wirkliche Verbindung zwischen dem Inhalt in den angrenzenden Zellabschnitten gänzlich unterbricht; der Thallus wird auf diese Weise melirrhizig; dieses ist ziemlich allgemein bei den Coeloclema-Arten der Fall, wo nicht immer die Sporangien auf diese Weise abgegrenzt sind, sondern in den vegetativen Zellverzweigungen hier und da zahlreiche solche Zellpfropfen entstehen.

Die Membran an sich selbst ist sehr dünn und nur an gewissen Stellen z. B. bei Rhizoiden und Umarmungsgewebe verdickt, doch finden sich bei einer Anzahl Gattungen *Punctillia*, *Mipocephala*, *Calliptygmata*, *Haimeda* Q. « bei so

bedeutende Kalkablagerungen, dass die Aige eine schleimartige Consistenz erhält. Die Kalkablagerungen können entweder homogen und strukturlos sein, oder die im Oberen Blüthenlose Kalkablagerung besteht in gewissen, dicht aneinander grenzenden abgerundeten kleinen Partien aus dicht übereinander liegenden Schuppen, die bei oberflächlicher Uebersicht wie Loren aussehen (die sogenannte Sattung *Poropsis* Kill.). Die Zellkerne sind in großer Anzahl vorhanden, elliptisch und in einer protoplasmatischen Wandbekleidung eingebettet, die in sich zahlreiche runde oder elliptische, der Pflanze entbehrende Chromatophoren einschließt. Im Zellsaft kommen bei *Codium Bursa* setar kleine Kristalloide vor.

**Ungeschlechtliche Fortpflanzung.** Schwarmsporen sind nur bei *Ulvula* bekannt; die Zoosporangien sind keuleti- oder kugelförmig angeschwollene Zweige (Fig. 9\* li) der im Meeresboden angeordneten reichverzweigten Sporangienstängel, welche an der Kante der

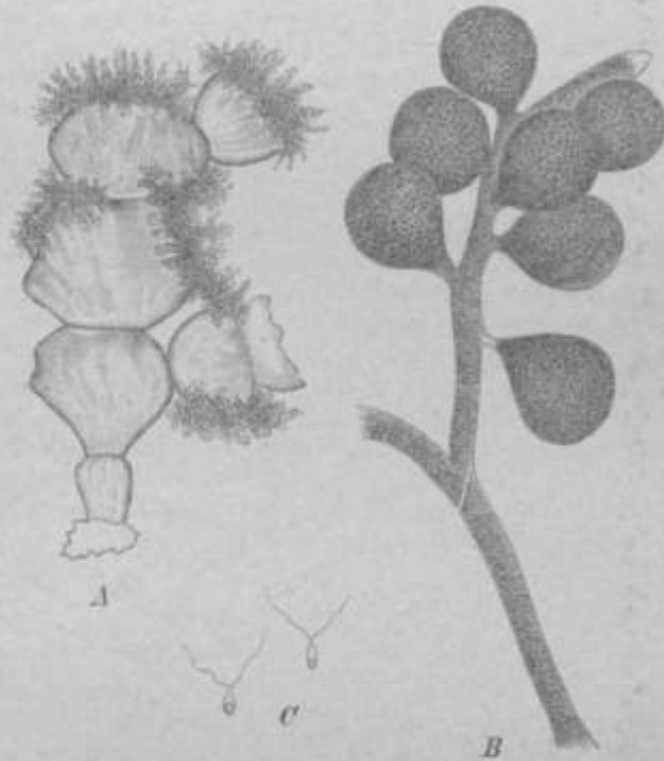


Fig. 52. *Halimeda tuna* (Ellis et Sol.) Lams. A. Stippled drawing of a zoosporangium with zoosporangia in situ, Gr.; B. Zweig des Zoosporangienstandes; C. Schwarmzoozoon. (X. Uebersicht; C. Vergrößerung)

lichenweise Zoosporangien sind. Bei *Chlotodesmis* ist die Form der Zoosporangien unsicher, da sich hier nicht angegeben ist, teils dass die äußersten Zellabschnitte der Äste in die Umwandlung zu Zoosporangien werden, teils dass dieselben vorliegend anschwellen.

Die Befruchtung. Nur bei *Codium* hat man die Befruchtung als wahrscheinlich anzusehen. Von der aus keulenförmigen Zellen bestehenden Rinde entwickeln sich als eiförmige Seitentaster Gametangien (?), in diesen werden von den einen Individuen grüne und in 8 Cilien versehene, aber des roten Augenflecks entbehrende Gameten gebildet, die sich als ♀ auffassen lassen; meistens an anderen Individuen entstehen auf die gleiche Weise sehr kleine, gelbe und mit 4 Cilien versehene Gameten, die als ♂ betrachtet werden können. Eine Befruchtung ist nicht beobachtet worden, aber wahrscheinlich, da die Keimung der Schwärmer nur stattfand, wenn Exemplare mit beiden Arten von Gameten zu gemeinsamen Kultivieren wurden.

einzelnen Glieder aus dem Markgewebe hervorzunehmen (Fig. 9\* li). Die Zoosporangien sind reich mit chlorophyllgrünem Protoplasma gefüllt und durch keine Querwand oder Einschnürung von dem übrigen Thallus abgegrenzt. Durch simultane Teilung entstehen die Keimlinge aus dem Inhalt eines Zoosporangiums. Die Keimlinge sind durch Plazenta der Wand fest verbunden. Diese sind sehr klein, eiförmig und haben einen dickeren grünen Hintertheil und ein farbloses Vorderende, das mit langen Cilien versehen ist. Die Keimung ist unbekannt, so dass es nicht entschieden ist, ob wir es hier mit Schwarmsporen oder Gameten zu thun haben. Bei *Udotea* können in den jüngeren Theilen des Thallus kleine kugelförmig angeschwollene Seitentaster (die möglicherweise Zoosporangien) vorkommen. Bei *Penicillus mediterraneus* Thur. finden sich seitlich an den Ästen einige runde oder ovale Zellen, welche möglicherweise



**Geographische Verbreitung.** Dili C. können nur im Meere vor und haben eine außerordentlich große Verbreitung in den tropischen und temperierten Meeren, scheinen aber in den arktischen und antarktischen gänzlich zu fehlen.

**Verwandtschaftliche Verhältnisse.** Die niedrigste Form der Familie, *Chlorodesmis*, schließt sich wohl am nächsten an *Bryopsis* an und dürfte diese Familie als eine eigene dori anknüpfende Entwicklungsreihe zu betrachten sein.

### Einteilung der Familie.

An die niedrigste Form *Chlorodesmis* schließen sich zunächst die etwas höher entwickelten Gattungen *Aurainvillea* und *Penicillus*, an die letztgenannte Gattung nun reihen sich wieder 2 andere, die ihre dichotomischen Verzweigungen in einer Ebene zusammengewachsen zeigen [*Hypocephalus* und *CaUipsyigma*) und den Übergang zu *Udotea* bilden. *Halimeda* und *Codium* sind unzweifelhaft die am meisten differenzierten Formen und bilden den Abschluss dieser Entwicklungsreihe; von diesen beiden Gattungen schließt die erstere sich an *Udotea* und die letztere wahrscheinlich direct an *Chlorodesmis* an. Etwas Bestimmtes über die gegenseitigen Verwandtschaftsverhältnisse lässt sich jedoch nicht sagen, da die Entwicklungsgeschichte der verschiedenen Formen nur wenig bekannt ist.

A. Der Thallus pinselförmig.

- a. Thallus nicht incrustiert, ohne deutlichen Stiel . . . . . 1. **Chlorodesmis.**  
 b. Thallus mit deutlichem, incrustiertem Stiel . . . . . 3. **Penicillus.**

B. Der Thallus oberwärts fächerförmig, gestielt.

- a. Im Fächer laufen die Zellverzweigungen unregelmäßig zwischen einander hin . . . . . 2. **Aurainvillea.**

b. Im Fächer liegen die Zellverzweigungen in einer Ebene.

- a. Deutlich ausgeprägtes Rindengewebe fehlt.  
 I. Der Stiel ungeteilt, oben mehrere nach allen Seiten gerichtete Fächer tragend . . . . . 4. **Hypocephalus.**  
 II. Der Stiel verzweigt, mehrere Fächer in einer Ebene tragend. . . . . 5. **CaUipsyigma.**  
 3. Mindestens der Stiel, meist auch der Fächer mit ausgeprägtem dichtem Rindengewebe . . . . . 6. **Udotea.**

C. Der Thallus aus kettenförmig gereihten Gliedern bestehend, incrustiert . . . . . 7. **Halimeda.**

D. Der Thallus krustenförmig, kugelig, strang- oder bandförmig, schwammig, mit lockerer Rindenschicht. . . . . 8. **Codium.**

1. **Chlorodesmis** Harv. Der Thallus pinselförmig, kurz gestielt oder ohne Stiel, nicht incrustiert, von dichotomisch verzweigten Fäden gebildet, die hier und da etwas eingeschnürt sind und an den Verzweigungen eine so stark verdickte Zellwand haben, dass das Protoplasma der einzelnen Zellabschnitte nur durch einen engen Canal verbunden ist. Der Stiel ist (wenn ein solcher sich findet) kurz und schwammig, besteht aus verfilzten Fäden und hat hyaline Rhizoide. Die Form der Zoosporangien ist unsicher, Schwarmzellen und Befruchtung nicht bekannt.

3 Arten in den tropischen Meeren, z. B. *C. comosa* Boil, et Harv.

2. **Aurainvillea** Dene. (incl. *Fradelia* Chauv., *Rhipilia* Kütz. u. *Chloroplegma* Zanard.) Auf einem rindon oder plattgedrückten (zuweilen geflügelten) Stiel oder auf dichotomisch verzweigten Stielchen, die dem Hauptstiele ähnlich sind, findet sich eine keilförmige, etwas unregelmäßig begrenzte, plattgedrückte Fahne. Der ganze Thallus, der nicht incrustiert ist, besteht nur aus mehr oder weniger unregelmäßig geformten, verfilzten Verzweigungen; eine Rindenschicht von besonders umgeformten Zellabschnitten fehlt. Fortpflanzungsorgane unbekannt.

8 Arten im Roten Meere und in den rein tropischen Meeren, z. B. 1. *lacerata* (Harv) (= *Idotea lacerata* Harv.)

3. **Penicillus** Lamx. (Fig. 9, 93) (incl. *Coralliodendron* Kütz., *Corallocephalus* Kütz., *Espera* Dene., *Haligraphium* Endl. und *Poropsis* Kütz.) Der Thallus pinselförmig, deutlich gestielt und die älteren Teile stark incrustiert. Der Scheitel besteht aus dichotomisch verzweigten, von einander freien und nach allen Seiten gekehrten, etwas zugespitzten Fäden, die durch Einschnürungen in kürzere oder längere Zellabschnitte

geteilt sind. Der Stiel, beinahe stets einfach, ist rund oder etwas zusamangedrückt, hat Mark- inn! Hindschicht. Der Wurzelteil besteht aus zahlreichen hyalinen, dichotomisch geteilten, diekeren und dünneren Zellverzweigungen. Die Fortpflanzungsorgane, welche möglicherweise seilenslandige rund...ler ovale Zoosporangien sind, nicht niil: er bekannt.

Id ' Arten in den tropischen Meeren, run- *P. mediterraneus* Thur. [= *Espera* ••• *aliter-ranea* Dene.] im Mittelmeere.

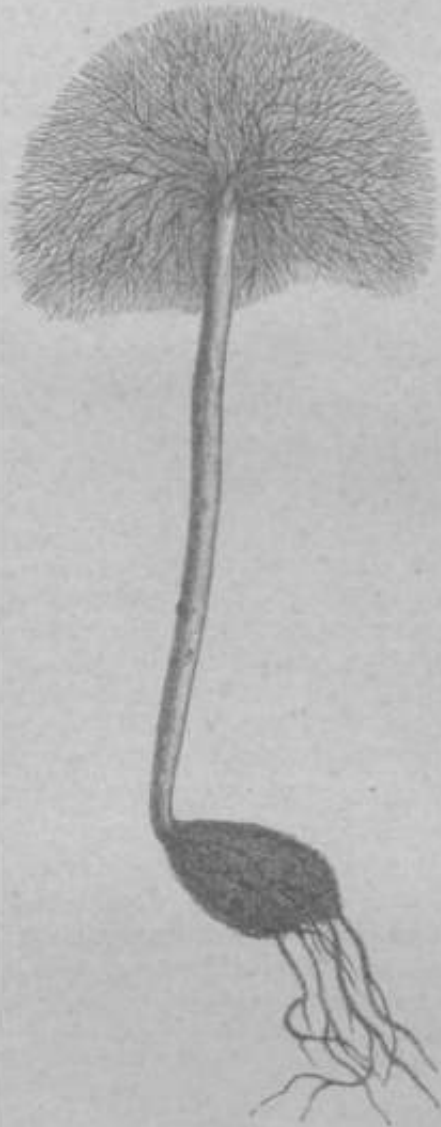


Fig. 03. *Patella capitata* Lamx. in nat. Original. J

I. *Rhipocephalus* Kütz. (incl. *Halipsygmata* Endl.) Der rindliche, incrustierte Stiel trägt oben rund und ohne bestimmte Stellung mehrere Basalzellschnitte, aus denen in jeder eine Gruppe dreholomischer Verzweigungen entspringt, welche unter sich in einer Ebene zu einem Fächer zusammengewachsen sind; die Fächer stellen in ihrer Fläche die Ecken ab. Fortpflanzungsorgane unbekannt.

1 Art, *H. Phoenix* (Soland.; Kütz. = *Sesca Phoenix* Lamx.), im mexikanischen Golf.

5. *Callipsygmata* I. As. Weicht von voriger Gattung dadurch ab, dass der Stiel plattgedrückt und nicht incrustiert ist und von der Rante dünne Leisten aussendet, die alle je in einem terminalen Fächer enden; alle Fächer liegen in derselben Ebene. Fortpflanzungsorgane unbekannt.

1 Art, *C. Watsoni* J. Ag., an der Ostküste von Australien.

6. *Xtotea* Lamx. (Fig. 94) (incl. *Rhizosonium* Kütz.) Der Thallus, derselben stark incrustiert ist, besteht aus einem oft kriechenden und verzweigten Stiele, welcher eine einfache, runde und oft keilförmige Fahne trägt, die oben gelappt ist oder einen unregelmäßig geformten, zuweilen mit Proliferationen versehenen Rand hat. Der Stiel und seine Stielchen sind rund oder etwas zusamangedrückt und zeigen teilweise an der Spitze Mark- und Rindengewebe, sowie unentwickelte Rhizoide. Die Fahne, welche ebenfalls runde, röhrenförmige Zellen zeigt, kann mitunter ganz des Rindengewebes ermangeln oder aber eine zusammenhängende Rindenschicht besitzen. Querwände kommen nicht vor, hier und da aber, besonders jedoch an den Verzweigungsstellen, finden sich Einschnürungen in den Verzweigungsstellen. Die Zoosporangien sind rund und finden sich an kurzen Seitenastchen; andere Fortpflanzungsorgane unbekannt.

Ungefähr 10 Arten in den tropischen und temperierten Meeren.

1. *Valoniopsis* J. G. Ag. Die Fahne deutlich fächerförmig, einfach, die Zellverzweigungen der Rindenschicht in einer Ebene und mit einander zusammengewachsen, beinahe ohne Rindengewebe und schwach incrustiert. *V. glaucescens* Harv.

2. *Incrustata* J. G. Ag. Die Fahne deutlich fächerförmig, einfach, die Zellverzweigungen der Rindenschicht in mehreren Reihen, die gebogen und mit einander vereinigt sind und von denen sich besonders die äußeren incrustiert erheben. Rindengewebe fehlt. *f. conglutinata* [Sol.] Lamx. (= *Flabellaria conglutinata* Lamck.)

3. *Fibulifera* J. Ag. Die Fahne deutlich fächerförmig, einfach, die Zellverzweigungen des Markgewebes zuerst getrennt und später vereinigt in einer Ebene, ohne Rindengewebe frei entwickelt und nicht incrustiert. *U. Desfontainii* (Lamx. Dene.) [= *Codium flabelliforme* Lamx.]

Sect. IV. *Corticatae* J. G. Ag. Die Falun- weniger acimten tin; orig., und aus cuheren Lappen bestehend, die Zt'llveiv. weigungen des Markgewebes gebogen and in mehreren Reihen, die von eluao der getrennt sintt; Rimlengewebe vorhanden. Vollständig incrustiert. *U. flubellatd* (Linnx.) J. Ag. = *Corallina flabellum* Sol.

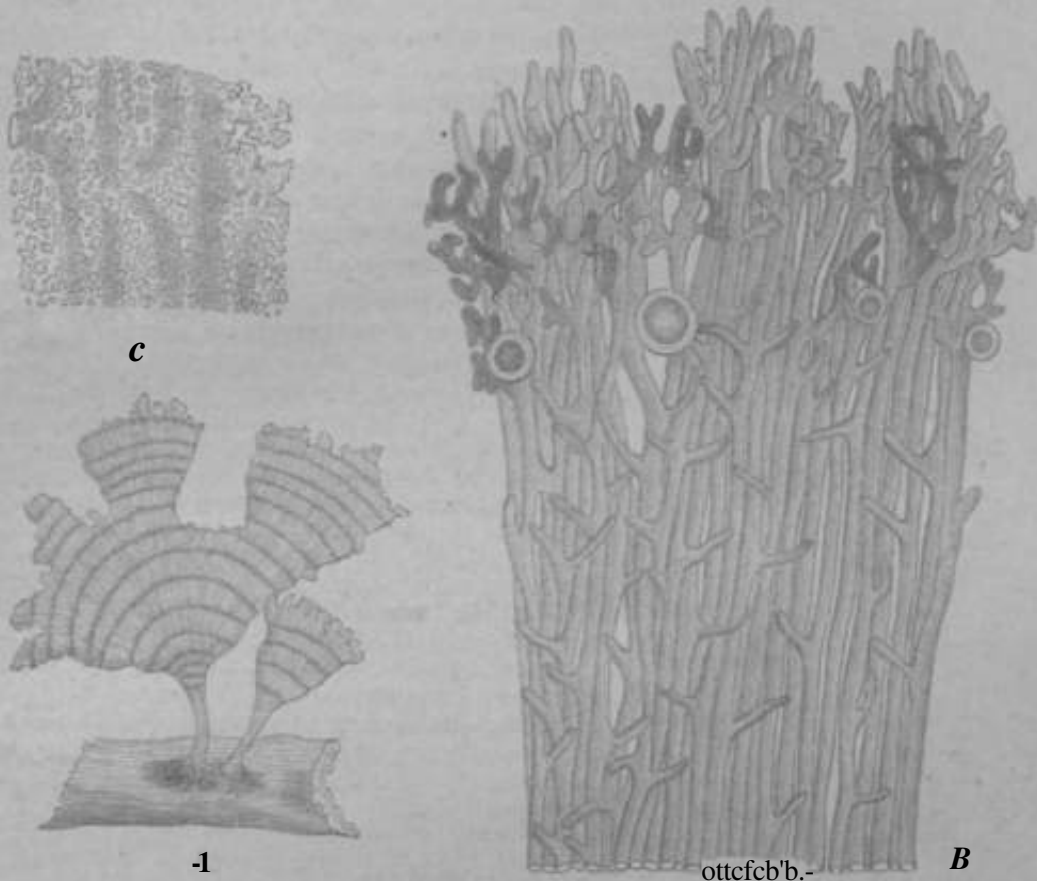


Fig. M. *Udotea* L. (diatini Lamx.) Dene. 17 ItiJivilnen in unt. Or.; i» j?fnk pinonii Tliallus rait Zooapomngion (?); C dlo sellenartige Blindfuehloht dM JSULJ. (Nach KOUJng. B 1WI : 450/1.)

7. *Halimeda* Lamx. Fig. 90; "i tad. *Botryophora* Bompanl Eon I. Ag.) Der Thnlius, welcher antea an eineiad birzen Stiele oottelsl farbloser Ehizoide festsilzt, isi in seiner, Uufieren Teilen stark ircrustiert and ftas berz- oder nierenformigen, <was plaUgedriickten Gliedern nisammengeselzt, die oft in einer Ebene ausgebreitel liegen und di-, tri- oder polychotomisch mittelsi außer-t lenzzer Stiele vereinigt sind. Rindenjewebe contiooierlich mil secfaseckigen Feidern. QuerwSnde fehtea, Einschniirungen abeT lindensich iin AUGemeinen an Hen Verrweigungen. Die kugeligen 6der keulenfSnnigen Zoosponngien (?) in biischelig geordneten iraobenShnlichen SporangienstSndea an den KiniU'i der Glieder. Die Schwarmsporiu (?) eiförmig, mil 2 Cilien in dem ferbloset Vorcterende. Andere Fortpflanzungsorgane unbekannt.

17 Allku in tropischen mid temperierten Ueeren, i in Kamtschatka angegelwo, So • t, i. rffioe S. G. Ag. Weniger incrustiert, aufsteigead oder aufreeW stehend; die Glieder platl ohne Nerven und ongefKhr oierenförmig. *H. Tuna* Ell. et s<.] Lamx.

Scci. II. *Pseudo-opuntiae* J. G. Ag. Stark incrustiert. • ausgebreitet, die oberen Glieder kreisram oder i&hexn nierenförmig plait, ohne Nerven and zameisl ni tangen, einfachen Asten verbunden. // *gracilis* \ arv.

Sect. III. *Optimim* J. G. Ag. Start incrustiert, ausgebreitet od. kugelförmig, stark verzweigt, die oboren Glietler nierenronnij; and im AH. gemeiner i an ilev oberen Kante eingeschnitten, mil oder ohne Nerven. // *Opuntia* ;JL] Lamx. = *CoritUimi Opuatia* L.)

Sect. t, IV. *lhipsales* i. C> Ag. Suirk incrustiert, anfir©ht, die GHeder dick und rand oder platt gedriicki, nail keilförmigei Basis, länger als breit, mil oder ohne NerBn. // *me mite* (Sol.) Lamx.

8. *Codium* Ag. (Fig. 95: (incl. *Spongodium* Lantx., *Latnartkia* Olivi, *Agardhia*


Fig. 95. *Codium tomcnt-JSHii* (Huds. & Stackh. A ein Teil von Itindenge'n'ube mit einera Macro gurnet angium (fl; B Macrogttinotaf?). (NaclThnret. if15/1; JSJ30/I.)

Der Thallus ist nicht aus Gliedern zusammengesetzt, von sehr verschiedener Form, krustenförmig, knäuelig, pedunculiert und langgestreckt, ohne deutlichen Stiel. deutlich differenzierte Zoizoiden, schwammig und nicht monostich. Das Markgewebe ist locker, die Rindenschicht aus keulenförmigen dichotomen Ästen, gebildet. Zellverästelung durch pfropfenähnliche Verdickung der Zellwände an Stellen. Gametangien werden auf Seitenstängeln, eiförmige Äste von den Zellverzweigungen der Rindenschicht gebildet und grenzen sich durch eine Celluloseperle ab; auf einigen Individuen bilden sich große, grüne Quarsarten, oder kleine, gelbe Spermogameten; beide mit 2 Cilien. Die Befruchtung ist nicht direkt beobachtet. Andere Fortpflanzungsorgane unbekannt.

18 NUML in den tropischen u. temperierten Meeren. *C. tomentosum* kommt an den Küsten Skandinavien vor.

Sect. I. *Aithaerentia* J. Ag. Der Thallus nicht hohl, beinahe vollständig (schenkelartig) über das Substrat ausgespannt und an diesem festhängend, mit runden Läppchen am Rande. *C. adhaerens* (Cabrera) Ag. (= *Agardhia adhaerens* Cabrera).

Sect. II. *Bursae* I. Ag. Der Thallus kugelförmig und innen hohl. *C. Bursa* L.) Ag.

Sect. III. *Tomentosa* J. Ag. DLT Thallus zylindrisch, ausgestreckt, nicht hohl, mehr oder weniger reichlich dichotomisch verzweigt. *C. tomentosum* Stackh. (= *Spongodium dicholomum* Rostk. Schmidt).

Sect. IV. *Elongate* J. Ag. Der Thallus plattgedrückt, ausgestreckt, nicht hohl, dichotomisch oder mehr oder weniger regelmäßig verzweigt. *C. elongatum* Ag.

### Unsichere Oattungeu.

*Khipidosiphon* Mont. Der Thallus mit einem kurzen Stiel versehen, der unten Zoizoiden zeigt, flach, fächerförmig, zellig und aus einer einfachen Schicht von dichotomisch verzweigten und anastomosierenden Zellverzweigungen bestehend. Incrustiert. Länge 30 mm lang, möglicherweise ein junges Stadium einer anderen Sipphone. 1 Art in Ueere am Java, *B. javanica* Mont.

*Codiophyllum* Grun. Das äußere Aussehen ist beinahe wie bei *Aurainvillea*, der obere, keilförmige zageschnitten Teil des Thallus besteht aber aus kleinen, zylindrischen Hohren, die maschenförmig zusammengewachsen sind. Wahrscheinlich keine Algen, sondern eher eine Spongie.

Nur 1 Art, *C. natalense* Gray, aus Meerwasser bei Port Natal.

### Fossile Gattungen.

*Ovulites* Lamk. Diese Gattung, welche in Eocansand bei Paris vorkommt, soll nach Unger-Chalmas sich mit *Penicillium* vereinigen lassen, doch dürfte es zweifelhaft sein, ob sie nicht vielmehr als eine eigene, *Penicillium* nahestehende Gattung aufzufassen ist, von der gewöhnlich keilförmigen Repräsentanten leben.

*Sphaerocodium* Rothpletz [Botan. Centralblatt. B. U), Runden Körper von gewöhnlich nur bis 1/10 mm Durchmesser, die aus einem dichten Geflecht von nur 0,01 mm breiten, dichotomisch verzweigten Fäden einer einzigen Zelle bestehen. In concentrischen Zonen wächst ein Teil der Enden zu bis 0,1 mm breiten und hier nun langgestreckten Schlingen aus, welche zum Teil als seilartige Anhangen kegelförmige, sporangienähnliche Zellen von 0,1 mm Durchmesser tragen; zeigt sowohl zu *Iodium*, als auch zu *Udotea* nahe Beziehungen,

1 Art, *S. Bornemanni* Rothpletz, aus den Raibler Schichten der Ostalpen.

# VALONIACEAE

von

N. Wille.

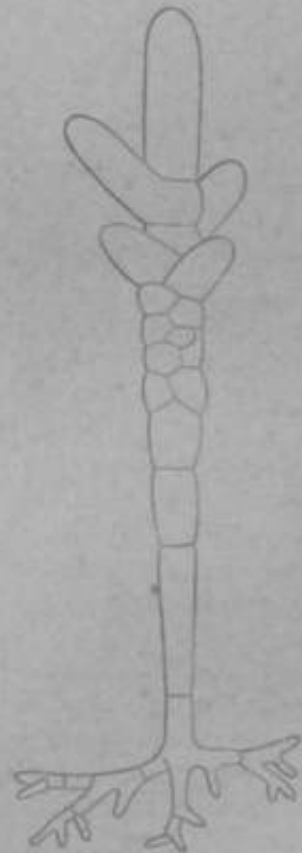
Mit 18 Einzelbildern in 7 Figuren.

[Godruckt im December 1890.]

Wichtigste Litteratur. C. Montague, *roisleme cent, de Plantes cell. exotiques nouv.* (Ann. d. sc. nat. Sér. 2. Bot. T. is. Paris 1843). — C. Nagoli, Die neuern *Algeasysteme*. Zurich ts'ii\*. — Derbes et Solier, Sur *lea organes reproduct. d. algues* (Ann. sc. nat. Sér. 3. Bot. T. 14. Paris t850). — P. T. K ii tzing, *Tabulae Phycologicae*. Bd. e, 7. Nordhauseu 185G—18S7. — W. Harvey, *Nereis boreali-fiinericana*. III. (Smithson. Contrib. to knowledge. Vol. V. Washington is iT . — Dorselbe, *Phycologia Australica*. Vol. 1—5. London 1858—1863. — A. Faniintzin, *Beftr. z. Kenntn. d. Yatunia utricuiaris* [Bot. Zeit. Lelpz. ^ 860). — F. Schmitz Beoli. iil>. d. vielkunii^ciL Zdleu d. *Siphonocladia*cem (Festschr. d. naturf. Gesulls. flalfe 1879)! — j. (j. Agardh, *Till Alpernes Systematik*. Nya bidr. 3 Afd. *Siphonem-* (Lands Iniv. Arskr. Bd. 23. Lund 18S7). — G. Murray mid L, A. BoodlS, A *struct* and syst. account »f the *genus Struv*•••i (Annals of Botany. Vol. a. No. 7. London 18881. — J. Beinko, Atlas deutscher Meeresalgen. I. Berlin iss. — G. Murra y, On j *new genus of Chlorophyceae, Ioodlea Joarn.* or Linn. Soc. Bot. London 1H89). — J. de Toni, *Sylloge Algaruin* 1. Putavii 1889, p. 337—384.

**Merkmale.** Der Thallus zeigt keine DiH'erenziming in Siamm und B. und bestehl aus einer blasen- oder fadenformigen, verzweigten Zelle, welche rrar selien ungeleilt bleibl, East siels entweder durt-h Querwande oder an der liji>i> der Verzweigungen geteilt isl; die Ver/wcigungen kBnnen zu einer blattartigen oder aetzfsnnigen Scheibe verwachsen sein. Die vegetativen Zellen entwickeln sibpdireci zu Zoosporangien. Andere ForlpQanzungsorgaae anibekannt.

**Vegetationsorgane.** DerThallus, der bis emea oder mehrere Centimeter lang isi, -wirriort scbr in Form und Baa. Einzellig bleiht der Thallus nur hei *Apjohnia*, deren (iichij-, tricho-, polytpmisohe, cylindrische Verzuringang. •[i inir durch Einschuiirungen ohne QuerwSnde von emander gelTenni sind. Bei alien ubrigen Gattungen' wird der Thallus spater mebrzelltg. In dereinfachsien Weise geschiehl dies bei *Valonia* hier sammela sich an gewis;en, mehrod. wenigerregelmaffigen Stellendes izelligen, keulerirrdroigen Thallus spater kleine colorophyllreiche Protoplasmamassen aa, grenzen sich mittelsl einer ubrglasJdr-mige ii (Juerwand von dem ubrigeo Teil des Thallus ab und wachsen spSter ra &sten von demselben Ban wie die Mutterzelle ans, die sich in der gletchen Weise weiter rezweigeo IciSnnenj aafdieaettni Art bildet. die arsprunglicbe Zelle eioe Anznliil einzelliger Rhizoiden mit mebr oder weniger iogelmäBiger Stellung. Bei *Dieyosphaeria* bat sich dieses Verhall en dahin weiter entwickelt, da^s das ganze innero der urspriingUchen Zcllc .sich in eine groCe Anzahl Tochterzellea teilt, von denen die LoDereo nach uud oach absterbes, wSbrend die auBcreu (i— 1 kur/c iste entwickeln, die sich dicilil aneinandLTlegen and solbeijgestall fine aus polygonaien Zellen beslchende auGere



n., 88. *ate\*\*t&du pusillus*  
' ^ 1, s?h^;t^G, nv, 20 Pfl., 4/1.)

Schicht bilden. Indem sich dieses mehrere Male wiederholt und die inneren Zellen allmählich absterben, entsteht eine hohle Blase, die infolge äußerer Einwirkungen bersten kann, sodass der Thallus in älterem Stadium eine durch Rhizoiden besetzte, leere Schale mit unregelmäßiger Obovater Rand bildet. — Bei *Siphonocladus* (Fig. 96, und *Chamaedoris* (Fig. 100) erhebt sich von dem stark und unregelmäßig verzweigten vielzelligen Wurzelteil ein ursprünglich einzelliger Stamm, der bei *Siphonocladus* kurz und weniger von dem übrigen, schwach verzweigten Teil des Thallus geschieden, nachträglich (durch

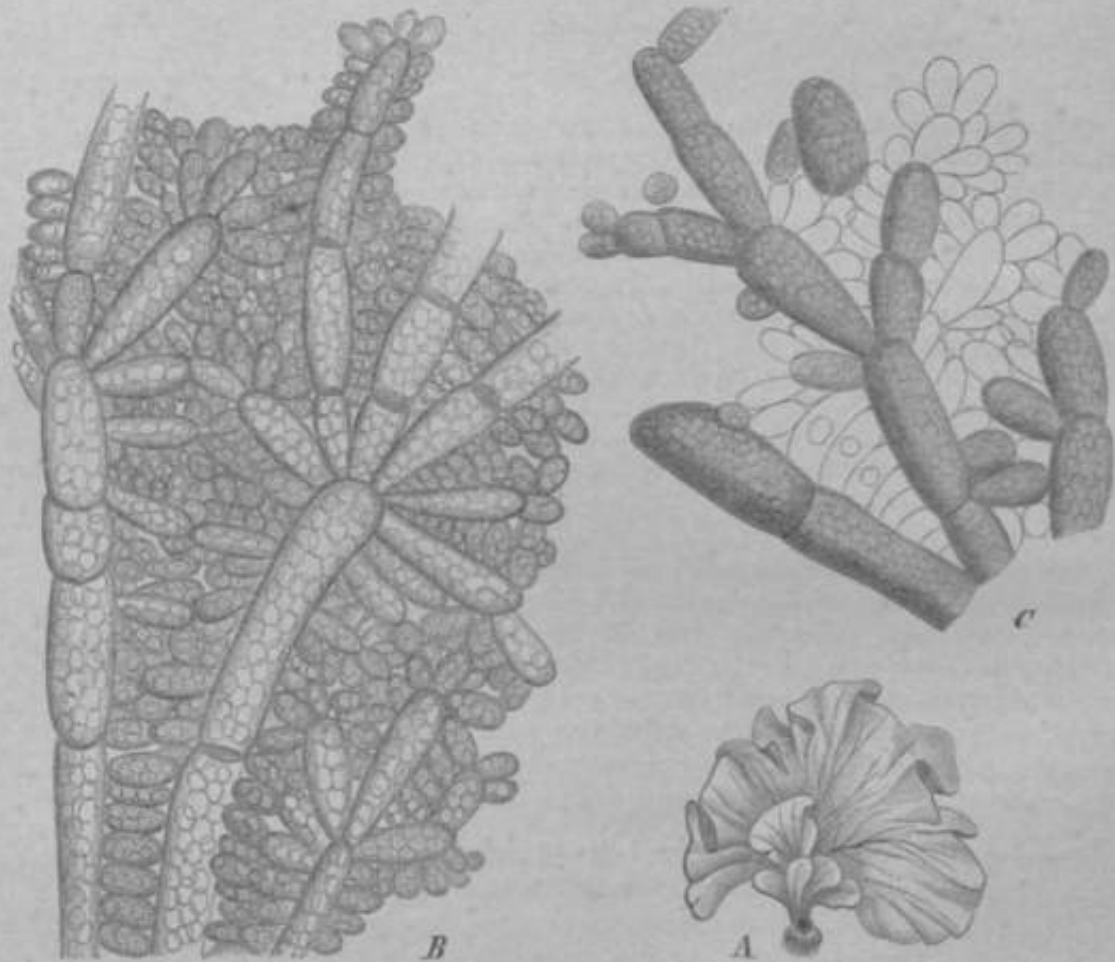


Fig. 07. *Anadyomene slata* (Wulfen) Kütz. A die Alge in nat. Gr.; B Stängelansicht nach Entfernung des Thallus; C einige Zellen, die Zoosporangien umgeben, aus welchen die Spermatozoen ausgeht sind.  
(A nach Kützinger U., C nach Dvornik et Solier, 50/10)

Querschnitte gefächert ist, bei *Chamaedoris* aber 0,5–1 cm lang, einzellig, aber reichlich eingeschleimt und deutlich von dem aus dicht verzweigten Verzweigungen bestehenden Kopf getrennt ist; bei beiden Gattungen sind die Verzweigungen beinahe niemals durch eine Querwand von der Mutterachse getrennt (wie es bei den *Conferoideae*, z. B. bei *Cladophora*, der Fall ist). — Bei der Unterabteilung *Anadyomeneae* endlich liegen alle Zellen in einer Ebene (mit Ausnahme von *Boudiera*) und der Thallus hat entweder die Form einer sitzenden unregelmäßigen Schale (*Microdictyon*) oder er ist mehr oder weniger dentell gesielt und blattartig z. B. *Striwea*), dabei mit Ausnahme von *Anadyomene* netzartig durchbrochen. Bei *Anadyomene* (Fig. 97) und *Cystodictyon* besteht der Thallus (von den Rhizoiden abgesehen) aus 2 Arten von Zellen; die einen sind lang, keulenförmig, verhalten sich fächerförmig und bilden die Rippen des Thallus; die anderen fallen (in Zwischenräumen zwischen den ersteren aus, sind senkrecht gegen jene gestellt, oval oder eckig, kurz oder haben lappenförmige Vorsprünge, die entweder über einander oder zwischen einander eingreifen. Beiden übrigen *Anadyomeneae* über sind die Zellen der Thallus von einerlei Art, nämlich zylindrisch oder beinahe oval, verästelung sind im allgemeinen dichotom-polytomisch in Äste,

die sich durch **Querwände** von der Mutterachse abgrenzen und an den Enden **mit einander** zusammengewachsen sind; bei *Struvea* sind die **Verzweigungen** **liederförmig angeordnet**, bei *Microdictyon* aber bilden sich hier und da an den **Haupt- und den Centralen** für eine nach allen Seiten gehende **strahlenförmige Verzweigung**.

Die Zellen selbst sind im **Hauptstamm** und in dem **unteren Theil der Verzweigungen** von *Apjohnia*, im **Stiel** von *Struvea* und *Ckamaedoris* mit ringförmigen, dichtstehenden **Einschürungen versehen**, und die **Zellwand** aus einer großen Zahl von Ringen zusammengesetzt erschemt. Die Zellmembran ist im Allgemeinen **ziemlich fest** und nur selten **schwach incrustiert**. Bei den *Paloniaceae* bildet das **Protoplasma** eine **dünne Bekleidung der Wand** und nimmt eine **regelmäßig verteilte Zellkerne und langliche, eckig, scheibenförmige, oft in den äußeren Theilen zu einer netzartigen Wandbekleidung vereinigte Chlorinathophoren** (Fig. 98) mit **chlorinoiden**. Hierbei *Anadyomenia* ist das **Protoplasma** nicht nur **wandständig**, sondern es **dunkelt das Innere der Zelle**; die **Zellkerne** sind in den Knotenpunkten der den Zellröhren einstrahlenden Maschen **wandständig** und **regelmäßig geordnet, stehen aber in keinem bestimmten Verhältnis zu der Anordnung der Pyrenoide; die Ghromatophoren erhalten sich wie bei Valoniaceae, finden sich zuweilen aber auch in dem Zellraum durch einsetzenden Netzwerk; sie enthalten in der Spitze alle Chlorinathophoren, und die stärkebildenden Pyrenoide sind in den Zellen regelmäßig verteilt,**

**Ungeschlechtliche Fortpflanzung und vegetative Vermehrung**, nicht durch Sporenbildung (wie bei *Valonia*, *Siphonocladia*; *Microdictyon*?) und *Anadyomenia*, **die Schwarmsporen** entwickeln sich **simultan**; je einem Zellkern entweder, mit Anschauung der Chlorinathophoren, in **vegetativen Zellen**, so bei *Valonia* (Fig. 99) und *Siphonocladia*, oder in den **kleineren Zellen**, welche bei *Anadyomenia* die **Rippenden** **gebildet**. Die Schwarmsporen sind **eiförmig** (Fig. 99 D) und haben **an den Enden farblose**

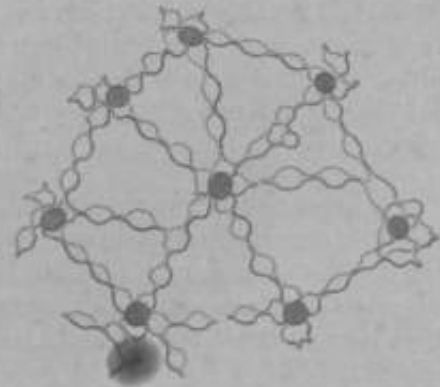


Fig. 98. *Siphonocladia Syttalieuensis* Scumid. Die Zellen sind nicht netzförmig durch Chlorinathophoren (Chlorophyllzellen) und die Zellkerne sind dunkel gefärbt und die Pyrenoide sind in den Zellen verteilt. (Nach Scumid.)

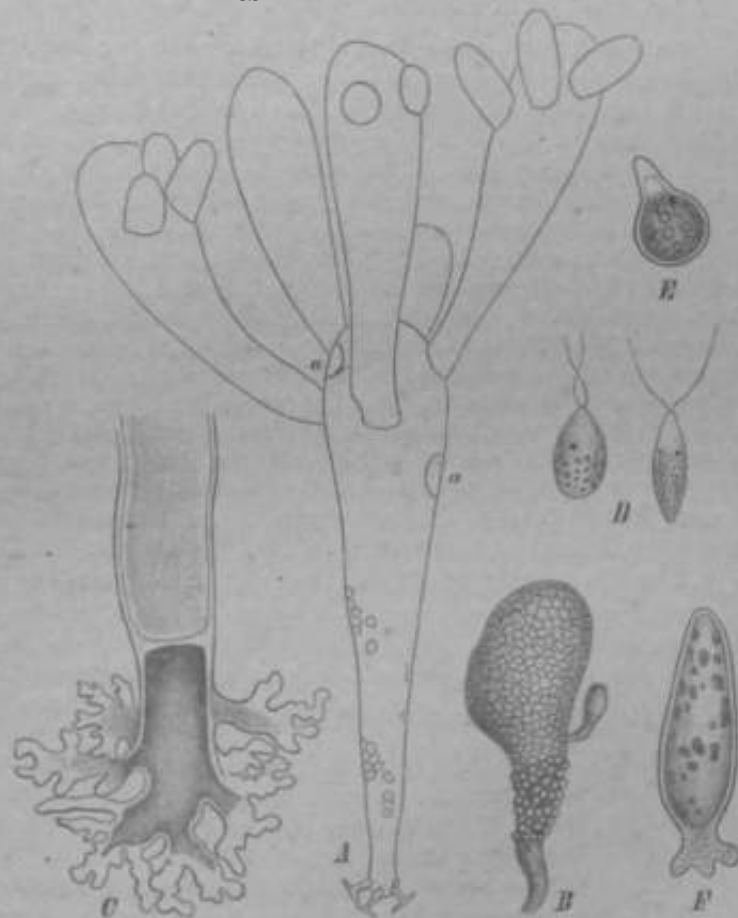


Fig. 99. *Valonia utricularis* (M. Koth) J. Ag. A. Die schlauchförmige Stammzelle zeigt in der Spitze zwei Eizellen (E) und zwei Eizellen (E). Die Querschnitte in den Seitenarten zeigen die in der unteren Hälfte der Stammzelle liegenden kleinen Randzellen (R) in der Spitze vereinzelt oder gehäuft, sind in der Spitze sind 3 Randzellen (R) in der Spitze zu tlamuicthophoren (Chlorinathophoren) ausgewachsen (4/1); B. Zelle, welche Schwarmsporen (S) in der Spitze entwickelt; C. Verzweigtes Ende eines alten Rhizoides; D. Schwarmspore; E, F. Keimende Schwarmsporen. (A nach Scumid.; B, C, D, E, F nach Scumid.)

Die Schwarmsporen sind eiförmig (Fig. 99 D) und haben an den Enden farblose

Ende 2 Cilien und 1 Rollen-Augenpunkt (*Valonia*) bei *Anadyomene* schwärmen sie durch ein rundes Loch an der Mitte des Zoosporangiums, bei den übrigen gewöhnlich durch mehrere runde Löcher aus.

Aplanosporen können bei *Valonia* und *Siphonocladus* auf künstliche Weise durch Verwundung erzeugt werden, indem dann derjenige Teil des Protoplasmas, der nicht abstirbt, sich zu 1 oder mehreren Kugeln zusammenballt, die je 1 oder mehrere Zellkerne und dicht gedrängte Chlorophyllkörner enthalten, sich mit einer Membran umgeben und später zu neuen Pflanzen auswachsen können.

**Geographische Verbreitung.** Die *Valoniaceae* kommen ausschließlich im Meere und vorzugsweise in der Tropen vor. Verschiedene derselben finden sich auch an den Küsten von Australien und im Stillen Meere. Arten der Gattungen *Valonia*, *Siphonocladus*, *Microdictyon* und *Anadyomene* zeigen sich jedoch auch im Mittelmeer und *Valonia ovalis* (Lyngb.) Ag. sogar an den Küsten von Skandinavien.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die Familie schließt sich durch *Valonia* einerseits und *Codiolum* andererseits an die *Botrydiaceae* an, zeigt durch die ihr eigentümliche Fächerung der Zelle Ähnlichkeit mit den *Cladophoraceae*, mit denen vielleicht die Gruppe der *Anadyomeneae* durch *Struvea* in genetischer Beziehung stellen könnte.

### Einteilung der Familie.

Am niedrigsten steht unzweifelhaft die Gruppe der *Valoniaceae*, in welcher die Gattung *Valonia* das Bindeglied zwischen den verschiedenen Gattungen bildet; die einfachsten *Valonia*-Arten bilden in ihrem vegetativen Bau eine Art Zwischenform zwischen *Codiolum* und *Bryopsis*, andere nähern sich sehr *Dictyosphaeria*, wieder andere *Siphonocladus*, und schließlich könnte *Apjohnia* als eine *Valonia* aufgefasst werden, bei der die Bildung der Querwand ausgeblieben ist. *Chamaedoris* schließt sich wahrscheinlich am nächsten an *Siphonocladus* an; zwar hat sie eine viel größere Stammzelle und eine viel reichere Verzweigung, die Verzweigungen aber finden auf die für *Siphonocladus* eigentümliche Weise statt, so dass der Ast durch keine Querwand von der Mutterachse abgegrenzt wird. Unter den *Anadyomeneae* steht unzweifelhaft *Struvea* am niedrigsten, doch ist die Frage die, ob sie sich an *Cladophora* oder an *Siphonocladus* anschließt, was sich ohne eine nähere Kenntnis der Fortpflanzungsorgane schwerlich entscheiden lässt. *Struvea* zeigt durch ihren Stiel, der lang und zellig ist und dichte ringförmige Einschnürungen hat, eine gewisse Ähnlichkeit mit *Chamaedoris*, was aber kaum eine nähere Verwandtschaft andeutet. *Microdictyon* schließt sich auf der einen Seite an *Struvea*, auf der anderen an *Cystodictyon*, eine Übergangsform zu *Anadyomene*, an, welche Form als die am höchsten stehende, bei der man die ausgeprägteste Differenzierung der Zellen antrifft, zu betrachten sein dürfte.

- A. Der Thallus nicht blattartig . . . . . I, *Valoniaceae*.
- a. Der Thallus **4zellig**, dico- bis polytomisch verzweigt . . . . . **3. Apjohnia.**
- b. Der Thallus mit Querwänden, sei es in den Rhizoiden, dem Stamm, den Zweigen, oder an deren Basis.
- a. Die Äste durch Querwände vom Stamm abgegrenzt, im übrigen keine Querwände.
- I. Nur farblose Fäden entspringen von der grünen, blasenförmigen Zelle . . . . . 2. Blastophysa.
- II. Die grüne Zelle sprosst in wiederholten Generationen.
1. Die älteren Sprossgenerationen bleiben erhalten . . . . . **1. Valonia.**
2. Durch Absterben der älteren Sprossgenerationen wird der Thallus zur Hohlkugel oder flachen Schale . . . . . 4. *Dictyosphaeria*.
- p. Die Äste an der Basis ohne Scheidewand; Querwände im Stamm oder in den Ästen.
- I. Die Stammzelle kurz, die Äste wenig verzweigt, nicht verfilzt **4. Siphonocladus.**
- II. Die Stammzelle lang; der Kopf von reich verzweigten, verfilzten Fäden gebildet . . . . . 5. *Chamaedoris*.
- B. Der Thallus blattartig, die Zellen unter sich zusammengewachsen.
- a. Der Thallus netzförmig durchbrochen . . . . . II. *Anadyomeneae*.
- a. Der Thallus gestielt . . . . . 7. *Struvea*.
- p. Der Thallus sitzend.
- I. Nur einerlei Zellen, polygonale Maschen bildend . . . . . **9. Microdictyon.**



- II. Zweierlei Zellen, längere in den Rippen, kürzere dazwischen, runde oder ovale Maschen bildend . . . . . 10. Cystodictyon.
- 1). Der Thallus nicht durchbrochen, mit zweierlei fest zusammenschließenden Zellen . . . . . 11. Anadyomene.
- C. Der Thallus schwammig, aus verzweigten, nach allen Seiten gerichteten und mit Hapteren verbundenen Fäden bestehend . . . . . 8. Boodlea.

## 1. Valonieae.

1. **Valonia** Ginn. (Fig. 99) (inclus. *Gastridium* Lyngb. und *Jalicijstis* Arescb.) Der Thallus nicht incrustiert, älter mehrzellig, ein oder mehrere Male schirm- oder büschelförmig verzweigt, an der Basis der Aste mit Wunden versehen, die Aste von verschiedener Ordnung, dem Hauptstamme gleichend und ohne ringförmige Einschnürungen. Die Rhizoide unregelmäßig gestellt, einzellig, und durch Wände vom Hauptstamme abgegrenzt. Die Schwärmsporenen entstehen simultan, zumeist in unveränderten, einzelligen, kleinen Pflanzen, sie schwärmen durch zahlreiche runde Öffnungen in der Membran aus und entwickeln sich direct zu neuen Individuen. Aplanosporen können durch Verwundung der Zellen erzeugt werden. Befruchtung und andere Fortpflanzungsorgane unbekannt. ♀

15—20 Arten im Meere, vorzugsweise in den tropischen Meeren, an den Küsten von Australien und der oceanischen Inseln sowie im Mittelmeere. Nur *V. ovalis* (Lyngb.) J. Ag. (= *Gastridium ovale* Lyngb.) kommt so weit nördlich wie an den Küsten von Skandinavien vor.

2. **Blastophysa** Reinke. Grüne Blasen von sehr verschiedener, oft mehrmals tief eingeschnittener Form, welche lange, farblose, wurzelhaarartige, durch Zellwände abgegrenzte Fäden, und außerdem büschelig stehende, lange, farblose Borsten tragen können; mitunter findet man auch eine zarte Wand quer durch das Innere der Blase gespannt. Die Zellwand kann zart oder gallertartig verdickt sein und ist dann manchmal nur local deutlich geschichtet. Dem vielkernigen, protoplasmatischen Wandbelege sind zahlreiche 5—6seitige, plattenförmige Chromatophoren eingelagert, in einzelnen derselben findet man ein großes Pyrenoid. Befruchtung ist unbekannt. Die Pfl. vermehrt sich durch Teilung der Blase in zahlreiche Aplanosporen. Schwärmsporen kommen wahrscheinlich vor, sind aber noch nicht fertiggebildet beobachtet.

2 Arten an Algen oder alten *Zostera-Buxtev* im Meereswasser in Europa. *B. rhizopus* Reinke mit und *B. arrhisa* Wille (n. sp. mscr.) ohne wurzelhaarartige Fäden und farblose Borsten.

Anm. Es scheint mir gar nicht unmöglich, dass man *Blastophysa* auch den *Proto-coccoideae* anreihen könnte.

3. **Apjohnia** Harv. Der Thallus schwach incrustiert, dicho-polytomisch verzweigt, einzellig, aber mit starken Einschnürungen an den Verzweigungsstellen; die Äste in verschiedener Ordnung, ähneln dem Hauptstamm und haben gleich diesem an dem unteren Teil dichte, ringförmige Einschnürungen. Die Rhizoide sind durch keine Wände von dem Hauptstamm abgegrenzt und ohne Querwände. Fortpflanzungsorgane unbekannt.

1 Art im Meere, an den Küsten Australiens. *A. laetevirens* Harv. (= *Struvea scoparia* Kütz.)

4. **Siphonocladus** Schmitz (Fig. 96, 98). Der Thallus nicht incrustiert, mehrzellig, ein oder mehrere Male unregelmäßig und mehr oder weniger dicht verzweigt, ohne Querwände an der Basis der Aste; die Aste sind ein- oder mehrzellig, ähnlich dem Hauptstamme und wie dieser ohne ringförmige Einschnürungen. Der Hauptstamm ist unten mit mehrzelligen, unregelmäßig verzweigten Rhizoiden befestigt. Die Schwärmsporen werden simultan in den Astzellen gebildet und schwärmen durch ein oder mehrere Löcher aus. Aplanosporen können nach Verwundung sich entwickeln. Befruchtung und andere Fortpflanzungsorgane unbekannt.

9 Arten im Mittelmeer und in den tropischen Meeren. N. *pusillus* (Kütz.) Hauck (= *Valonia pusilla* Kütz. = *Siphonocladus Wilbergi* Schmitz).

i. Chamaedorina Mont (Fig. 100) (incl. *Seopularia* Chauv. a. *Cephalothrias* Duchass.).

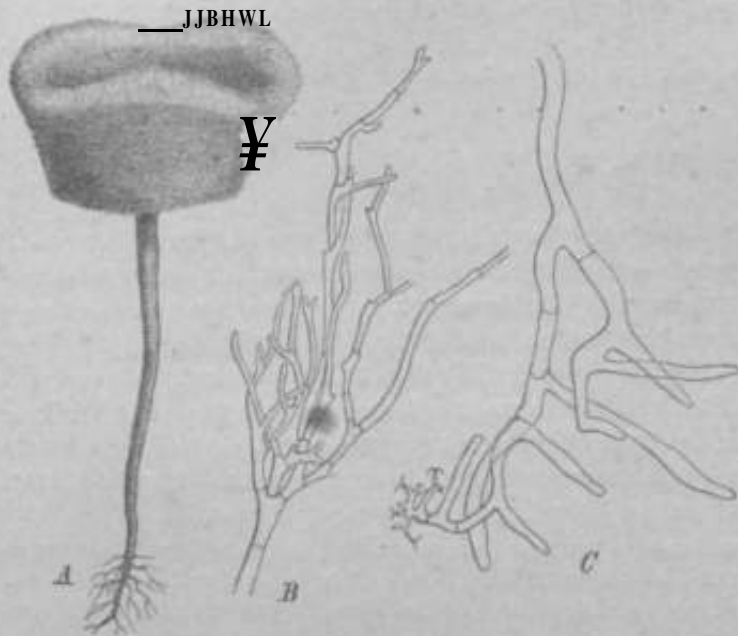


Fig. 100. *Chamaedorina mindalu* Lainck. p. *cupitata* Witttr. A ganzes Individuum in nat. Gr. B Teil der Vorrichtungen des Kopfes; C Teil eines Rhizoids. (B, 0 6/1. Orisitnl.)

Der cylindrische einzellige dicht mit Einschnürungen versehene Stiel trägt oben einen rindlichen oder schalenförmigen Kopf, der allseitig dicht **verfilzten**, reich und unregelmäßig verzweigten, **mehrzelligen** Fäden besteht; **unten hat der Stiel** reich und **unregelmäßig** verzweigte, mehrzellige Rhizoide. Querwände in der Basis der Äste kommen im allgemeinen nicht vor. **Fortpflanzungsorgane** nicht bekannt.

Art in den tropischen Meeren, *Ch. annulate* Lamour. (= *Nesaea annulata* Lamour.)

6. *Dictyosphaeria* Dcne. Der Thallus ist nicht **incrustiert**, im Alter mehrzellig, rund oder **durch** Zellen

**artig ausgebreitet** und **mittelst** Rhizoiden an der Unterlage befestigt; **nach** dem Absterben der inneren **Zellen** besetzt der Thallus aus einer einfachen Schicht von kanalen, dicht gedrängten Zellen, welche nach außen dicht **stehende** Äste entsenden, die in einer ähnlichen Zellschicht verselbstständigen, worauf auch later die inneren Zellen absterben. **Aus** Fortpflanzungsorganen unbekannt.

3 Arten in den **tropischen** Meeren, an den Küsten Australiens und der ozeanischen Inseln, z. B. *D. favulosa* (Ag.) Dcne. = *Valonia favulosa* Ag.)

## 11. Anadyomenaceae.

7. *Struvea* Sond. (Fig. 101) (incl. *Cormodictyon* Pice, *Phyllodictyon* Gray und *Asterodictyon* Gray). Der Thallus mit einem **einfachen**, oder **verzweigten** Stiel versehen, der **unten mittelst mehrzelliger**, unregelmäßig **verzweigter Rhizoide** befestigt ist. Der **Stiel**, welcher sich als **Mittlerippe** durch den Thallus fortsetzt, ist einreihig; und **zeigt starke** Einschnürungen, so dass er aussieht, als ob er aus Ringen bestünde. Der obere **fahnenförmige Thallus** besteht aus einem **Netzwerk**, welches wiederholt, **beinahe rechtwinklig** und **irrtümlich** verzweigten und mit **einander** zusammengewachsenen Fäden. die in einer **Bene liegen** und **an jeder**

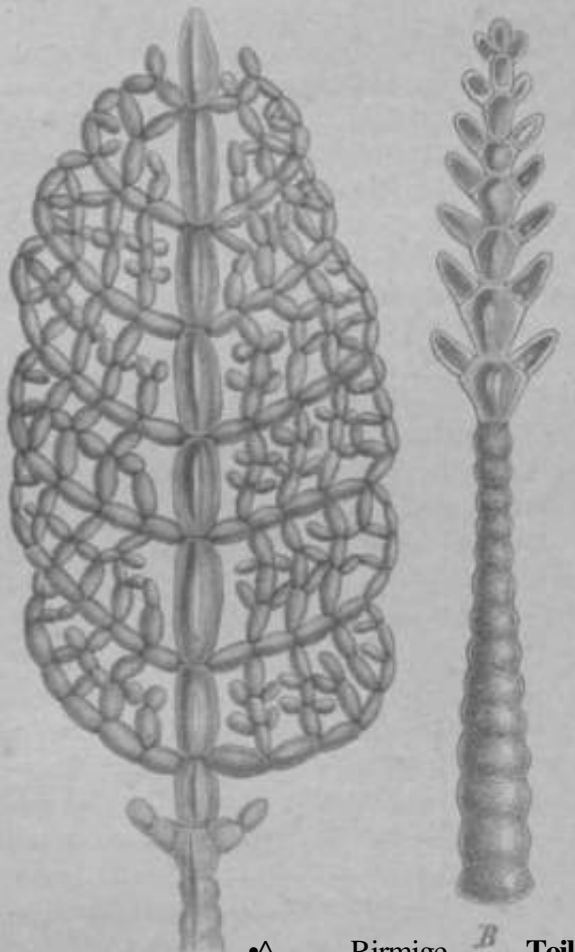


Fig. 101. *Struvea plumosa* Lamour. A ältere, B ein jüngere, K m / Selfn^eyf<sup>8</sup>

und mit **einander** zusammengewachsenen Fäden. die in einer **Bene liegen** und **an jeder**

Fortzweigung eine Querwand bilden. Der oberste Teil der primären & ste ist nach vorn gekrümmt und mit dem folgenden Ast verwachsen, so dass die ganze Falme unarabmt wird. Fortpflanzungsorgane unbekannt.

6 (?) im Meer lebende Arten in Australien, Neukaledonien, dem Golf von Mexiko und an den Kanarischen Inseln. *S. delictula* Kütz. = *Plerodictyon anastomosans* Gray = *Cladophora anastomosans* (Larv.)

8. *Boodlea* Murr. et de Toni. Thallus actinomyk, aus mehrmals verzweigten, nach allen Seiten gerichteten und mit Hapteren verbundenen Fäden bestehend. Die Zellen sind zylindrisch und 10—100 mal länger als breit.

Nur 1 Art, *f. coacta* (Dickie) Murr. et de Toni = *Cladophora coacta* Dickie im Meerwasser an den Küsten von Japan und der Insel Mangaja.

9. *Microdictyon* Dene. (Fig. 102) (inclus. *Dictylema* Rafinesq.) Der Thallus sitzend, mit klavarierten Filizoiden befestigt, trichterförmig oder unregelmäßig ausgebreitet, durch die Art angeführt gleichgeförmiger, zylindrischer Zellen (Hess) bestehend, die von gewissen Orten in einer Ebene ausstrahlen und mit den Enden zusammengewachsen sind, sodass sie ein Netzwerk von unregelmäßig eckigen Lochern bilden. Sie können Sporen von alien Zellen gebildet werden.



Fig. 102. *Microdictyon Montagneanum* Gray. A: die Art in der Natur; B: die Art im Mikroskop (siehe Beschreibung im Text).

10. Arten, die an der Küste von Australien, den Sandwichs- und Preusschiffinseln, ferner an den Küsten von Südafrika, im Roteen Meer und in den wärmeren Teilen des Atlantischen Ozeans vorkommen, sowie 1 Art, *M. umbilicatum* (Lamour.) Zanardi, noch im Adriatischen Meer.

10. *Cystodictyon* Gray (inclus. *Macrodictyon* (im)) Weichheit der vorigen Gattung durch die Art von Zellen ab, nämlich längliche, zylindrische, dichotomisch verzweigte, die eine Art Rippen bilden, indem sie einzeln taufen, und kleinere, abwechselnd eckige Zellen, welche die Zwischenräume nicht ganz ausfüllen und zwischen sich Risse oder kleinere, runde oder ovale Lücken lassen. Fortpflanzungsorgane unbekannt.

2 Arten im Indischen Archipel und an den Sandwichsinseln, *C. Leclancherii* (Deneke) ( = *Anadomene* (?) *Leclancherii* Deneke).

11. *Anadyomene* Lamour. (Fig. 97) (inclus. *Calonma* Lamour., *Grayemma* (Qs) und *Stenocystis* Gray). Der Thallus meist durchlöchert, blattförmig, ganz oder gelappt, oft zu mehreren an einem kurzen Stiel sitzend, der an der Unterlage mittels mehrerer verzweigter Rhizoide befestigt ist. Die Zellen, nämlich längliche, ovale oder keilförmige in den Rippen des Thallus, teilen kurze, ovale, eckige oder gelappte, die federförmig von den Seiten der Rippen ausstrahlen und die Zwischenräume zwischen ihnen ausfüllen, dies oft durch eine doppelte Schicht von Querbalken, die sogar über die Rippen hinübergreifen und den ganzen Thallus mit einer Rindenschicht aus polyedrischen Zellen bekleiden können. In diesen kurzen Quersellen werden durch simultane Teilung eine große Anzahl von Sporen gebildet, die durch ein kleines Loch in der Mitte austreten.

6 oder 7 Arten in den tropischen Meeren, an den Küsten von Australien, an den indischen Inseln und an den Küsten des Mittelmeeres.

Sect. I. *K'ori* Lamour. Der Thallus ohne Rindenschicht. *I. stellata* (Wulfen) Lamour.

Sect. II. (*articulata*) Lamour. Der Thallus mit Rinde, die eine besondere äußere Schicht bildet. *A. Brownii* (Gray) Gracil. (= *Calonema Brownii* Gray).

### Zweifelhafte Gattung.

**Talarodictyon** Endl. Der Thallus ist grün, gelatinös, an Klippen festgewachsen, sitzend, beinahe kugelförmig, sackförmig und aus mehrzelligen Fäden bestehend, die netzförmig verzweigt sind und oben an der Kante des Thallus aufrechte, linienförmige Bänder bilden, die an der Spitze zu einer einfachen oder vielarmigen Handhabe vereinigt sind.

Diese Pfl. ist in dem Meere bei Nagasaki nach unterseeischen vulcanischen Ausbrüchen mit mehreren anderen Algen zusammen aufgeschwemmt gefunden worden; zu welcher Abteilung der Algen sie aber zu rechnen oder ob sie wirklich als eine Alge aufzufassen ist, dieses lässt sich nach der Beschreibung unmöglich entscheiden. Endlicher reiht sie unmittelbar an *Microdictyon* an.

## DASYCLADACEAE

von

**N. Wille.**

Mit 23 Einzelbildern in 6 Figuren.

(Gedruckt im December 1890.)

**Wichtigste Literatur.** J. V. Lamouroux, Histoire des Polyiers coralligères flexibles. Caën 4846. — J. Decaisne, Ess. s. une Classification d. Algues et de Polyiers calcifères. Paris 4842. — A. Derbès et A. J. J. Solier, Mém. s. q. points d. 1. physiol. d. algues (Suppl. a. Comptes Rendus. P. 1. Paris 4856. — F. T. Kützing, Tabulae Phycologicae. Bd. 6, 7. Nordhausen 4856—4857. — W. Harvey, *Nereis Boreali-Americana*. Ill (Smithson. Contrib. to Knowledge. V. Washington 4857). — Derselbe, Phycologia Australica. Vol. 4—5. London 4858—4863. — M. Woronin, Rech. s. 1. algues marines *Acetabularia* Lamx. et *Espera* Dene. (Ann. sc. nat. Sér. 4. Bot. T. 46. Paris 4862). — W. Sonner, Die Algen des tropischen Australiens (Abb. a. d. Geb. d. Naturw. Bd. 5. Abt. 2. Hamburg 4874). — Munier-Chalmas, Observ. s. 1. Algues calcaires appart. au groupe d. Siphonées verticill. (Comptes Rendus. T. 85. Paris 4877). — A. de Bary u. E. Strasburger, "Acetabularia mediterranea (Bot. Zeitung, Jahrg. 35. Leipz. 4877). — G. Berthold, Die geschlechtl. Fortpflanzung v. *Dasycladus clavaefornis* Ag. (Göttinger Nachrichten 4880). — J. G. Agardh, Till Algernas Systematik. Nya bidr., 5 afdeln. *Siphonaeae* (Lunds Univ. Arsskr. Bd. 23. Lund 4887). — C. Cramer, tib. die verticill. Siphonéen, besonders Neomesis und *Cymopolia* (Denkschr. d. schweiz. naturf. Ges. Bd. 30. Zürich 4887). — H. Solms-Laubach, Einleitung in die Paläophytologie. Leipz. 4887. — J. de Toni, Sylloge Alearum I. Patavii 4889. p. 409—423.

**Merkmale.** Der Thallus besteht aus einer axilen, lang gestreckten Zelle, die keine Querwinde hat, unten mittelst Rhizoiden befestigt ist und acropetal Quirle von gegliederten, einfachen oder verzweigten Blättern mit begrenztem Wachstum hervorbringt. In fertilen Blättern werden entweder direct Gameten entwickelt oder auch erst Aplanosporen gebildet, die sich späterhin in Gametangien umwandeln. Die Befruchtung ist eine Gametencopulation. Schwärmersporen (?) und Akineten fehlen.

**Vegetationsorgane.** Der Thallus, der eine Länge von 4—40 cm hat, ist einfach oder dichotomisch in einer Ebene verzweigt (z. B. *Cymopolia*, Fig. 403); die querwandlose, zuweilen hier und da schwach eingeschnürte Stammzelle [*Cymopolia*, Fig. 403] ist an der Basis durch querwandlose Rhizoidfortsätze befestigt, wächst an ihrer Spitze unbegrenzt fort und bringt acropetal Quirle von einer größeren oder geringeren Anzahl von

einfachen oder verzweigten, oft mehrzelligen Seitenästen mit begrenztem Wachstum. Die B&sterne nervor, die wenigstens ursprünglich mit der Stammzelle in offener Verbindung stehen, können aber abfallen und dann eine von einem Cellulosepfropfen geschlossene Narbe zurücklassen.

Bei den *Acetabularia* sind die B. von zweierlei Art, in verschiedene Quirle geordnet, teils steril, haarförmig, dichotom-polytomisch geteilt, mehrzellig, teils fertil, eiförmig, keulenförmig, in offener Kommunikation mit der Stammzelle und entweder frei [*Polypheya*, *Halieoryne*] oder zu einem Schemm zu\*, immengewachsen [*Acetabularia*]. Bei den *Dasycladaceae* hingegen sind (mit Ausnahme von *Cymopolia*) alle Blätter verzweigt und fruchtbar, die angeschwollenen ovalen oder kugeligen Sporangien [oder Gametangien] stellen endständig oder scissilartig an einem ein- oder mehrfach dichotom- bis polytomisch verzweigten B. nur bei *Cymopolia* stehen außerdem am oberen Ende jedes Gliedes Quirle von sterilen, nicht oder wenig verzweigten, nicht inkrustierten B&sternen (Fig. 103). Jene sterilen Zweige der Blätter sind entweder nach außen verschmälert, so dass sie nicht enge unter sich zusammenschließen [*Dasycladus*, *Chlorocladus*, *Botryophora*], oder sie

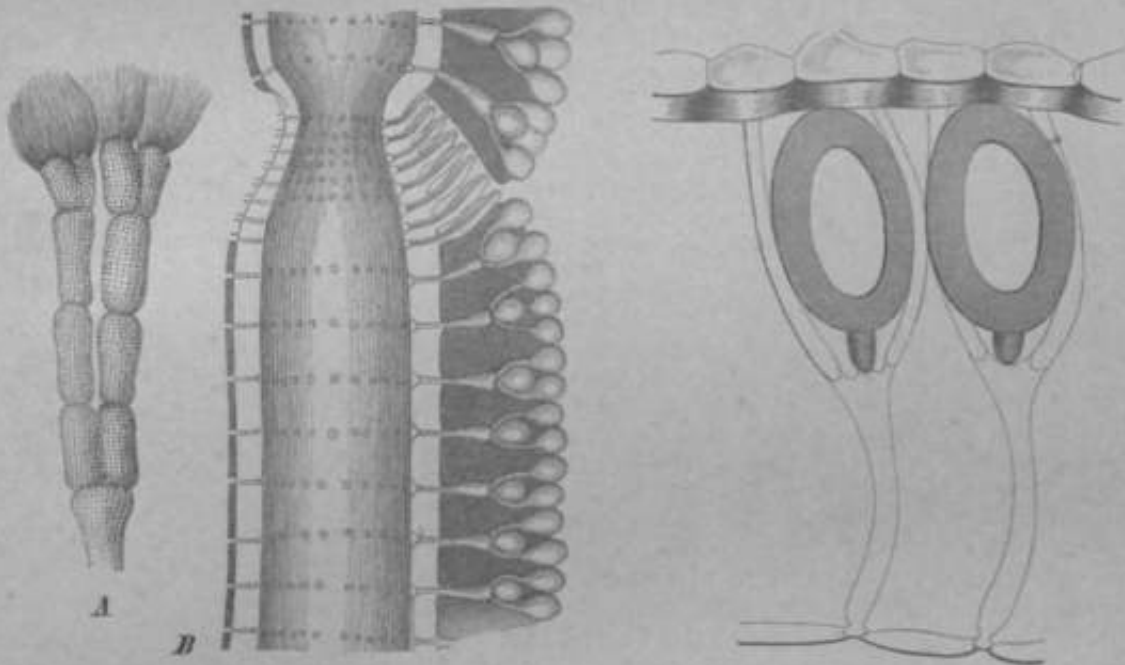


Fig. 103. *Cymopolia tiatbata* (L.) Urv. A weiche vorvergrößerte L.; B Längsschnitt durch ein Glied mit den seitlichen Quirlen. Die Quirlen sind die sterilen Zweige der Blätter, die fröhlich von der Stammzelle getragen sind. So weit die Glieder der Blätter sind, tragen sie die Sporangien und 4-0 Elatocysten. Die Ordnung der Sporangien ist durch die Schichtung der Endzelle angedeutet. (Nach Bornetella-Lieblich.)

Fig. 101. *Nemopsis Kuetzingii* Gr. Querschnitt durch ein Glied, das zwei Sporangien umgebende Kalkschichten zeigt, an welchen sich die Sporangien durch die Verbindung der Sporangien mit den Sporangienstieln verbinden. (Nach Cramer, 1841.)

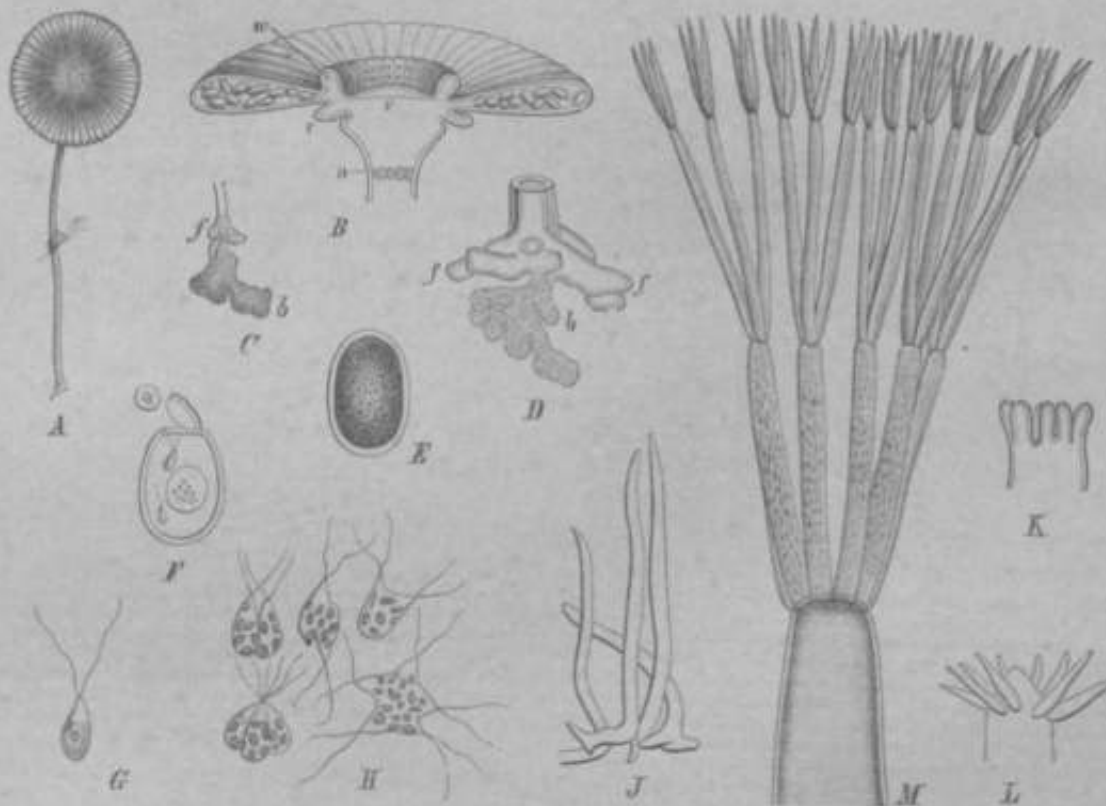
schließen durch Anschwellung der Endverzweigungen so dicht aneinander, dass sie eine durchgehende, in der Oberflächenansicht aus sechsseitigen Feldern bestehende Membran bilden, in der oberflächennahen Rindschicht liegen [*Isoetes* Fig. 104, *Bornetella*, *Cymopolia* Fig. 103]. Auf diesen angeschwollenen Blättern sitzen in jüngerem Zustande einzelne einfach oder dichotomisch verzweigte, mehrzellige Haare, welche die jungen Stammspitzen umgeben [*Nemopsis*, *Cymopolia*, Fig. 103], später aber abfallen und nur eine sehr kleine N. zurücklassen.

Das Individuum besteht aus einer einzigen Zelle, deren verschiedene Verzweigungen oder Abschnitte durch schmalere oder breitere Poren mit einander in offener Verbindung stehen, diese Poren können aber miteinander durch einen Cellulosekörper

Oder eine Querwand geschlossen werden, so dass mehrere Zellen entstehen (z. B. die oben genannten Haare bei *Neomeris* und *Cymopolia*); auf ganz dieselbe Weise werden auch die Gametangien bei *Dasycladus* durch Cellulosekörper von dem übrigen Teil der Pfl. abgegrenzt. Die Zellen enthalten ein wandständiges Protoplasma, in dem sich zahlreiche Zellkerne und zahlreiche kleine elliptische oder ovale, flachgedrückte Chromalophore befinden, die ein kleines Pyrenoid umschließen. Sürke ist ein allgemeiner Inhaltsbestandteil, doch finden sich außerdem bei *Polyphysa*, *Acetabularia* und *Liotryphora* auch inulinartige Eiweißkrystalle.

**Vegetative Vermehrung.** Schwärmsporen scheinen gänzlich zu fehlen, und da die Aplanosporen zu Gametangien werden, dürfen alle im geschlechtlichen Fortpflanzungsorganen fehlen. Bei *Acetabularia* kauri der mit dem Teil des Thallus, der von dem obersten durch eine Querwand abgegrenzt ist, überwinternd; dieser überwinternde Teil besteht aus einer basalständigen, unregelmäßig verzweigten Fortpflanzungsblase, die Reservahrung enthält und erst im kommenden Frühjahr zu einem ciliodrischen Faden auswächst.

**Die Befruchtung** ist als Copulation von Gameten nur bei *Acetabularia* und *Dasycladus* bekannt. Bei *Dasycladus* entstehen die Gameten in großer Anzahl aus dem wandständigen



Se  
Schirmes mit concentrischen Elattarnarhen; C, D der Nektartrichter mit dem Stiel; E ein fertiler  
Gamet; H verschidene Formen der Gametenkopulation (OOIM, v. W. Pl. 17\*, G. f. 120/11); K, L Anlage der Fortpflanzungsblase an der Spitze eines Individuums (Tinf. 7: 120/11; K, L Anlage der Fortpflanzungsblase an der Spitze eines Individuums. Tinf. 7: 120/11).  
(C-J nach Bary und Strasburger.) \* h F 1 K > 120/11.

Inhalt in den terminalen Gametangien, die durch einen Cellulosepfropfen von dem übrigen Teil der Pfl. abgegrenzt sind, und treten durch einen Nüss aus. Die Gameten sind gleichartig, schlängelnd, von der breiten Seite gesehen, hereditär; sie haben 2 Cilien an der farblosen Stelle mitten an der vorderen breiten Seite, der Seite aber des.

roten Augenfleckes. Es können nur Gameten von 2 verschiedenen Individuen copulieren. Vielleicht kann auch Parthenogenesis vorkommen. Bei *Acetabularia* (Fig. JO5) gehen die Gameten aus den Aplanosporen hervor, die zu je 40—80 simultan in den fertilen B. entstehen; diese Aplanosporen werden durch Zerschneiden des Schirmes frei und beginnen nach Verlauf von 1—3 Monaten zu keimen, indem sich ihr wandständiger Inhalt direct zu einer großen Anzahl von Gameten umbildet, die durch einen runden Deckel frei werden. Die Gameten sind von gleicher Form und eiförmig, haben 2 Cilien an dem spitzen vorderen farblosen Ende und einen roten Augenfleck. Sie können zu 2—4 und sogar in umgekehrter Stellung copulieren, jedoch nur dann, wenn sie in 2 verschiedenen Gametangien entstanden sind. Da man die Umbildung der Aplanospore in ein Gametangium als eine eigene geschlechtliche Generation auffassen kann, kann man hier von einem Generationswechsel sprechen.

Es ist zwar bei *Polyphysa*, *Halicoryne*, *Chlorocladus*, *Botryophora* und *Bornctella*, wo in den Sporangien mehrere runde, membranbekleidete Aplanosporen gebildet werden, wahrscheinlich, dass die Aplanosporen sich zu Gametangien entwickeln und die Befruchtung wie bei *Acetabularia* stattfindet, doch ist dies noch nicht beobachtet worden. Bei *Cymopolia* weiß man nicht, ob in den Sporangien Aplanosporen oder direct Gameten gebildet werden, und bei *Neomeris* entsteht in den Sporangien nur je eine einzige Spore, über deren weitere Entwicklung nichts bekannt ist.

**Die Keimung** ist nur sicher für die Zygoten bei *Acetabularia* bekannt, welche direct zu einer neuen PH. auswachsen; wahrscheinlich ist dies auch bei *Dasycladus* der Fall.

**Geographische Verbreitung.** Die D. gehören den tropischen und subtropischen Meeren an, erstrecken sich aber nördlich bis zum Adriatischen Meere.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die *Dasycladaceen* bilden offenbar eine einheitliche Familie, doch ist es sehr schwer, mit einem größeren Grad von Wahrscheinlichkeit anzugeben, an welche anderen *Siphoneae* diese Familie sich anschließt; wahrscheinlich sind dies die *Valoniaceae*, und dann vielleicht in erster Reihe solche Formen derselben wie *Siphonocladus* oder *Chamaedoris*.

**Fossile Formen.** Die fossilen *Dasycladaceae* sind gegenwärtig noch ziemlich unbekannt; doch hat man auf Grund der Struktur der erhalten gebliebenen Kalkskelette eine Anzahl Formen mit nun lebenden oder ausgestorbenen nahelehnenden Gattungen identificieren können; dass gleichwohl noch vieles erübrigt, zeigt das von *Munier-Chalmas* angefertigte Namenverzeichnis, mit dem sich aber wenig anfangen lässt, so lange die Beschreibung zu den dort aufgestellten neuen Gattungen fehlt.

Einige Gattungen wie *Cylocrinus* aus der silurischen, *Coelotrochium* und *Receptaculites* aus der devonischen und *Goniolina* aus der Jura-Formation nehmen bis auf weiteres eine sehr zweifelhafte Stellung ein, indem es zwar möglich ist, dass sie Siphoneen sind, sie sich aber mit ebenso großer oder noch größerer Wahrscheinlichkeit in das Tierreich einreihen lassen.

### Einteilung der Familie.

Wenn wir mit *Polyphysa* beginnen, so schließt sich an diese Gattung auf der einen Seite als höher entwickelte Form mit zusammengewachsenen Blättern *Acetabularia* und auf der anderen *Halicoryne* an, welche letztere Form mit ihren vielen Quirlen den Übergang zu den *Dasycladaceae*, speciell zu verschiedenen fossilen Gattungen derselben, wie *Munieria*, *Diplopore* und *Gyroporella*, und von den jetzt lebenden Gattungen der Familie zu solchen Formen bildet, von denen sich annehmen lässt, dass sie Aplanosporen haben, was z. B. mit *Chlorocladus* der Fall ist. An diese Gattung nun schließen sich wieder auf der einen Seite *Dasycladus*, wo die Aplanosporenbildung übersprungen ist, so dass dort direct Gameten gebildet werden, und auf der anderen *Botryophora*, die sich durch seitenständige Sporangien *Bornctella* nähert, an welche sich wieder *Neomeris* und die in mehreren Hinsichten abweichende Gattung *Cymopolia* schließt; in letzterer dürfte die am höchsten stehende aller gegenwärtig bekannten D. zu erblicken sein.

A Sterile und fertile matter verschieden, letztere llll verzweigt, Aplanosporcn biklend

## I. Acetabularieae.

- a. Fertile Blatter miter sich frei.  
 a. Fertile Blatter nur einen Quirl bildend . . . . . 1. Folypnysa.  
 B. Fertile Blatter mehrcre gleichzeitige Quirle bildend . . . . . 2. Halieoryne.  
 b. Fertile Blatter **m einem** Schirm zusammengewachsen. . . . . 3. Acetabularia.  
 B. Alle (oder fast a lie) **Blatter** fertil, mil sterile n Auszweigitgen . . H. Dasycladeae.  
 a. **Pfl.** nicht incrustiert.  
 «. Terminal.; Gagnetangien. . . . . 4. Dasycladua.  
 β. Im fertilen **Blattteil** Ajilnnsoren  
 I. Fertile **Blatteie** endstadig . . . . . 5. Cklorocladus.  
 II. Fertile Blatteie seillich. . . . . 6. Botryophora.  
 b. Pfl. mit Kalk incrustiert.  
 B. Stamm **unverzweigt**.  
 1 **Blatter** nur einmnl **verzweigt**, im **endsttndigen Teil** eine hpore . . 7. Neomens.  
 II. Blatter a—3foch verzweigt, fertiler Teil seitlich mit mehreren Sporen 8. Bornetella.  
 p. Stamm dicliotomiseh **verzweigt** . . . . . 9. CymopoUa.

1. **Folyphysa (Lam.) Lamx.** (Fig. 106). Der nicht **oder nur schwach incrustierte** Stamm bestelit **aos** einer **cyliadrisehen**, miverzweiglcn, mittelst **Rhizoide** befestigl^n **Zelle**, die hier und da knolenrorrnig **angeschwollen** ist, und **quirllandige B.** oder **Narbo** von solcben trigt. Die B. siml von zweierlei Art, sterile und **fertile**. Die slerilen B. siml **polytomisch** %- bis 3foch verzweigt (Fig. 106 e). Die fertikn li. **bilden** zll 8—12 einen Quid, sind keulentonnig, von einander vollstindig getrennt und slchen in **offener Verbindung** mil **demStamm**, an dem sie durchein angeschwollenes **Zwisohenstuekt** befestigt **sind**, das euen **kleinen Auswuchs** trigt (Fig. 106 li). Injedcm **fertilen B.** entsteht eine **großeZahl** vonrundenAplanosporen, deren weitereEntwicklungunbckannl ist. Andere Fortpnanzungsorgane unbekannt.

2 Arten, *P. pchnulus* (L. Br.) Ag. und *P. Cliftoni* Harv., beide an den Kusten von Austrlnen vorkommend.

2. **Halicoryne Harv. (inclus. Pleio-plujsa Sond.)** Weiclil von vor. Gatlung dadurch **ab**, dass die **fertilen Blattquirle** zu mehreren über einander slchen und **deren lanzeilliche R.** (\% oder vielleicht **meh-rere** an der Spitze **schwach** fimviirls **gebogen** sind. Sterile **B.** kommen **wahr-scheinlicli** vor. 'loch ist nichts **uber sie** bekannt.

4 Art, *H. Wrightii* Harv., an dun Lio-Choo-Inselo.

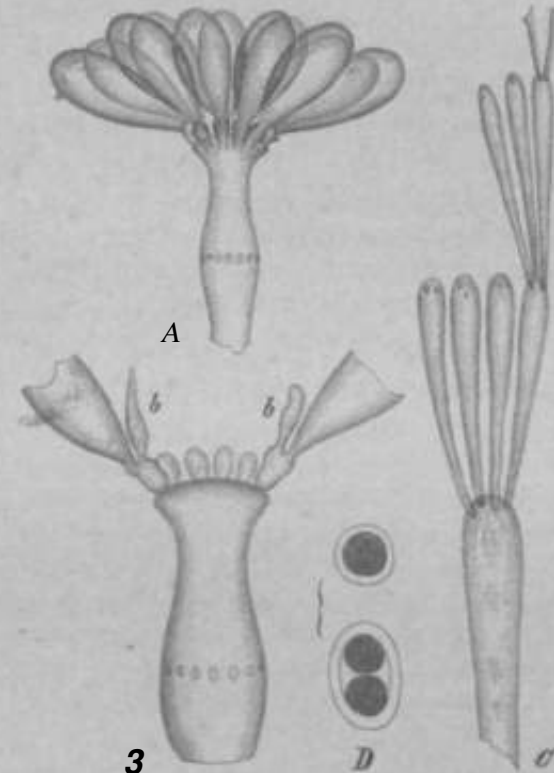


FIG. 106. *Folyphysa prifeuiis* (R. Br.) Ag. 4 Spitze eines fertilen Blattes; 5 Spizze eines sterilen Blattes; 6 Vegetationspunkt und Heilungswunde an der Basis der fertilen Blätter; 7 Quirl einer fertilen Blättergruppe; 8 Teil eines sterilen Blattes; 9 Teil eines sterilen Blattes (Hull A d h)

3. **Acetabularia Lamx.** (Fig. 105) (inclus. *Acetabulum* Lamk., *Olivia* Bert, and *Tabularia* Gmelin). Der stark incrustierte, im allgemeinen einfache cylindrische dünne Stamm, der unten **mittelst unregelmäßig verzweigter Rhizoide** befestigt ist, trägt oben einen oder mehrere **kreisrunde Schirme**, die aus je 20—100 mit einander zusammengewachsenen, keulenförmigen fertilen Blättern bestehen, welche mit der **Stielzelle** in offener Verbindung stehen. An der Basis des Schirmes, sowie **zwischen** diesem und dem **Stiel-**



ringigen Vegetationspunkt stehen Kreise von Erhebungen mit den Narben der frühzeitig abfallenden sterilen Filii. Diese sterilen Filii sind 2—7 inmal verzweigt und bestehen aus 2—7 cyliindrischen, durch Querwände abgegrenzten Zellen. In den fertilen Blättern werden zahlreiche Aplanosporen gebildet, die durch Zerbrechen des Schirmes freiwerden und sich sodann zu Gametangien umbilden. Die Gameten, welche in großer Zahl gebildet werden, bilden durch Copulation eine Zygote, die unmittelbar zu einer neuen Pfl. auswächst,

7—8 Arten in den tropischen Meeren und an den Küsten Australiens, 4 davon, die wohlbekannteste *A. mediterranea* Lamx., im Mittelmeer.

Eine der lebenden sehr seltene Art im mittelländischen Kalk in der Kreta,

## [I. Dasycladaceae.

4. *Dasycladus* Ag. Fig. 107) (inclos. *Myrsidrum*. Bory). Der Stamm unverzweigt, cyliadrisc-keulenförmig, schwammig nicht incrassiert, besteht aus einer dickwandigen, fadenförmigen, querwandlosen Stammzelle ohne starke Einschnürungen, die an der Basis eine gelappte Haptere bildet und oben die stehende Quirle von je angeteilt 12 U. ist; diese Blätter teilen sich schirmförmig in eiförmige Häute mit nach außen so wohl an der Spitze abnehmenden Verzweigungen, die je eine besondere Zelle bilden. Die Chromatophoren sind in großer Anzahl vorhanden, oval oder elliptisch, von der Seite gesehen zusammen gedrückt und enthalten ein kleines Pyrenoid. Die Gametangien sind groß und kugelförmig und entspringen einzeln an der Spitze der Quirle, umgeben von den Blattverzweigungen der 8. Ordnung. Die Gameten copulieren. Andere Fortpflanzungsweisen und die Keimung der Zygote unbekannt.

in Mittelmeer, bei Madeira und den Canarischen Inseln.

5. *Chlorocladia* Sonder, Weicht von *Dasycladus* dadurch ab, dass die obersten Blattquirle weiche Haarpinsel bilden und nicht dichotomisch verzweigt sind, die terminalen Sporangien von sterilen, dichotomisch geteilten Blattverzweigungen umgeben. In den sterilen Sporangien werden zahlreiche, runde, von einer Membran umgebene Aplanosporen gebildet, über deren spätere Entwicklung nichts bekannt ist.

in Australien, f. *awiralasicus* Sonder [= *Budasycladus australasicus* Cramer], an den Küsten der wärmeren Teile von Australien.

6. *Botryophora* J. G. Ag. (non *Boirypora* Bompard; iac. *Coccoeladus* Cramer). In dieser Gattung scheiden sich von den vorigen Gattungen durch weiche von einander getrennte und längere, aber etwas steife, dichotomisch verzweigte Blattquirle. Die Sporangien sind terminal, seitlich (selten scheinbar terminal), sitzen zu 2—4 zusammen an den Enden der Blattverzweigungen und enthalten eine große Anzahl milder, membranbedeckter Aplanosporen (Gametangien?), über deren spätere Entwicklung nichts bekannt ist.

4 Arten, *B. occidentalis* (Harv.) J. G. Ag. [= *Datyadus occidentalis* Harv.], in dem mexikanischen Golf an den Bahamainseln.

Da hinsichtlich der Fortpflanzungsorgane von *Chlorocladia* und *Botryophora* noch großer Zweifel herrscht, so ist es möglich, dass diese beiden Arten vielleicht *Dasycladus* zu einer Gattung vereinigt werden, wie dies bereits von Cramer geschehen ist.

7. *Neomeris* Lamx. [Fig. 108]. Der Stamm ungeleitet, cylindrisch-keulenförmig und stark incrassiert, besteht aus einer dickwandigen, fadenförmigen und querwandlosen Stammzelle ohne Einschnürungen, die an der Basis ein gelapptes Haftorgan bildet und sehr dicht stehende, gleichartige Quirle von 32—so ist. Die Blätter stehen in der Regel

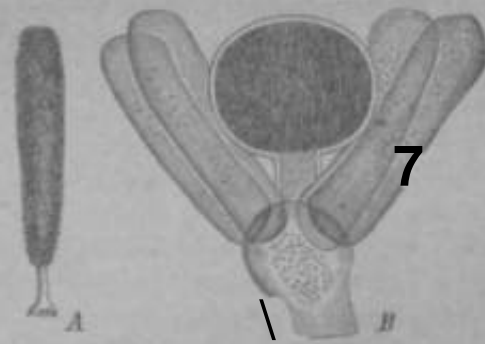


Fig. 107. *Dasycladus* (Bory) Ag. A — ein Individuum in »t. Or.: J. Stück von einem Blatte mit Gametangium in natürlicher Größe nach Bory de Saint-Vincent. (— mwh Haek, »

mit \ kurzgeslielten terminalen Sporangium und 2 sterilen, in einer verticalen Ebene stehenden Blattverzweigungen, die an der Spitze blasenförmig angeschwollen, und einem zu einschichtigen, von außen gesehen, aus 6eckigen Facetten bestehenden Rindengewebe zusammenschließen, die in deutliche Querreihen geordnet sind und in jüngerem Zustand ein einfaches oder gewöhnlich dichotomisch verzweigtes, wenigzelliges, bald abfallendes Haar tragen. Das Sporangium ist oval-keulenförmig und bringt eine einzige Spore hervor, über deren weitere Entwicklung ebensowenig etwas bekannt ist wie über andere Fortpflanzungsweisen.

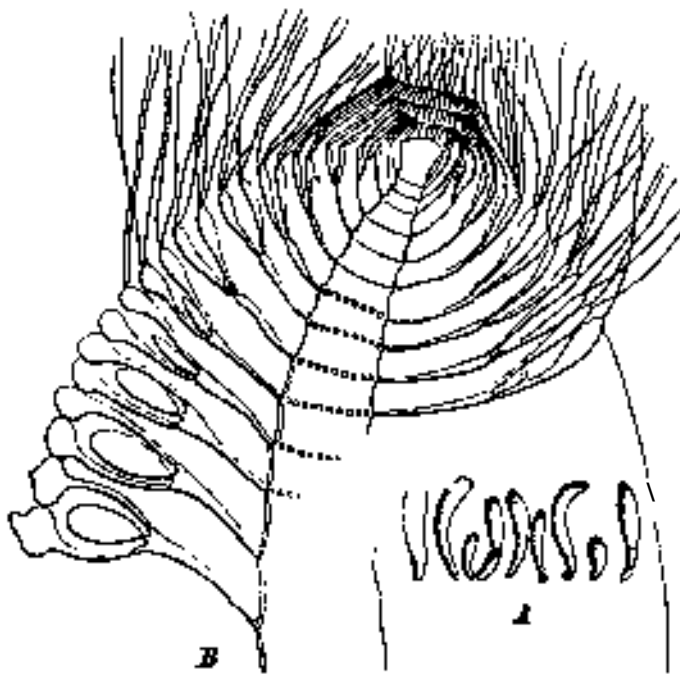


Fig. 108. *Xeomeris Kelleri* Cramer. A einige Individuen in nat. Gr.; B Längsschnitt durch die Spitze eines entkalkten Individuum.  
(Nach Cramer, 50/1.)

4 (?) Arten in den tropischen Meeren, von welchen *N. dumetosa* Lamx. in "Westindien und in den Freundschaftsinseln, und in V. A. e/eri Cramer auf Madagaskar.

Fossile Formen (hierher *Dacaisnella* Mun.-Chalm. und *Haploporella* Gümb. z. T.) kommen im Eocän bei Paris und im Miocän in Ungarn vor.

8. *Bornetella* Mun.-Chalinas. Weichl von vor. Gattung dadurch ab, dass die Blätter 2-

(oder 3-) mal strahlenförmig verzweigt und die Sporangien nicht terminal sind, sondern aus seitenständigen, keulenförmigen Blattlappen entspringen und mehrere runde Sporen enthalten, deren Inhalt später sich wieder zu einer Menge runder, membranbekleideter Sporen umzubilden scheint.

2 Arten. *B. nitida* (Harv.) Mun.-Chalm. von den Freundschaftsinseln und Australien und möglicherweise auch *B. capitata* (Harv.) J. G. Ag. (= *Neomeris capitata* Harv.) von den Freundschaftsinseln.

9. *Cymopolia* Lamx. (Fig. 103). Der Stamm ist mehrfach dichotomisch in einer Ebene verzweigt; jeder Ast besteht aus einer Reihe cylindrischer, incrustierter Glieder, die durch eingeschnürte, kurze, biegsame, nicht incrustierte Zwischenstücke zusammenhängen, in denen die Verzweigung stattfindet. Die Astspitzen sind von einem Pinsel von (bis 3 mal) polytomisch verzweigten mehrzelligen Haaren umgeben. Die Äste sind dicht mit Quirlen von zweierlei Blättern besetzt, an den Zwischengliedern sterile unverzweigte cylindrische, nach oben successiv kürzer werdende B., die an der Spitze die erwähnten Haare tragen, an den incrustierten Gliedern hingegen die fertilen verzweigten B.; diese sind am Grunde blasenförmig angeschwollen und tragen terminal je 1 eiförmiges Sporangium, das durch keine Querwand abgegrenzt ist; und rund um dasselbe entspringen 4—6 nach außen zu angeschwollene, sterile Blattverzweigungen, die zu einem zusammenhängenden Rindengewebe zusammenschließen, dessen Facetten jedoch unregelmäßig angeordnet sind; der Raum zwischen diesem Rindengewebe und der Stammzelle ist ursprünglich von einer Schleimmasse erfüllt, die aber später verkalkt. Über Snorcn und andere Fortpflanzungsorgane ist gegenwärtig noch nichts bekannt.

2 Arten, *C. barbata* (L.) Harv., in dem Golf von Mexiko, an den östlichen Inseln und bei Cadix in Spanien, und *C. mexicana* J. G. Ag. nur in dem Golf von Mexiko.

Fossile Arten (hierher *Dactyloporella* Gümb. und *Polytrypa* Defr.) kommen im Eocän bei Paris vor.

**Fossile Gattungen.**

1. **Acicularia** d'Arch. Diese Gattung steht *Acetabularia* nahe, bildet aber den Übergang zu den *Dasycladeae*. Kommt im Grobkalk bei Paris vor.

2. **Munieria** v. Hantk. scheint eine Zwischenform zwischen *Halicoryne* und den *Dasycladeae* zu bilden, kommt in der Kreideformation in Ungarn vor.

3. **Gyroporella** Giimb. (inclus. *Diploporella* Schafh., *Gastrochaena* Stopp. und möglicherweise *Giimbelina* Mun.-Chalm). Von dieser Gattung, die in ihrem Aufleren etwas an *Neomeris* erinnert, aber einen bei weitem nicht so hoch entwickelten Bau hat, finden sich mehrere Arten, die zuerst in der Permischen Periode auftreten und in den Trias-Kalksteinen von den Alpen bis nach Ungarn, sowie in der Kreideformation des Libanon vorkommen.

4. **Triploporella** Sleim. kommt in der Kreideformation in Kleinasien vor und scheint eine Zwischenform zwischen *Gyroporella* und *Dactylopora* zu bilden.

5. **Dactylopora** Lamk. (inclus. *Thyrsoporella* Giimb.) gleicht sehr *Neomeris*, doch bilden die Blattverzweigungen keine zusammenhängende Rindenschicht. Im Eocän bei Paris.

6. **Larvaria** Defr. (inclus. *Prattia* d'Arch., *Marginoporella* Park. u. z. T. *Haploporella* Giimb.) hat kurze, auseinanderfallende Glieder und scheint somit eine Art Übergangsform zwischen *Neomeris* und *Cymopolia* zu bilden. Im Eocän bei Paris.

7. **Uteria** Mich, erinnert vielleicht zumeist an *Cymopolia*, hat aber auch die Wand der Stammzelle verkalkt und ist in kurze tonnenförmige Stücke zerfallen. Findet sich in eocänen Ablagerungen bei Paris.

**Nacktriige zu den Chlorophyceen.****Nachtrag zu den Desmidiaceae. s. 46.**

Zweifelhafte Gattung:

**Gloeotaenium** Hansg. Zellen beinahe kugelig oder kurz elliptisch, zu 2—4 in Colonien vereinigt, die von der Kante beinahe cyindrisch, von der vorderen Seite beinahe elliptisch aussehen und in der Mitte von einem schwarzen Band umgeben sind. Das Chromatophor ist wahrscheinlich sternförmig und besitzt 1 großes centrales Pyrenoid. Nur Vermehrung durch Zweiteilung bekannt. — Die systematische Stellung dieser Pfl. ist unsicher, indem sie Ähnlichkeiten sowohl mit *Cylindrocystis* wie *Nephrocystium* zeigt (Hansgirg, über neue Süßwasser- u. Meeresalgen. 4890).

Nur 1 Art, *G. Loitlstergerianum* Hansg., in süßem Wasser in Osterreich.

**Nachtrag zu den Tetrasporaceae. s. 51.**

**Dictyocystis** Lagerh. Von *Dictyosphaerium* durch ein centrales, strahliges Chromatophor verschieden.

1 Art, *D. Hitchcockii* (Wille) Lagerh., in Nordamerika.

**Gloeochaete** Lagerh. (*Schrammia* Dang.) Zellen kugelig oder beinahe oval, zu 2—8 durch Gallerte zu Colonien vereinigt, mit je 1—4 einfachen oder verzweigten Gallert-haaren; die Chromatophoren sind körnerförmig, wandständig, blaugrün gefärbt; 1 Zellkern. Vermehrung durch Zweiteilung und wahrscheinlich durch Schwärmosporen. — Vielleicht doch zu den *Phycochromaceae* zu stellen (G. Lagerheim, in La nuova Notarisa. Padova 1890, p. 227).

Nur 4 Art, *G. Wittrockiana* Lagerh. (= *Schrammia barbata* Dang.<sup>1</sup>, in süßem Wasser in Europa, epiphytisch an Wasserpfl.

**Nachtrag zu den Pleurococcaceae. S. 59.**

**Chlorella** Beyerinck [*Zoochlorella* Brandt]. Die kleinen Zellen sind kugelig, ellipsoidisch oder abgeplattet, gewöhnlich nur mit I Chromatophor von der Gestalt einer Kugelsegmentenschale; Pyrenoid undeutlich od. fehlend; Assimilationsprodukt Paramylum; Zellkern meist 1, bisweilen 2. Die Vermehrung geschieht durch successive Zweileilung; die Teilprodukte werden frei durch Platzen der Wand der Mutterzelle (M. W. Beyerinck, in Bolan. Zeitung. 48. Jahrg. Lpz. 1890).

2 Arten in süßem und salzigem Wasser, oft in den Flaschen in den chemischen Laboratorien und symbiotisch mit Thieren, wahrscheinlich auch auf dem Lande. *Ch. protogenitum* (Beyer.) (= *Ch. vulgaris* Beyer. = *Chlorococcum protogenitum* [Bias.] Rab. = *Microhaloa protogenita* Bias.) kommt wahrscheinlich auch als sogenanntes Chlorophyll in symbiotischer Verbindung mit *Spongilla fluviatilis* vor; *Ch. infusionum* (Schrank) Beyer. (= *Chlorococcum infusionum* [Schrank] Menegh., = *Embryosphaeria Meneghinii* Trev., = *Lepraria infusionum* Schrank) kommt wahrscheinlich auch als sogenanntes Chlorophyll in symbiotischer Verbindung mit *Hydra*, *Stentor*, *Paramecium* u. a. vor.

**Hariotina** Dang. Eine Anzahl grüner Kugeln, 4—16 kugelige Zellen enthaltend, sind durch derbe Fäden (welche bei der Teilung aus der unregelmäßig verdickten Hülle der Zellen hervorgehend unregelmäßig netzartig verknüpft. Jede der Einzelzellen teilt sich successive in 4—16 Tochterzellen. Akineten werden gebildet. Die Gattung gehört wahrscheinlich in die Nähe von *Dimorphococcus* A. Br. (P. A. Dangcard, Mémoires sur les algues [Le Botaniste. Fasc. 4. Caen 1889]).

Nur 1 Art, *H. reticulata* Dang., in süßem Wasser in Frankreich.

**Placosphaera** Dang. Kugelige oder fast elliptische Zellen mit dicker, kalkinkrustierter Haut, centralem Pyrenoid und seitlichem Kerne; durch reichliche Gallertproduktion wird die erste Hülle mitunter gesprengt und eine neugebildete umschließt dann direct die Zelle. Durch sehr langsame, successive Teilungen werden 2, 4, selten 8 Tochterzellen gebildet, die durch Zerbrechen der Mutterhülle frei werden. Die Gattung gehört in die Nähe von *Nephrocytium* Näg.

**Nachtrag zu den Chaetophoraceae. S. 101.**

**Nylandera** Hariot. Von *Trentepohlia* Mart, durch 1—3 an der Spitze knopfförmig angeschwollene Haare auf dem Rücken der Zellen verschieden (Hariot, in Journal de Botanique. Paris 1890).

Nur 1 Art, *N. tentaculata* Hariot, an Rinde von unbekanntem Fundort; bildet die Gonidien der Flechte *Gyalecta lamprospora* Nyl.

**Nachtrag zu den Mycoideaceae. S. 105.**

Bei *Chaetopeltis* Berth. ist das Synonym *Bertholdia* Lagerh. hinzuzufügen.

**Myxochaete** Bohlin. Bildet kleine, mehrzellige, von Gallerte umgebene, etwas unregelmäßige, meist 1 schichtige Scheiben auf *Vaucheria*-Fäden. Jede Zelle besitzt 2 lange Gallerthaare, 1 Zellkern und 1 wandständiges Chromatophor; Pyrenoide fehlen, das Assimilationsprodukt ist Öl. Schwärmersporen und Befruchtung noch unbekannt (K. Bohlin, *Myxochaete*, ett nytt släkte bland Sottvattensalgerna [Bih. t. sv. Vet. Akad. Handl. B. 15. Afd. III, Nr. 4. Stockholm 1890]).

Nur 1 Art, *M. barbata* Bohlin, im Süßwasser in Schweden.

**Nachtrag zu den Phyllosiphonaceae. s. 127.**

**Phytophysa** Web. v. Bosse. Der Thallus ist eine chlorophyllgrüne Blase und bildet geschlossene Gallen im Parenchym von *Pilea*. Die Blase (von einer Größe bis 2,5 mm) ist von einer dicken Membran umgeben und enthält im vegetativen Zustand netzartiges Protoplasma, hier und da mit einigen Gellulosekörnchen (und viele Zellkerne?). Bei der Bildung der Aplanosporen wird eine dicke Protoplasmaschicht innerhalb der dicken

Membran gebildet, zwischen dieser und dem innersten Protoplasma entwickelt sich ein Sack von parenchymatischen Zellen mit Cellulosewänden. Die membranbekleideten Aplanosporen entstehen simultan aus dem äußeren, dicken Protoplasma, sind klein, oval, mit einem Zellkern und einem linsenförmigen Chromatophor; sie werden durch Zerreibung der Wirtspfl. frei (A. Weber van Bosse, fit. s. d. Algues d. TArchipel Malaisien II. [Ann. d. Jard. Bot. d. Buitenzorg. V. 8. Leide 4 890]).

Nur 4 Art, *P. Treubii* Web. v. Bosse, endophytisch in *Pilea* bei Buitenzorg, Java.

## CHARACEAE

von

**N. Wille.**

Mit 54 Einzelbildern in 20 Figuren.

(Gedruckt im Januar 1891.)

**Wichtigste Litteratur.** G. Thuret, S. 1. antheridies des Cryptogames (Ann. d. sc. nat. T. 46. Bot. Paris 4 854). — A. Braun, Über d. Richtungsverhältnisse d. Saftströme in den Zellen d. Characeen (Monatsber. d. Akad. d. Wiss. Berlin 4852—4853). — F. T. Kiitzing, Tabulae Phycologicae. Bd. 7. Nordhausen 4 857. — L. J. Wahlstedt, om Characeernas knopp och öfvervintring. Lund 4864. — J. Sachs, Lehrbuch der Botanik. Leipzig 4868, nebst folgenden Auflagen. — N. Pringsheim, Über d. nacktfüßigen Vorkeime d. Characeen (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botanik. Bd. 3. Leipzig 4864). — O. Nordstedt, Några iakttagelser öf. Characeernas groning (Lunds Univ. Årsskrift. T. 2. Lund 4865). — A. de Bary, Über den Befruchtungsvorgang bei d. Characeen (Monatsber. d. Akad. d. Wiss. Berlin 4874). — A. de Bary, Zur Keimungsgeschichte d. Characeen (Botan. Zeit. 4875). — A. Braun, Characeen (in: Kryptogamen-Flora von Schlesien, hg. v. Cohn. Bd. 4. Breslau 4876). — Derselbe, Fragmente einer Monographie d. Characeen, hg. v. O. Nordstedt (Abh. d. Akad. d. Wiss. Berlin 4882). — O. Nordstedt, De Algis et Characeis, 2, 4—6 (Lunds Univ. Årsskrift. T. 46, 25. Lund 4880—4889). — T. F. Allen, The Characeae of America. Part 4. New York 4888. — W. Migula, Die Characeen (L. Rabenhorst's Kryptogamenflora v. Deutschland. 2. Aufl. Bd. 5. Hft. 4—4. Leipzig 4890).

**Merkmale.** Chlorophyllreiche, im Wasser wassergetaucht lebende Thallophten mit gegliedertem Stengel, an dessen Knoten Quirle von Blättern, welche Antheridien und weibliche Organe tragen. Kugelige Antheridien mit einem Knäuel im Inneren, in dessen gegliederten Fäden sich schraubenförmige, zwimperige Spermatozoiden bilden. Weibliche Organe (Sporenknospen) mit einer strahligen Hülle zu berindeten Oosporen werdend; bei deren Keimung entwickelt sich ein Vorkeim und an diesem durch seitliche Knospenbildung die geschlechtliche Pfl. Schwärmosporen fehlen. Vegetative Vermehrung durch Knöllchen, accessorische Sprosse und Zweigvorkeime.

**Vegetationsorgane.** Der Vegetationskörper der C. (Fig. 4 09) ist ein von einem Vorkeim seitlich entspringender, durch unbegrenztes Spitzenwachstum sich verlängernder, cylindrischer Stengel mit quirlig gestellten Seitengliedern, welche man wegen ihres begrenzten Spitzenwachstums Blätter nennen kann; Zweige, welche dem Hauptstamm gleich gebaut, nur gewöhnlich etwas schwächer sind, entspringen in der Achsel nur eines Blattes in jedem Quirl; in der Nähe des Grundes entwickelt die Pfl. Rhizoiden.

**Bau der Zellen.** Die Zellen der C. werden, wenigstens z. T., sehr groß und zeigen in ihrer Entwicklung gewisse eigentümliche Verhältnisse. Die Scheitelzellen und

die jstogen Zellen eathalten jc 1 Zellkern, der immer im Centrum der Zelle liegt und stch bei der Zellteilung in gewöhnlicher karyokinetischer Weise leilt. In den sich slreckeaden Zellen bildet sich ein großer Saft Raum mit der Zdlkurn wird dnreli dirccie Teilong in zahlreiche, tmregelmUBig gefonnte Zellkerne zerlegt. Dis Protoplasma dieser Zellen bestehtans einer peripherischen, ruhenden Schicht, welcher dieovalen, scheibenfönnigen Chronaalophoreo (olme Pyrenoide) diciiii aaeinander, zu Liingsrcihen geordnet, eiügebettelt sind; die innere Schicht des Protoplasmas beflnde sich in einer rolrierenden Bewegung, welche stets deed Hngsten Weg in der Zelle folgl, und ilrcn Rlchtung für jedeZelle in gesetzmSBiger Beziehung zn jener in alien übrigen Zellen and zum morphologischen Antlinn der Pil. sieht; da die Bewegung innen am [angsamstefi ist, überstürzen sich die im Proloplasma schwimmend»n festen Kdrper. Jene Linie, welche den ;mlsleigenden und den absteigenden Teil des rolrierenden Slromes von einauder trennt, der fnterferenzstreifen, is! durch <len Mangel der Chlorophyllkörner in der AaBenschicht kenntlich. — Stengel nnd IS, sind nil \vn Kidkablagerungen incrusliert; doch kann d<esser Kalküberzug nichbi u\< bestSndiger Cbarakter belrachte! werden, da ev auch bei den am meisten dazü geneigten Arlen bisweilen fehlen kann.

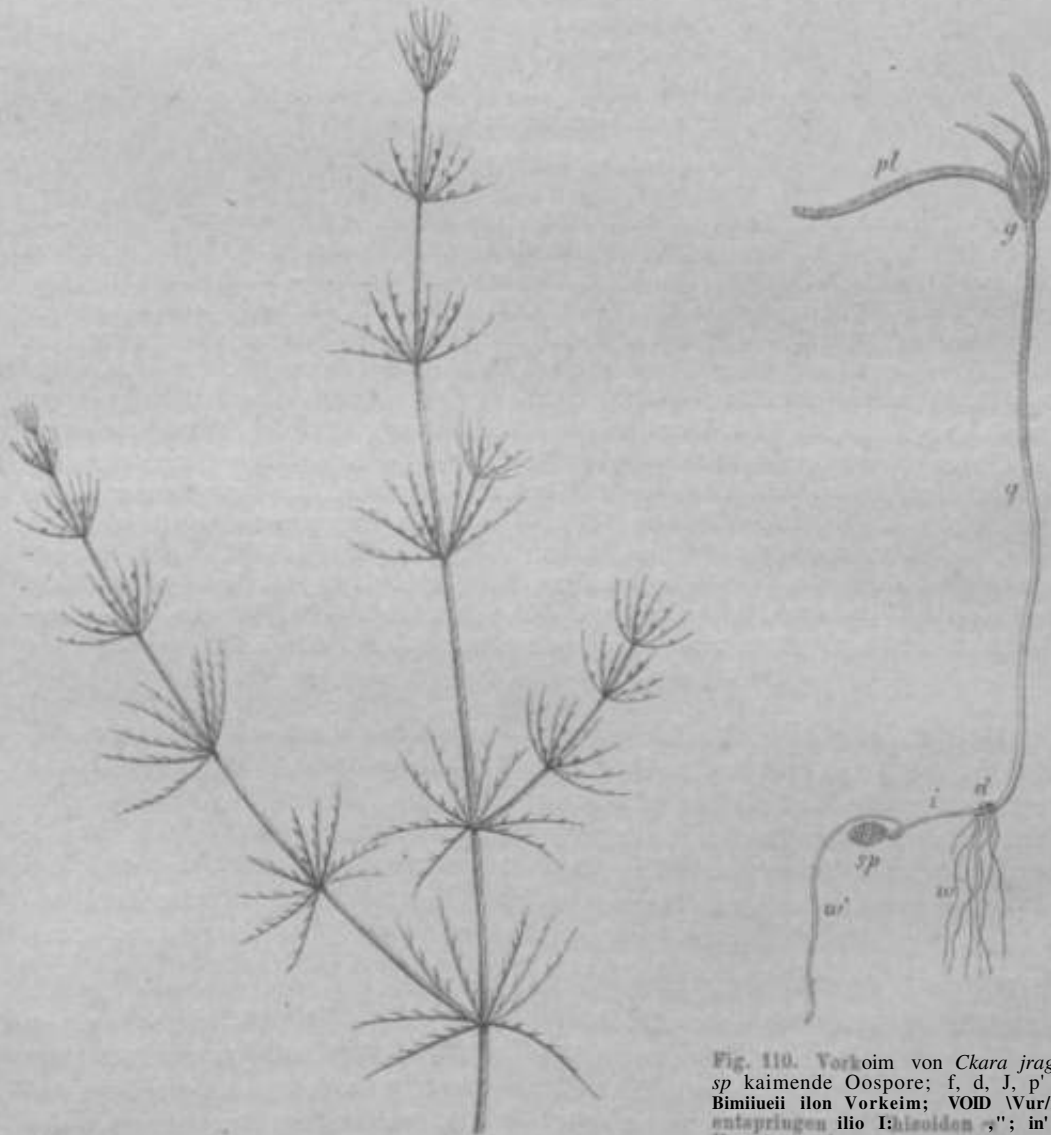


Fig. 109. Olidi-yr T'vil sinor Pfl. von *Chara fragilis* Desv., mit Antheridien umi Siirentnospen in Ut. Gr. (Original.)

Fig. 110. Vorkeim von *Chara fragilis* Desv., sp kaimende Oospore; f, d, J, p' Vjilden m-Bimiiueii ilon Vorkeim; VOID (Vur/nlkji)Oton d entsprungun ilio I:alsoiden ;"; in' die sogaii. Hauptwurzel; bei a Jie er<ton B. dor Laub-pfki ;J' die Spit/rt <KS Vorkeim^, (V-li Tr ing site ira, anff<f. 4/1.)

Der Torkeim entwickelt sich in unten S. 171; oaher angegebear W<ise neh^An der sogen. Bauptwurzel Fi<sub>r</sub>. I 11 »' aus der Spore in Form einer Zeltretbe; zwischen

unteren Zelle derselben (Fig. HO /) und der aus mehreren Zellen bestehenden Spitze (Fig. I 10 pi) liegen 3 durch rasche Querteilungen aus einer Zelle hervorgegangene Zellen, nämlich eine lange Internodialzelle (Fig. I 10 q) und an deren beiden Enden je eine Knotenzelle; durch Teilungen, welche in allgemeinen jenen Internodialzellen ähnlich sind, entsteht aus dem hinteren derselben der Wurzelknoten (Fig. no t/j; mit der vorderen der blattbildende Knoten [Fig. i1Of/); die meisten peripherischen Zellen des letzteren wachsen zu Zelliaden, dem ersten Blattquirl; die erst entstandene (sollen auch außerdem die 2.) wird zur Scheitelzelle des eigentlichen Stengels. Die aus 2—4 Zellen bestehende Internodialzelle, welche nur durch ihre Größe von den Quirlzellen des Vorkeims unterscheidet, entwickelt sich nicht weiter.

Der Stengel wird seiner Entwicklung nach gebildet von einer Zellenreihe, deren Gliederzellen durch Querteilungen der planconvexen Scheitelzelle gebildet werden; er besitzt ein unbegrenztes Spitzenwachstum, welches nur bei den älteren gegen das Ende der Vegetationsperiode erlischt. Jedes nachfolgende Segment (Fig. I I I /) bildet sich alsbald durch eine Querwand in übereinander liegende Zellen, eine untere biconvexe (Fig. MiAg', Cg), welche ohne sich weiter zu teilen, zu einer langen (oft bis 6 und mehr cm langen) Internodialzelle heranwächst, und eine obere biconcave (Fig. H1. i a. C, b) Knotenzelle, welche sofort weitere Teilungen erfährt. Sie wird zunächst durch eine senkrechte Wand in zwei Reihen Knotenzellen zerlegt, von welchen alsdann durch succedane Wände ein Quirl

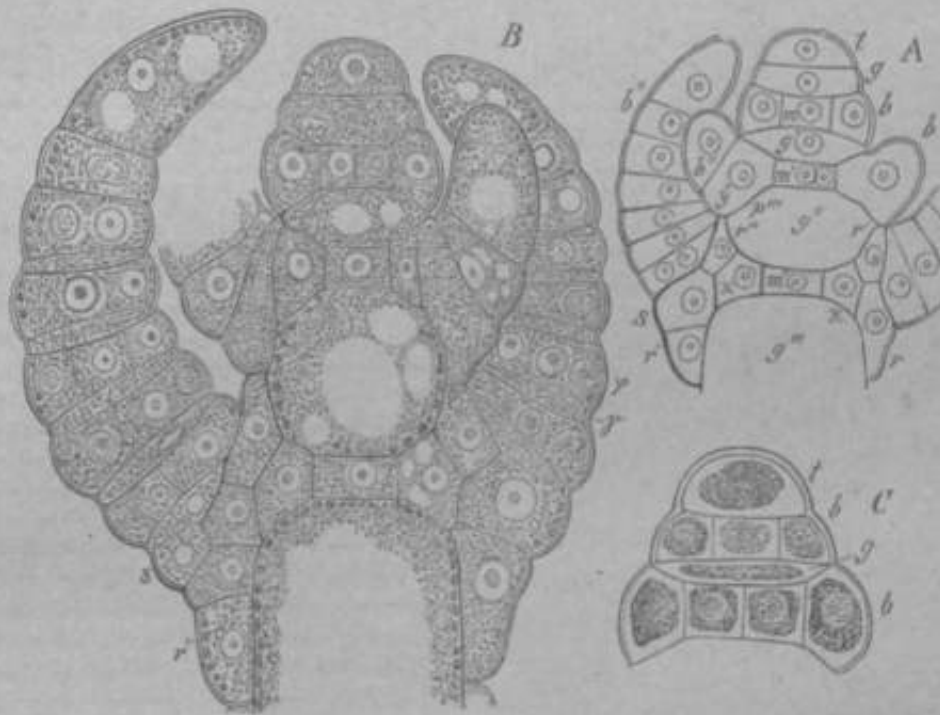


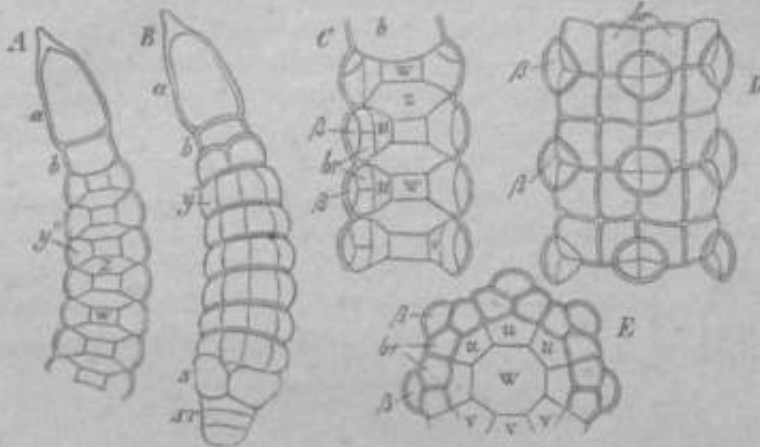
Fig. 111. Längsschnitt durch die Knospe von *Chara fragilis* Desv., bei A ist der Inhalt der Zellen weggelassen; bei B ist die feinkörnige Substanz Protoplasma mit Vacuolen, die größeren Körnchen Chlorophyll; bei C ist der Inhalt der Zellen durch Jodlösung kontrahiert. f Scheitelzelle; g Segment; h Knoten; g, g', g'' Internodien. (Nach Sachs, 500/1.)

von peripherischen Zellen abgetrennt wird. Aus jeder dieser peripherischen Zellen entwickelt sich ein Blatt.

Die Blätter bilden nach der Altersfolge der peripherischen Zellen des Knotens succedane 4—10 gliederigen Quirl; die aneinander folgenden Quirle eines Stammes lagern sich übereinander ab und außerdem sind die ältesten Blätter der einzelnen Quirle in eine den Stamm umlaufende Spirale geordnet, in deren Richtung gewöhnlich auch die Internodien sich nachträglich drehen. Die Blätter sind in ähnlicher Weise wie der Stamm gegliedert; das Spitzenwachstum wuchert indes bald und die Ausbildung der in gleicher

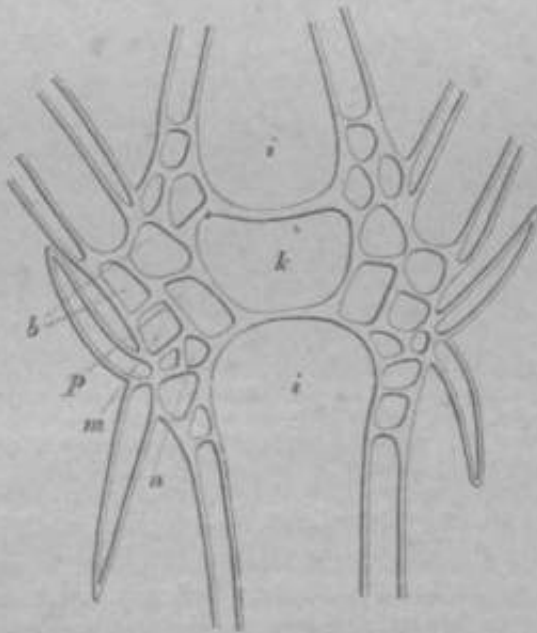
Weise miisteliadea Kuoten uil Interftodien schreitil *van* der Spitze  $\text{d}\gg$  H. gegen die Basis liin fort; die vordersten Gliederzellen des B. bilden keine Knotenzeileo; die Kuotenzelle des B. warden nicht zuerst durch eine senkrechte Wand geieilt, sondern bilden sofort einen succedaieii Knitiz peripherischer Zellen, aus welchen die Seilenbliitichon (B. 2. Ordaang hervorgehen; doch slehen *dk*). QaMe der S^iteub. niclii in **Alternation**, sondern gerade ubereinander (Fig. 112 D). Die Zalil der Knolcn der B. isl WPSchieden; bei *Nitelia* sind es naeisi our 1—3; bei einigeu Arten dieser Gallung kommen micli B. 3. **usd** i. **OrdflBBg** vnr.

Von besondrem Interesse isl itit- Basis der B.; dieselbe besteht im Anschluss andiecentralen Zellen des Stengelknolens zuoHchsi aus einer kurzen Infernodialzelle (Fig. I 14 r»); auf diese ioi^i der erste Knuion des Bhltes, **deT** Basilarknoten, aus dessenZeUen (ilber deren Eotstehpng im folgenden einiges Detail angegeben sei) die Seitil-n/w edge dea Stengels, dieNeteob., dii> Berindnng mid die llii-zniden BDLsprillgeD.



**Fig. 112.** **Btttwickehtna** der B. von *Chara fragitis* POST., *a* Kuidftliod, *b* vorle-titisi Ulied eines B.; *jt* Internodialzellen des B.; *ic* BlaUknotenzelle; *y* Mutterzelle eines SeitenM&tclioDS und seinoa Busilirknolens, aus ilir entstohl B und «; *ir* dor JJiisilurknoten, da\* 4 ciufcmle llindeitlapt)on liiefert; *p* das Scifrubiaitchen. A imd O ha l)j&ngEsoLiitt. *If* gnnzoa juuges JJ., von auDeu eosehen, mi! dom Nebenb. z und seinom abel <gjoiidcn Slanimrindwitiippen sr; *IJ* mittloror Tail oinas Mtercn, docli noch junifHn B. von nuuon; *K* QnorauhDitl eine» Blattknotens von dem **Altai** wie *IK* (Xich Suchs.)

Bei *C(w)Vf hispida* [L.] Wallr. leilt sich diese unterste Knolenzelle des B. durch **eine** senkrechte **Wand in i Zellen** [Fig. 148 i), weiclie abweichend von dem Stengelknolen durch **znr** lliiuptachse schiefe **Wtnde** in ZeHen **zerfallen**, deren Anzahl und **Anordnnng** bei den **B-** **desselben** Stengelknoten sehr verschieden sein kann. im **einfachsten** Falle (iuden sich 2 Zellen auf der Innen- und 2 nuf der AuBeiiseite des B. Die obere von **diesen inneren Zellen** **blelbi** hei den mei^ion **C. nine** **Datierzellfl** (bei *Cham ceratophylla* entwickelt sie jedoch einen Teil der nach aufwärts **wachsenden Berindi**ng des untersten Blattgliedes); die untere Zelle aber, die ein wenig untor der oberen **hervorragt**, wird die **Mutterzelle** der **nachoben** **wachsenden Lappen** der Stengelberindung.



**Fig. 113.** Längsschnitt durch den Stengelknoten von *Chara hispida* [L.] Wallr. (Nach Migula, 30/1.)

Von deii auf **det AuCenseite** des B. **gebildeten** Zellen entwickelt siii die **obere** (Fig. U3nJ zu Zellen, welche den StipularknK bilden, die untere (Fig. 413 n] zu der nach uulen wachsenden Stengelberindung. Oft treten **aofa mebrere** Zel lteilungen in dem siii^i^i^lknoten auf. Bei den **liber-** **Witternden** **C. gpeichern** die n **•isten** Zellen iles Knotens ReservesullV fiir im nichsten Friibjahre austreibende Sprosse.

Bei *Nitella* und *Tni-pella* **rtehl** der

Basilarknoten des B. aus einer wechselnden Zahl von Zellen in **demselben** **Enoten**. Im einfachsten Falle finden sich 2 nach der Innen- und 4 nach der AuGenseite des It. **gerioht** **tele**



Zellen, welche die Basis der ersten Intertodialzelle des It. liillennrlig umgeben, während unter dieser auch eine kleinere zentrale Zelle liegt, an welche die 4 Zellen des Basilar\*-knotens grenzen. In den meisten Fällen besteht der Basilar-knoten aus 4 Zellen, außerdem dieser ein oder mehreren unter dem Internodium gelegenen Zellen, noch aus einem Kranz peripherischer, welche die Zahl von 24 [*Nitella translucens*) erreichen können.

Die Seitenzweige des Stengels entspringen nur in der Achsel des Stensten B., nämlich jeden Quirls, bei *Nitella* kommt hierzu oft auch ein aus der Achsel des zweitgrößten B.; bei *Chara* entwickelt sich der Zweig aus derjenigen Zelle, welche bei den anderen B. zwischen den Rindenlappen wird gefunden.

Die Nebenblätter der Stängel, welche nur bei *Chara*, *Lychnothamnus void Lamprothamnus* vorkommen, sind pfriemenförmige, zellige Ausgliederungen, welche in einer einfachen oder doppelten (bei *Chara corallina* itophylla

zuweilen dreifachen) Reihe unter den Internodien (Fig. 13) und meistens innerhalb der Eibe in der doppelten Anzahl der Quirlblätter enthalten sind (wie bei *Chara coronata* und *Ch. scoparia* sowie *Lychnothamnus Waltherii* in gleicher Anzahl auf den B., bei ersteren alternierend, bei letzteren gerade unter dem B.). — In manchen Arten von *Nitella* entspringen aus dem Basilar-knoten der B. accessorische Blätter, welche im Bau denen der einfachen sind.

Die Verbindung des Stengels, welche den meisten Arten von *Chara* und *Lychnothamnus* zukommt, bei *Nitella* ist, bei *Lamprothamnus* und *Nitella* ganzlich fehlt, nimmt ihren Ursprung ebenfalls von den Basilar-knoten der B., indem jeder Internodium aus dem oberen Ende der zweigtragenden B.) je 1 Rindenlappen nach oben und nach unten über die Internodien hinweg, bis er mit den von dem nächstoberen B. herabwach-

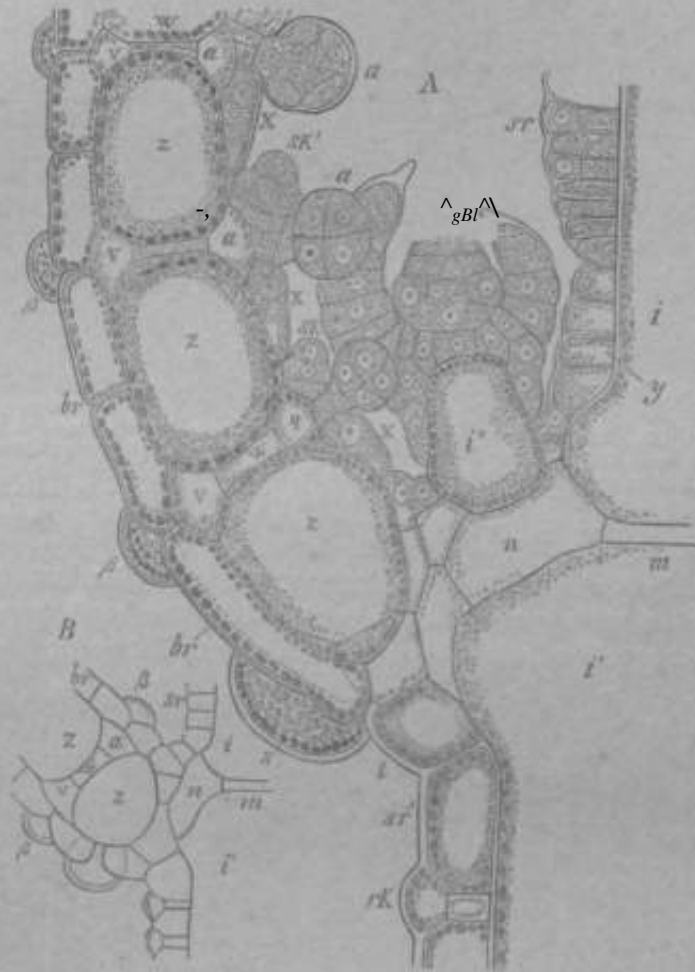


Fig. 114. *Chara fragilis* Desv. A. Internodien des fertilen I., aus dessen Achsel ein Seitenzweig entspringt; B. oberer Teil eines sterilen Internodiums; r. Rinde; m. Pith; z. zentrale Zelle des Knotens; a. die entsprechenden 11 Zellen der Innenseite des B.; br. die Rindenlappen des B., deren jeder aus 2 nachwärts und 2 abwärts gehen; s. Stipula; x. die absteigenden Rindenlappen der Blattinternodien auf deren Innenseite, wo die Blätter in Antheridien entstehen; v. die aufsteigenden Rindenlappen des B. bilden die Basilar-knoten des Internodiums; r. Rinde; m. Pith.

senden, beziehungsweise mit den vom nächstunteren B. heraufwachsenden zusammenfließen. Dies geschieht in einer der Alternation der Quirlen entsprechenden Weise sehr früh, solange das Internodium noch sehr kurz, noch breiter als lang ist; das weitere Wachstum und die Ausbildung der Rinde erfolgt dann im gleichen Schritte mit der Dehnung des Internodiums (Fig. H5 i-u). Die Rindenlappen zeigen in ihrem Aufbau

die grüne Ähnlichkeit mit den Siengeln aus, indem sie sich mittels einer Scheitelzelle (Fig. 118 C) vergrößern, sowie in Knoten- (Fig. HS C, nm) und Internodialzellen (Fig. 115 C, g) gliedern, von denen  $\leftarrow$  u- erstere sirl durch % radiale WSnde in je I miilere (Fig. 115 C, m) und 2 seitliche Zellen (Fig. 1 I '•' C, nn) teilen. Kei der

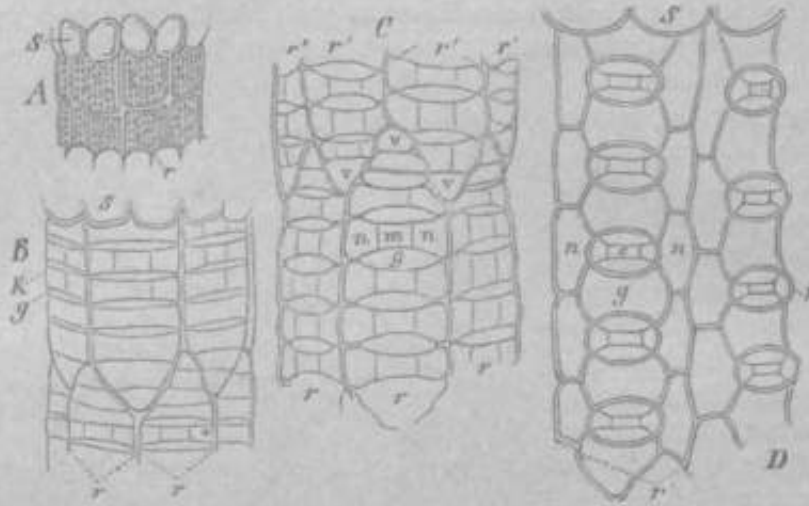


Fig. 115. Entwicklung der Stammrinde bei *Chara fragilis* Desv. A ein sehr junges Internodium des Stammes mit den noch laubigen Rindenlappen r; B-D weitere Entwicklung derselben; r, r bedeutet überall die von unteren B. aufsteigenden, r', r' die von oberen B. absteigenden Rindenlappen; v, v die Scheitelzelle jedes Rindenlappens; g, g seine Internodialzellen, n, m, n seine Knotenbildung; e in D die Centralzelle eines Rindenknottes; s bedeutet überall die jährlich HUB Avn Blattbaaen enteppringenden laubig ji N'olcu. (Hash Sachs.)

schließlich bedeutenden Langsstreckung etc., liimlcngewcbs bleiben die miulcreriKnolenzellen stets kurz, und die Internodialzellen verlsngern sich; V auch dera Verhalten d' Nebenzellen treten folgende 3 Fiide auf: Entweder I. die [nternodialzellen uml diebeiden

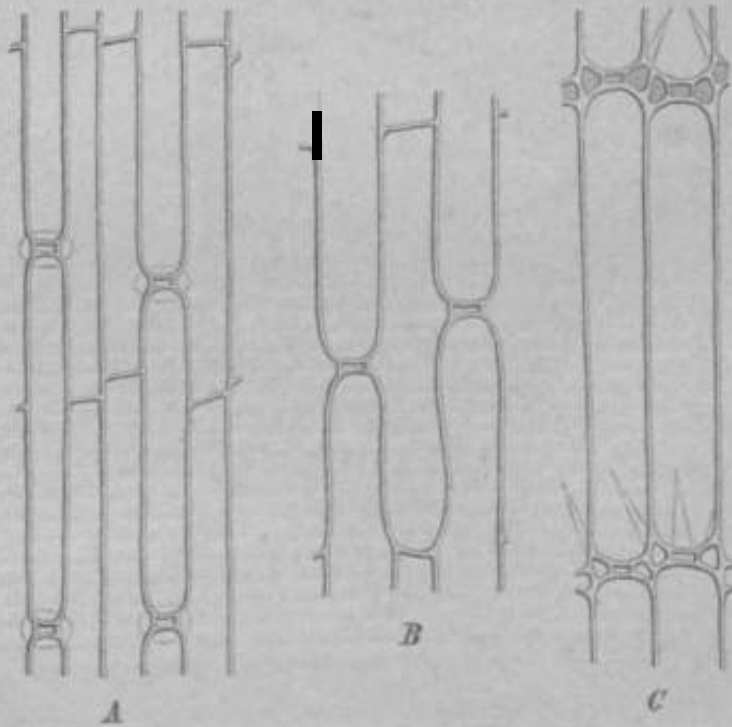


Fig. 116. A von *Chara fragilis* Desv.; B von *C. foetida*; C von *C. erihita* VMr. (Origmaj)

Nebenzellen der Knoten strecken sich gleichsBig ineinander, so dass zu jedem B. 3 Reihen von Rindenzellen gabo'ren: die Hauptreihe, in welcher die langen Internodialzellen mit den kurzen Knotenzellen aufeinanderfolgen, and rechts und links derselben je I Nebenreihe, gebildet von den Nebenzellen der Knoten (iriplostich. Fig. 1 I 5 I), 116 A . oder 2- die Nebenreihen zweier benachbarter Rindenlappen ordnen, -ii'i, indem sie sich zwischen einander einschieben, zu einer einzigen Nebenreihe, so dass also zwischen ! Hauptreihen ii inner intr e i r t L\* einzige Nebenreihe Hegl (diplostich, z. B. *Chara foetida*, Fig. I 16 B); oder endlich 3. die Nebenzellen bleiben kurz,

so dass überhaupt keine Nebenreihen zu Stande kommen [baplostich, /• \<- *Chara ainita* W\*allr., Fig. 146 r • Die mit Qerefl Zellen der Rindenknotten teilen sich durch eine der

Stengeloberfläche **parallele Wand** in **eine** innere klemere und **owe** ihibere gro'Bere /elle (Fig. I I i rK); **diese** letztere kann sich zu einem **mehr** oder \v«niger **vorspringenden kiicker od. langen**, pfriemenförmigen Siachel **entwickeln**, oder auch (z. B. *Chara hispida*) sicli io molirere Zellen teilen, **der en** jedezu **eiflem** Stachel **aaswitchst**. **Außerdem** kSnnen **iz. B. Chara crinita**) auch die kinv. **bleibenden** Nebenzellen **za** Stachelo **attswachsen**."

Die bei vielen Arien von *Chara* **vorkommende Berindong** der B. **entwickeli** sidi ij **ganz ahnlicher** Weise Von den Basilarknoten der **Blattchen** aus.

Die UIiizoiden oder Wurzeln **entspringen** aus den **uoteren** Stengelknoten in gleicher Weise wie am Wurzelknoten des Vorkeims. **Indem** oberflSchliche Zellen zu **langen**, chlorophyllfreien, mil Spiizcnwachsium **versehenen** Zellreihen **auswachsen**. Diesen felilt die **Knotenbildang**; an don **QaerwSnden** finden sich sogen. **Gelenko**; die **QuerwSnde** siml **namlich** schief ^e iM i^t **ond** **iiii>** **aneinanderstofiendeo** Em len der GMedct/.ellen derartig angeschnvollen, **class** sie 2 mit **ibrea** Soliloj in **enlgegengesetzter** **RichtnugaufeinanderlehendennienslicheB** Fiillrn gleichen; aus der **fersenartigen** Anschwellung der **hinteren** Zelle **entwickeln** sifli **btindelweise** Rhizoiden **hoherer** Ordnung von **gleichem** Baa und **ebensolcher** **weiterer** **rereueigungsfShigkeil** (Fig. W'U. **In** den Zellen der Rhizoiden isi die **Protoplasma** **bewegungsehrdeatlich** zubeobachten.

Vegetative Vermehrung geschieht i. durch Wurzelknöllchen, 2. durch StengelknobHchen, 3. dnrrch die nacftcfuBigenZweige, 4. durrrh die Zweigvorkeiroe.



Fig. 117. EkiMiJe von *Chara fragilis* Besv. A tnd« einos wachsenJ-o **Bo&ianehw**; B eiu **sagnn**. Uelonk; aor **untero** Tuil dos obf?; -hes **rezziereigt** skU. Die Pfeile beudeuten die **3tromrichtnag** JCK l'ru-to-U smas. (NttOl I'riug Biipim, 210/1.)

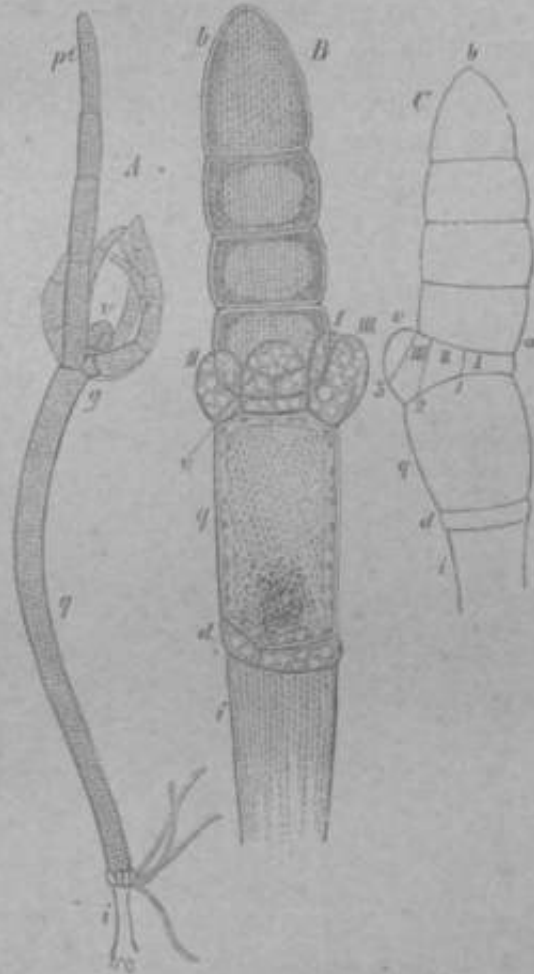


Fig. US. Zwoigvorkoime v 11 *Chara fragilis* Desv. A = 11 gaiiKT Zwoigvorkoim, idas ui terzte blasse Glied unt r il'in **Wnrzolknoten**; </ das lunge, i us der Mittel-ielli des Knos peittrUDdus en **stehenden** **Glisdj** J>t >1 io VorkeimspitKe; bei g der Scheitelri der It.; c die **Knospe** lei 2. **Denotation** i>T **Lsiibpl!**. | //obtror Teil eines juugerer Zwoigvurk'ims; i, r, f wif vorhiu; b = of des Vorig I : I, II, HI din JiiLLguü LI5lti;lieu dee St.Tigfilknotenri, v die Knospe des Laul lammer; G' B^ch jungerer Zwoigvorkeim; t, d, q, b wie hu " s und Ar e die Sch. itol/elle d«r Hünnilino.<sup>1-10</sup>. (Nac" Prill ffsliei in; B 170/1.)

Die Wnr/.olknuillelien (Wurzrlnhnhillen), die sich z. B. bei *Chara asper-* finden, **entsteb.es** **einzeln** oder zu **mehreren** an einem Wurzelgelenk als **Izellige**, farblose, kuge- liche **Knollchen**, **wekhe** mil **Starlte** reich gefilli sind lind **iibej** **wintern**; im **Friihjabxe** **ent-** **wickeln** sich au **is** **ihrem** **Soheilel** od. aus **deoa** **oiichstgelegeneti** **Wurzelgelenli** m... **Spro** sso.

Die Stegelknolle beB ^eli<li aus unterirdischen Stegelknoten hervor, welche sich iiiiilidi wiG die nonnaltm Knoten teilen, aber keine D), entwickeln; Hire ZellJoti fiillen sich mil St&rke and wachsen oft ••;/.. 11. sehr sehim bei *Tolypeliopsis utvoides* zu Vbr-ragu u^n aus, so dass das Kncillchen <fo Gestalt einea meisi 6strahUgen Sternes erbJUt.

Dip aacktfiiSigen Zweige bilden sich hesonders iu den Blattachsela und oft in .Mt'lr;/ihi nn iiberwinternden oder abgesctmitlemjn Sii-n^i-lknoten. Sio sind von den normalen Zweigen durcli die l'ehlende oder mangelhafte Berindung des unteTsten Inlernoliiiini- urn) den Mangel der Knoten in den B. des i. Quirls verschiede<ki die emzelnen Rindenlappen wachsen hSufig aach Art der U. Trei vom Stengel linweg.

Oil'. weigvorkeime (auch secundSre Vorkeime genanni) sind vollslSndig wie die bei der Keimun^ der Sporen s. oben S. 162) enstehenden Vorkeitne gebaut und bilden ebenso eine seilliche Stengelknospe; sio entwickeln sich oft neben den nackl-fuBigen Zweigen ni< alleren Slengelknolien iiberwinterler PQ. vmi *Chora*, aach künstlichen Etngriffen aach aas jiingeren Knoten, aus don \urzel- und Stengel knb^ lichen.

Die Fortpflanzung isi ausschlieBlich geschlechtlich und wird vermittelt durch J und L Ot^ane von ziemlich compliciertem, eigenartigem Baa; die ersleren beiffen Anllieridien, die lelzteren Sporenkoospen, Sporophyadcn oder Eiknospen. Di< l'll, sind monficisci oder dificisch; docli entwickeln sich tm ersteren Falle die, beiderloi Ge-

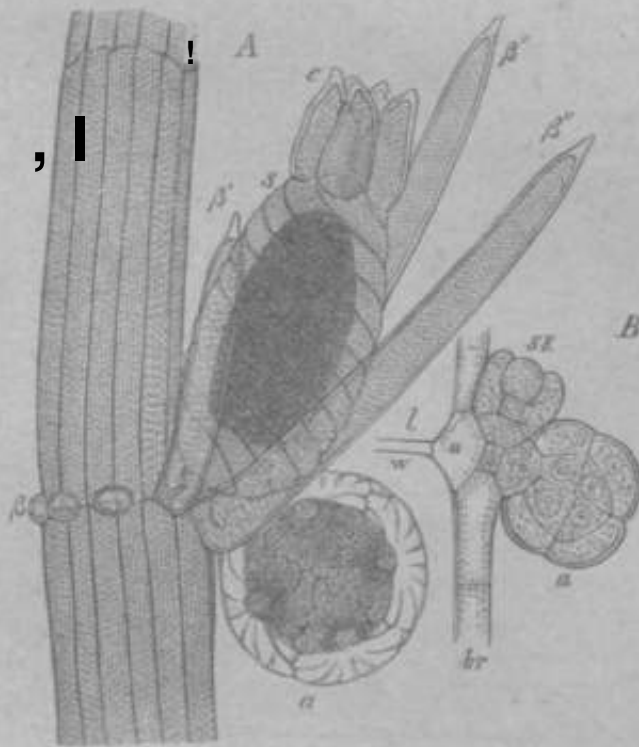


Fig. 119. *Chora fragilis* Desv. A mittlerer Teil eines B. (B) mit 1 Antheridium (a) und 1 Sporenknospe (S); c deren Krönchen; 3 sterile Seitenblättchen; 3' größeres Seitenstrahle; neben der Fr.; 3" die Bracteen aus dem Basilarbieten'dM A tththeridium' en Uprin WB >I. I' ein junges Antheridium (a) mit oiner noch Jtag" Sporenknospe (S); a die Kr^tozeli. • die Tertibdj T nnd Uem ISasilarknoten dM AnthrM nms; l L. nms — Blatt-twodluats, tr B<«rindiii.g3«llen det I (Nach Sachs; A 501, 8 350)

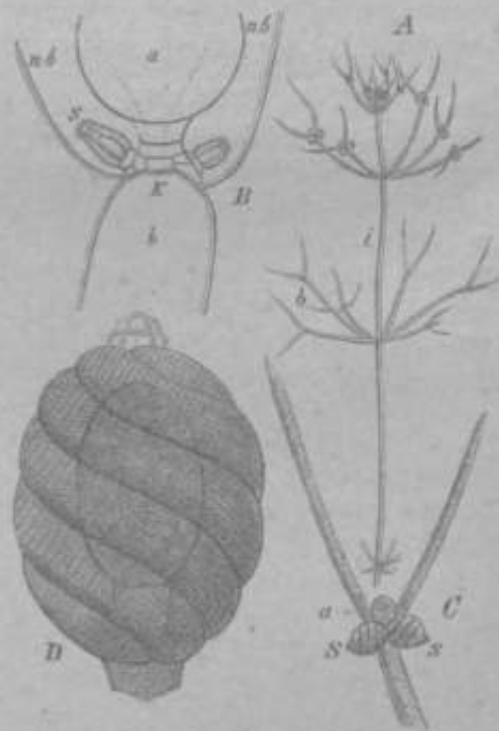


Fig. 120. *muila jltxiis* Ag. A fertile\* Zweek Internolium. b Blätter; U oberer Teil eines fertigen !!. fii mit Jem Knoten (J), an diesem 2 Seitenstrahlen (a b) und > sehr jungen Sporenknospen (S); a das Antheridium; C Alteres B. mit 2 Seitenstrahlen, 1 zwifcn Antheridium (a) und 2 unreifen Sporenknospen (S); D 1 halbreife Spore, starker vergr. (Nach Sachs.)

schleditsorgane nicht immer gleichzeitig an derselben l'il.: die Antheridien kSnnenschon abgefallen sein, bevor die Sporenkoospen befruchtungsfähig sind.

Stellung der Fortpflanzorgane. Diese entspringen slets von den H. our bei *Tolypel* hi auch auferdem \ vom Ba iiJarknoten der H. \um einfachsten Fall zeigi n

die Antheridien von *Nitella*, welche aus dem Endglied eines B. (Fig. 4 20 Ca, 123 A) hervorgehen oder, wo dieses in mehreren Graden verzweigt ist, das Ende von Strahlen der vorletzten Ordnung einnehmen. Bei allen übrigen Gattungen stehen die Antheridien auf dem Ende von Seitenblättchen, welche bei *Tolypella* und zuweilen bei *Tolypellopsis* noch

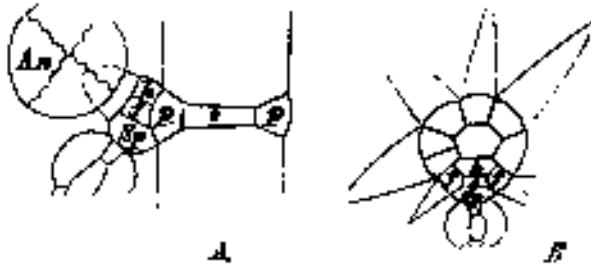


Fig. 121. *Latnprothamnus alopecuroides* A. Isr. y Wp. v. d. H. A. Br. Wahrscheinliche Construction des Blattknötens mit Antheridium und Sporangium; *c* centrale Knotenzelle; *p, p* peripherische Knotenzellen; *h, l, Sp* Basilarknoten des Antheridiums; *h* hintere Zelle; *l* Foliolum (Bracteola); *Sp* Sporangienstielzelle, in Antheridium. A Längsschnitt; B Querschnitt. (Nach Braun.)

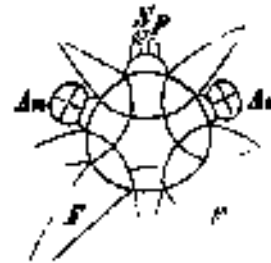


Fig. 122. *Lfchiotjuuiwo tuiuius* Leonli. Schematische Querschnitte. J Foliola; An Antheridium; Sp Sporenknöschen. (Xai-h Hiaii u.)

mehr oder minder deutlich entwickelt sind, oder vollständig durch das Antheridium vertreten werden, so dass diese letzteren mit ihrem Basilarknoten direct aus den Blattknötens entspringen. Die Sporenknospen vertreten stets ganze Seitenblättchen und zwar bei *Nitella*, *Lychnothamnus* und *Tolypellopsis* in den auch am sterilen B. vorhandenen Verzweigungsgraden; hingegen sind bei *Chara* und *Lamprothamnus*, wahrscheinlich auch bei *Tolypella*, die Sporenknospen Blattchen 2. Ordnung, wie sie an sterilen B. bei genannten Gattungen nicht vorkommen; sie entspringen hier bei diöcischen Arten aus dem Basilarknoten von Blattchen, welche letztere Bracteen genannt werden, bei monöcischen Arten aus dem Basilarknoten der Antheridien, und zwar bei *Lamprothamnus* an deren Unterseite (Fig. 120 A), bei *Chara* an der Oberseite (Fig. 119); kleine Blättchen, welche beiderseits der Sporenknospe aus dem Basilarknoten des Antheridiums entspringen (Fig. I 19 A P'), heißen Bracteolen. — Im allgemeinen stehen die Fortpflanzungsorgane auf der Oberseite der B., einzeln oder mehrere nebeneinander, bei *Nitella* natürlich nur die Sporenknospen, bei *Lychnothamnus* (Fig. 122) stehen die Sporenknospen in der Mitte der Oberseite, die Antheridien zu beiden Seiten; bei der diöcischen *Tolypellopsis* stehen beiderlei Organe einander ververtretend an der Oberseite, bei *Tolypella* umgeben die Sporenknospen in größerer Zahl das auf der Oberseite stehende Antheridium; bei *Lamprothamnus* und *Chara* stehen beide Organe übereinander auf der Oberseite oder außerdem noch daneben mehrere Antheridien, meist jedes mit seiner zugehörigen Sporenknospe.

Die Antheridien sind kugelige, mit bloßem Auge deutlich sichtbare, rotgefärbte Gebilde, deren Wandung von 9 Zellen gebildet wird; von diesen sitzt I, welche flaschenförmig gestaltet ist und bei *Nitella* eine Querteilung erfahren hat (Fig. 125/"), der Anheftungsstelle auf; von den übrigen bilden *k* die untere, 4 oben zusammenschließende Zellen die obere Hälfte der Außenwandung; diese 8 Zellen, Schilder, valvulae oder scuta genannt, haben gefaltete Seitenwände (Fig. 123 ^), roten Inhalt, und weichen bei der Reife klappenartig auseinander. Von der Mitte einer jeden dieser Zellen entspringt nach innen eine radial etwas verlängerte Zelle (das Griff', manubrium genannt), welche an ihrem Scheitel I (oder mehrere) mündliche Zellen, das Köpfchen (Fig. 123 B), trägt; von diesem entspringen ungefähr 6 secundäre Köpfchen, deren jedes 4 lange, peitschenförmige Zellreihen mit je 100 bis 225 Gliederzellen trägt. In jeder dieser Gliederzellen, deren sich in einem ganzen Antheridium mind 38000 befinden, bildet sich ein Spermatozoid [Fig. 123 F). Diese letzteren sind schraubenförmig mit 2—4 Umgängen gewunden

it mi im Vorderende, wo sie 2 lauge CUien tragen, yerschtaalerl (Fig. 123 G). Iir Kiiirper eatsleht ,ms <lom Zellkern, die Cilien ;ms dem Protoplasnaa derMutlelzelle; sie schliipfen durch emeu seitlichen Spiilt tier ilulter-zHle aus.

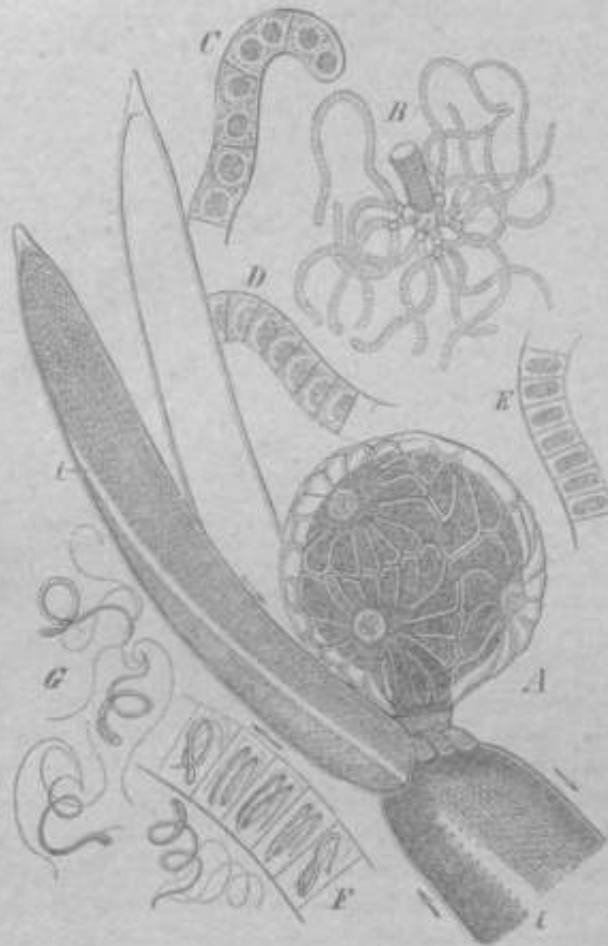


Fig. 122. *Xilla flexilis* Ag. A fast reife Anthridium am Ende des HftOptstrahles, neben ihm 2 Seitenatralien des B.; t Interforenestrifen (die Pfeile liadeuen die Stromrichtung des Protoplasmas). It ein Ma»u"brim mit spinom Kopfclien nnd den peitHdionfunngsn Fadon, in denen ilif; Spermato- id onstehen; O Knde einoa solchen jnnngou Fiidens; Ii mittlarer Teil einen iliteron, E uoch. iltertir, F reifer Antheridienfadett mit Spermatozodon 6. (Sneh Saclis; C-G & 50/1.

Die Entwickelung der Antheridien wird (lurch Fig. <9 4 u. 125 veransdiaulich; die llaschenfirmigo Zelle /"gelit' aus der Zelle I (Fig. 124 -I) heryor; die kugelige Mitterzelle ties eigentlichen Antheridiins zerfaJlt in Kugeloctanten, deren jeder in i periphorische UIKI I inuere sich abermals tangential in je 2 teilende Zellen zepfiilt; dluse anfangs dicht ;in-cinnnder gren/enden Zellen wachsen nun ungleich und dadnrch enlstan Zwischenraumt;; -HIS den 8 iierl)herischein Zeilen werden die Schilder, aus den nnttlren die Manubrien, nus den inneren die Kujiftjlicn D(jl)st den peitschenfttrmigo Fiiden gebildet.

Die Sporenknospe Fig. I I9J.S, I 20 D, 4 86) von ellipsoidischer Gestalt silz! einer karzen, nur bet *Nitella* und *Tolypella* aufierlich sicililbarcn Stielzelle (IateraodialzelleJ aaf, diese triigi cine KiLooiMizelle, \in welcher 5 schraubig gewundene HQUchlUuche entsprinjen; ;ml' der Kuotonzelle nihi, von die-en

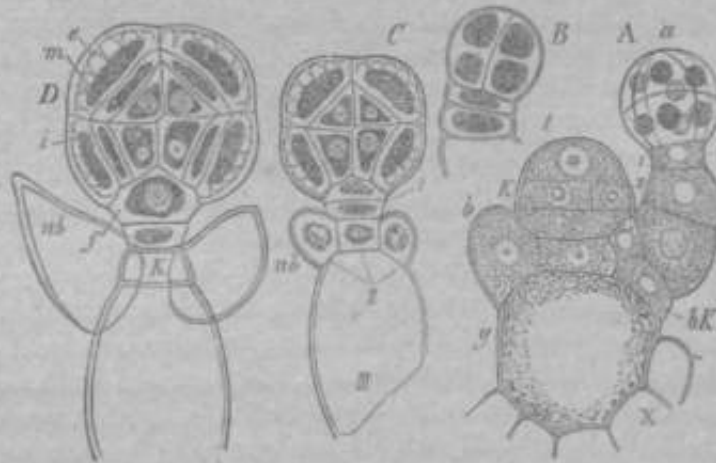


Fig. 124. *Xilla flexilis* Ag. Kntwickelan B & Attheritoen. Bei 8,0, D das Protuiisma durch Kinwirkung von Glycenn wntraliiert. (Nac Sachs.)

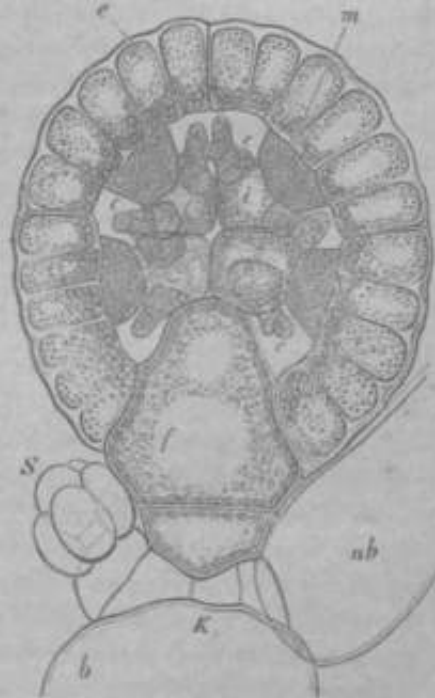


Fig. 125. *Nitella flexilis* Ag. T-VelUr entwiel-oltee AntlieriJinui. (SscU Saohl, 500/1.)

Hüllschläuche,, eingeschlossen, die sehr groBe Scheitelzelle, welcfae nach Abtremrang I odor bei *Aitella*) Mi.linnT nidriger basaler Zeilen, der sogen. WcadungszeUen, zur

zelle wird; deren Protoplasma *ethaia* zahlreiche Störkerer und Ollropfen, ist jedoch am Scheitel, dem Empfangnisfleck, von hyaliner Beschaffenheit. Die Hüllschleue wachsen anfanglich in gerader Richtung über die Eizelle hinaus und teilen sich durch Querwände in je 2 Zellen, deren untere bedeutend länger wird und bei den *Niteltea* vorne nochmals eine kürzere Zelle abscheidet (Fig. I its  $tt \rightarrow$ ); die langen Zellen nehmen nachträglich die spiralförmige Drehung an, deren Windungen immer niedriger werden, und liegen der Eizelle seitlich dicht an; die vorne abgetrennten (j oder (bei den *MdiUeac* 10 Zellen bleiben gerade und schließen rosettenartig dicht aneinander; sie bilden die Krone (coronula, Fig. 1X6 / . . I \ \> A, c). Unweit desselben und über dem Scheitel der Eizelle befindet sich ein mit schleimiger Flüssigkeit erfüllter Raum, welcher durch Vorragungen der Hüllschleue nach Art eines Diaphragmas deren ist; dort über dem Diaphragma gelegene Teil der Hüllschleue verlängert sich kurz vor Eintritt der Empfangnisfähigkeit und bildet den sogen. Hals, wobei durch

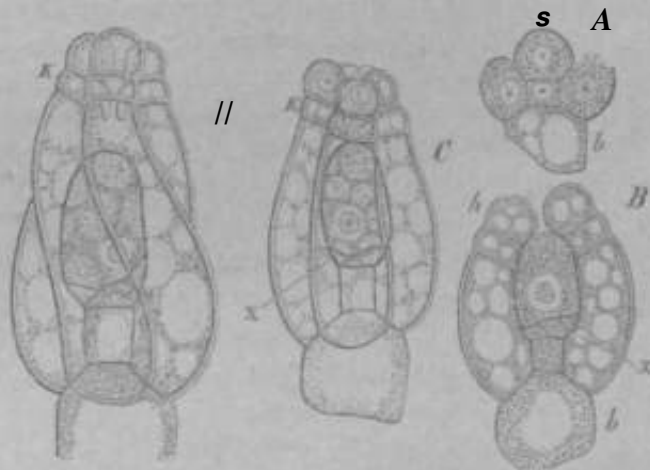


Fig. 126. *Nitella flexilis* Ag. A—D Entwicklung der Sporenkapsel. 6 die Trägorgane; A die Hüllschleue; B die Hüllschleue; C die Hüllschleue; D die Hüllschleue. (Nach Sack, 1881.)

Auseinanderweichen der Schlauche an der Spitze des Eröschens in Spalten entstehen. Bei einigen Arten von *Nitella* tritt vor der Befruchtung das Krönchen ab.

Die Befruchtung erfolgt dadurch, dass die Spermatozoiden durch die eben erwähnten Spalten in den über der Eizelle befindlichen Raum eintreten und von hier aus die Eizelle erreichen, deren Membran an der Scheitelfläche von einer sehr erweichten oder vielleicht gar keiner Zellhaut bekleidet ist; die Verschmelzung der Spermatozoiden mit dem Protoplasma der Eizelle ist jedoch nicht beobachtet worden.

Beachtung verdient die bei *Chara crinita* vorkommende Parthenogenese; männliche Exemplare dieser Species sind äußerst selten; an weiblichen entwickelt sich ohne Anwesenheit von Spermatozoiden die Eizelle in normaler Weise zu keimfähigen Oosporen.

Die Oosporen. Nach der Befruchtung umgibt sich die Eizelle mit einer feinen Cellulosemembran, welche eine gelbliche bis bräunliche Färbung annimmt, während das Protoplasma durchsichtig wird, sich noch mehr mit Reservestoffen füllt. Weiterhin ringelt sich die Eizelle in der Hülle, welche diese Oosporen dauernd umschließt. Die Chlorophyllkörner der Hüllschleue färben sich gelb, hochrot (*Chara crinita*) oder amarillrot (*Ch. cotonata*), während im Kronchen grüne Farbe erhalten bleibt oder (*Nitella*) überhaupt fehlt. Die nach innen, der Oospore anliegende Wand der Hüllschleue verdickt sich unter Einwirkung von Suberin mit Kieselsäure und bilden so eine allseitig fest geschlossene, harte, undurchsichtige, oft mit Sculpturen versehene Schale (Bartschale, Kern, Nüsschen). Dieser liegt bei den meisten Arten der Gattung *Chara*, sowie bei *Lychnothamnus barbatus* noch die Kalkschale auf, während die wenig veränderten Samen der Oospore absterben dem Zellinhalt der Hüllzellen ein. weiche Außenhülle bilden.

Die Keimung. Die keimende Oospore durchbricht nach einem Ruhestadium den in der Spitze der Bartschale der Fr. und teilt sich an der Austrittsstelle in eine größere untere Zelle, welche in der Schale verborgen bleibt und durch die in ihr enthaltenen Reservestoffe dem Keimpflänzchen Nahrung bietet, und in eine kleine vordere welche sich bei ihrem Hervortreten sofort durch eine senkrechte Wand in 2

nebeneinander stehende, anscheinend gleiche Zellen teilt, von welchen die obere zu dem Vorkern (s. oben S. 162), die untere zur sogen. Hauptwurzel, dem i. Rhizoid, heranwächst; an dessen Basis entspringen nach stattgefundenen Querteilungen noch mehrere Rhizoiden.

**Geographische Verbreitung.** Die G. leben sowohl in süßem wie brackischem Wasser, wo sie nicht zu viel von dem Strom und den Wellen angegriffen werden. Sie kommen in allen Weltteilen vor, werden jedoch allmählich artenärmer und seltener gegen die arktischen und antarktischen Gegenden; einige Arten, wie *Chara foetida* und *Ch. fragilis* sind kosmopolitisch; andere haben im Gegensatz hierzu nur eine sehr beschränkte Verbreitung, so ist *Nitella confervacea* nur von einem einzigen Standorte in der Normandie bekannt. Von den europäischen Arten finden sich viele auch in Afrika; sonderbar ist das Vorkommen von *Chara scojmaria* und *Tniphocua nidifica* nur in Europa und Australien.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Über die genetische Abstammung der C. ist zur Zeit gar nichts zu sagen. Die Spermatozoiden sind denjenigen der Moose sehr ähnlich, doch besteht im übrigen keine nähere Verwandtschaft. Es scheint mir zwar am wahrscheinlichsten, dass die G. von den *Siphonaeae* abstammen; objective Gründe sind aber dafür doch kaum vorzubringen, weil Mittelformen in der Jetztzeit fehlen und bisher auch nicht paläontologisch gefunden sind.

**Fossile Formen.** Es sind bis jetzt im Ganzen etwa 40 Arten von fossilen Characeenfr. (incl. *Gyrogonites* Lamk.) in den geologischen Ablagerungen von der Trias (Muschelkalk) bis zur Jetztzeit gefunden worden. Es sind aber meistens nur die Kalkschalen der Fr. erhalten, das Krönchen und die nicht verkalkte Trägerzelle fehlen stets; der Thallus ist nur in seltenen Fällen in den jüngsten Süßwasserablagerungen wohl erhalten; meistens sind es nur kleine Bruchstücke von berindeten oder unberindeten Arten, die das Gestein als kleine gegliederte Röhren in allen Richtungen (s. unten). *Spiranqium* Schpr. ist wahrscheinlich nicht zu den C. zu zählen.

### Einteilung der Familie.

- A. Fruchtkrönchen aus 2zelligem Hiilspitzen gebildet . . . . . i. Nitelleae.  
 a. B. mit nur 1 blättchenbildenden Knoten, Blättchen die Blattspitze überragend, häufig wieder ebenso verzweigt; Antheridien gipfelständig auf den B. oder Blättchen vorletzter Ordnung . . . . . 1. Nitella.  
 b. B. ungeteilt oder mit kürzeren Seitenblättchen; Antheridien terminal auf 2zelligem Seitenblättchen . . . . . 2. Tolypella.  
 B. Fruchtkrönchen aus fzelligen Hiilspitzen gebildet . . . . . n. Characeae.  
 a. Ohne Stipularkranz . . . . . 3. Tolypellopsis.  
 1). Mit Stipularkranz.  
 o. Sporenknospen unter den Antheridien stehend; unberindet; monöcisch . . . . . 4. Lamprothamnus.  
 p. Sporenknospen zwischen den Antheridien stehend; unvollkommen berindet oder unberindet; monöcisch . . . . . 5. **Lychnothamnua**,  
 Y. Diöcisch oder monöcisch; letzterenfalls Sporenknospen über dem Antheridium; berindet oder unberindet . . . . . **6. chara.**

#### i. Nitelleae.

Stengel und B. stets unberindet. Die B. zu 5—8 in einem Quirl, ohne Stipularkranz, mit 1—3 blättchenbildenden Knoten, seltener einfach. Blättchen stark entwickelt, 2- oder mehrgliedrig, oft selbst wieder mit einem blättchenbildenden Knoten versehen, zuweilen mit Ausstrahlungen 3. und 4. Ordnung. Sporenknospen oft gesellig, direct aus den Knoten der B. entspringend oder aus den Basilarknollen der Antheridien und B. (*Tolypella*), in letzterem Falle sehr kurz gestielt. Fruchtkrönchen aus 2zelligem



lliiillsliitz('n **gebildet**, klein, **farbtos, bleibend** oder hinfallig. **tjm** die reife Oosporo bildet **sich** koihi Kalkmanel, sondern rnr *e*n **Holzcylander**.

I. **Nitella** Ag. (Fig. 1<sup>0</sup>. 127 A). B. mit 2 oder **mehreren Gliedern**, aber **mir** mit **einem bKttchenbildenden Knoien**, **aus** welchem die Blatichen **eBtspringen**, die entweder dem **Endstück** des llaupisirahles **gleich, angeteill, I- oder tnehraeliig** oder sn11Jst wieder mit einem **blattcheDbildenden Knoten** versehen sind, **and** siets den **HauptstTahl iiber-** gipl'eln (daher »**gabelteillgea B.**); di« [elzten, sich uidit weiter leileaden Abschnitte I- oder 2-, **selten mehrzellig**. **Antheridien mit einerniedrigen, sbejbenf9rmigen SHelzelle**, sels termiitiU auf dem Millelstinilil der B. **oder** ;HK.II der liliitlchen. Sporenknospn einzeln oder mehrere beisamracn, seillich an Stelle von **SettenblSttchen**, bei **mon&ci^chen** Arten **di\*** ht niiler dem **Anlberidium**,

**T7 Arten** im Siic- und Brackwnsser in alien **Weltteilen**.

Sect. I. **Mowrthrodactylae** A. Dr. **Endgtied** der IS. (**zellig**; U. moist nur eintnol gubel- **teilig, ohne** aecessorische Bj Krunchen zur **Zeit der Hefmclitug aMallenri**; a. **ForlpQanzunga-** organe mit **GallerthOlls**: **JV. syncarpa** [ThnllL] Kiitz. in **Enropa**; **N. capitata** Seas ab E.) Ag., auOerdem **auci In** Afrika UIK.I **Nordamerika**; b. ohne Gallerthiillo: **N. (lexilis hg. (Fig. 50 A)** **monCcisch**, in **Europe, Asien, Mordnmerika** und **Chile**; **S. opaca** Ag. **diflcisch**, mit **abnlicher** Verlireiluif,'.

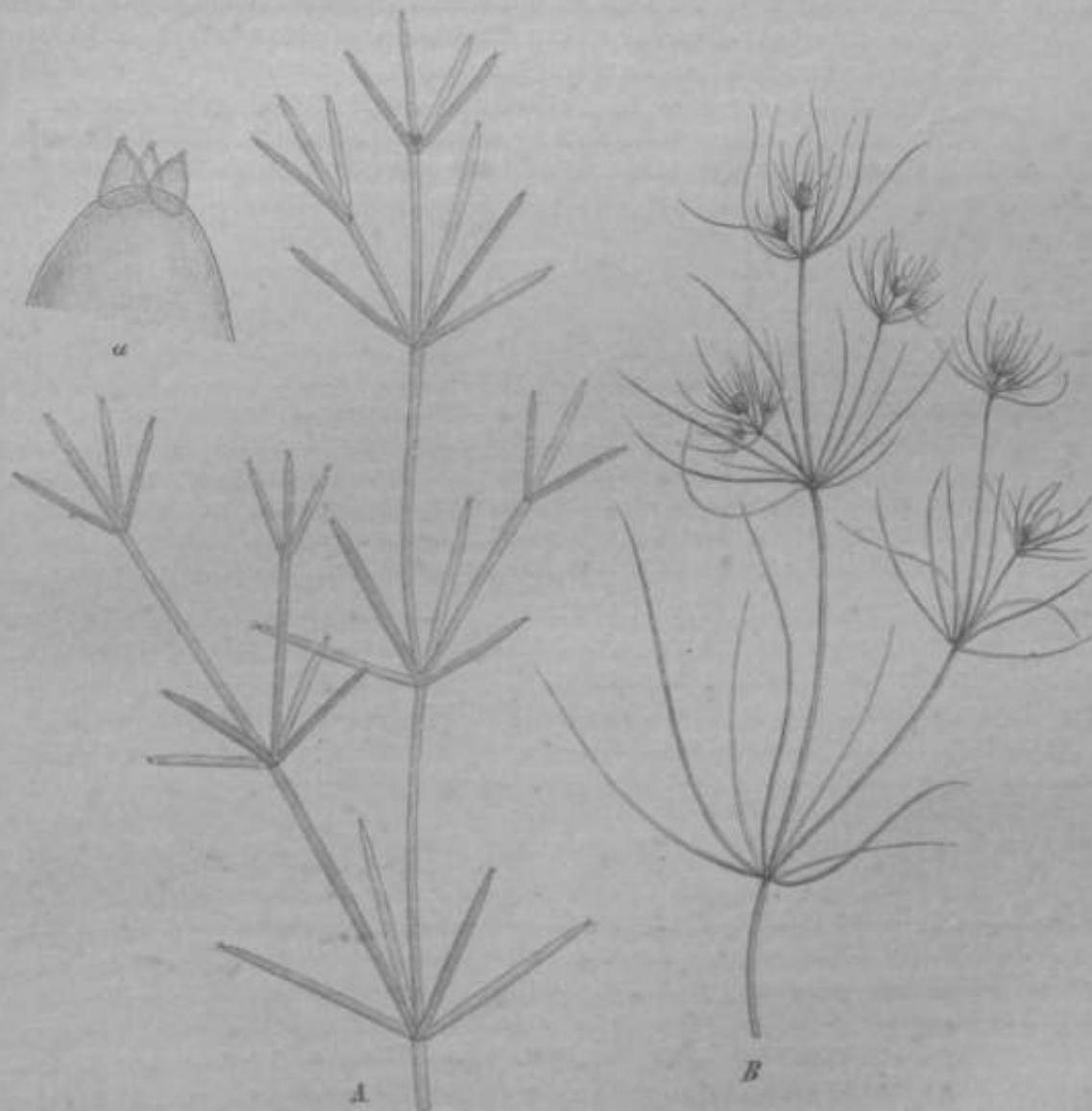


Fig. 127. *Nitella translucens* (Pers.) Ag.; a Blattspitze vergr. — li *Totypitta nidifica* (M&llj v. Leonh, in nat. Gr. (Original.)

Sect. II. *Diarthrodactylae* A. Br. Endglied der B. Szellig; Krönchen bleibend. a. *Homoeophyllae* Bl. Accessorische B. fehlen oder nur vereinzelt: einige diöcische Arten in Australien und Ostindien; monocisch sind die a. *Coronatae* mit meist einmal gabelteiligen B. und sehr kurzen, ein unscheinbares Krönchen bildenden End- und Seitensegmenten, z. B. *N. translucens* (Pers.) Ag. (Fig. 4 27<sup>1</sup>) in Europa und Nordafrika; fi) *Mucronatae* mit längeren Endsegmenten, ganz kurzer Endzelle, meist mehrfach gabelteiligen B., z. B. *N. mucronata* A. Br. in Europa, Asien, Afrika und Amerika; *N. gracilis* (Smith) Ag. ebenfalls weit verbreitet; j) *Gloeocarpae* den vorigen ähnlich, aber mit Gallerthülle um die Fortpflanzungsorgane, z. B. *N. batrachosperma* (Rchb.) A. Br. ziemlich selten, in Europa. 0) *Brachydactylae* mit mehrfach geteilten B. und kurzen Endsegmenten: *N. polyglochis* A. Br. in Ostindien, mit verwandten Arten in Afrika, Siid- und Nordamerika. b. *Heterophyllae*. Quirle mit zahlreichen accessorischen B., z. B. *N. hyalina* (DC.) Kütz. fast überall verbreitet, aber mit zerstreuten Standorten.

Sect. III. *Polyarthrodactylae* A. Br. Endglied der B. 3—6zellig; etwa 45 Arten in Australien, Chile und Afrika, nur *N. ornithopoda* A. Br. in Südwesteuropa.

2. **Tolypella** A. Br. (Fig. J27 B). B. mit 3 blättchenbildenden Knoten und vielzelligem Endstück über dem letzten derselben, mit vielgliederigen und zuweilen selbst wieder mit einem blättchenbildenden Knoten versehenen Blättchen, die dem Hauptstrahl an Stärke nicht gleichkommen. Antheridien einzeln oder zu mehreren beisammen terminal auf izelligen Strahlen, welche aus dem Blattbasilarknoten oder aus dem 1. Blattknoten entspringen. Sporenknospen in größerer Zahl die Antheridien umgebend, an den Knoten des B. oder an dem Blattbasilarknoten; fast stets monöcisch.

43 Arten im Süß- und Brackwasser in alien Weltteilen. Z. B. *T. glomerata* (Desv.) Leonh. in Europa, Afrika, Asien und Australien; *T. nidifica* (Müll.) Leonh. (Fig. 427 B) in Europa; *T. Normanniana* Nordst. in Norwegen, sehr klein, mit nur wenigen Quirlen, auch an den B. des Vorkeims fruchtend; *T. hispanica* Nordst. in Spanien ist die einzige diöcische Art.

## II. Chareae.

Stengel und B. berindet oder unberindet. Die B. zu 6—12 in einem Quirl, am Grunde meist mit einem einfachen oder doppelten Stipularkranz umgeben. B. vielgliederig, mit mehr oder weniger zahlreichen, blättchenbildenden Knoten, sehr selten mit einem einzigen. Blättchen (vom Basilarknoten abgesehen) stets izellig und ziemlich kurz. Antheridien stets seitlich, die Stelle von Blättchen vertretend, auf der Oberseite des B., meist je 1 an einem Blattknoten, seltener mehrere. Sporenknospen gleichfalls auf der Oberseite des B. aus dem Blattknoten oder dem Basilarknoten des Antheridiums entspringend. Fruchtkrönchen aus 5 izelligen Hiillspitzen gebildet, chlorophyllreich, bleibend; Sporenhülle oft eine Kalkschale im Innern ausbildend.

3. **Tolypellopsis** (Leonh.) Migula. Nähert sich in seinem vegetativen Aufbau den *Nitelleae*, ja hat sogar bisweilen geteilte Blättchen; Berindung u. Stipularkranz nur durch 3 kleine Zellen an der Blattbasis angedeutet; Stengelknöllchen sternförmig; diöcisch-Sporenknospen einzeln oder zu 2 an Stelle von Seitenblättchen, die an dem fertilen B. nicht zur Entwicklung kommen; das Krönchen ist klein und flach; Antheridien meist einzeln an Stelle von Seitenblättchen oder zuweilen terminal auf kurzen (oder längeren) Seitenblättchen.

Nur 4 Art, *T. ulvoides* (Bertol.) Nordst. mscr. (*Cham stelligera* Bauer), im Süßwasser in Europa.

4. **Lamprothamnus** A. Br. Stengel unberindet; Stipularkranz einfach; monocisch; Sporenknospen mit 2 Braeteolen unter den Antheridien, aus deren Basilarknoten entstehend; Fruchtkrönchen hochgewölbt; Antheridien einzeln oder selten zu 2 an Stelle von Seitenblättchen.

Nur 4 Art, *L. alopecuroides* A. Br., mit einigen Varietäten im Brackwasser in Europa und Nordwestafrika.

5. **Lychnothamnus** (Rupr.) A. Br. Stengel unberindet oder unvollkommen berindet, B. unberindet; Stipularkranz einfach, sehr entwickelt; Blättchen ringsum gleich-

mäßig entwickelt; monocisch; Sporenknospen zwischen den Antheridien, Binzeln auf der Oberseite des B., die Stelle eines Blattchens vertretend; Kränchen klein und Bach-Antheridien 2—3 zu den Seiten der Sporenknospen und ähnlichen Ursprungs.

Nur 1 Arten, *L. mmropogon* A. Jtr. und *L. barbaUu* [Meyen] Leonh., im Süßwasser in Europa und Australien.

6. *Chara* (Vaill.) A. Br. Stengel und IS. bei einigen Arten unberindet, hSufiger beide oder nur der Stengel berindet; Quirle am Grunde... (is) mit einem doppelten, seltener mit einem einfachen Sijai-larkranz; Blattchen ringsum gleichmäßig od. bUnfiger auf der Oberseite des B. stärker entwickelt; monocisch oder dicisch; Antheridien in der Mittellinie der Oberseite des B. meist je 1. seiten 2—3 an einem Blattknolen, die Stelle von Blättern vertretend; Sporenknospe aus der obersten Zelle des Basilar-knotens des Antheridiums oder eines entsprechenden Blattchens entspringend, daher dicht über demselben anscheinend abseitslandig.

67 Arten im Süß- und Brackwasser in allen Weltteilen.

Sect. I. *Baplostephaniae* A. Br. Nebenb. in einfacher Reihe. *C. roronata* Ziz. zerstreut in Europa, auch in Ostindien, Nordamerika mit unberindetem Stengel, je 1 Nebenb.; ähnlich *C. australis* R. Br. u. a. in Australien und Ostindien; "*C. scoparia* Bauret in Deutschland und Neuholland; *C. ilidropitys* Icbb. in Nord- und Südamerika, Ostindien und Afrika, mit verwandten tropischen Arten.

Sect. II. *Diplostephaniae* A. Br. Nebenbl. in doppelter Reihe. a. mit unvollkommener Berindung: *C. imperfecta* A. Br. in Frankreich und Afrika; b. *Haplostichae* A. Br. Stengelrinde ohne Nebenreihen: *C. crinita* Wallr. (Fig. 128 A, U) mit Haarbuskeln mit den Rindenknoten, durch die Perithenngeseis, doch aufserhalb Europas auch in männlichen Exemplaren

vorkommend [Vg. il & A), *c. Diplostichae* A. Br. Stengelrinde mit je 1 Nebenreihe zwischen den Hauptreihen; "*Tylacanthae* A. Br., die Hauptreihen vom Stengel: I. *C. tophyura* Wallr. [Fig. 128 B) in Kurland und Persien; *C. contraria* A. Br. in Europa, Amerika und Australien, *C. intermedia* A. Br. in Europa und Amerika; "*Aulacanthae* A. Br., die Nebenreihen vortretend: *C. fistida* A. Br. überall verbreitet, *C. hispida* A. Br. in Europa, Sibirien und Nordafrika. d. *Triplostichae* A. Br. Stengelrinde mit je 2 Nebenreihen zwischen den Hauptreihen; a. *Phlaeopoda* A. Br. vom Grunde an berindet: *C. aspera* (Deth.) Willd. in Europa, Nordafrika und Nordamerika, *C. fragility* (Sw.) H. verbreitet; ein beschränktes Verbreitungsgebiet haben f. *C. flaioides* DC. in Südeuropa und Nordafrika, *C. Kraussi* A. Br. in Südafrika, *C. tenuispina* A. Br. in Deutschland, *C. leptotperma* A. Br. in Mexiko; g. *Gymnopoda* A. Br. unter dem Blattinternodium unberindet: "*Martiana* A. Br. in Südamerika, *C. n-nopoda* A. Br. in Nord- und Südamerika, Australien, Ostindien, Ostafrika.

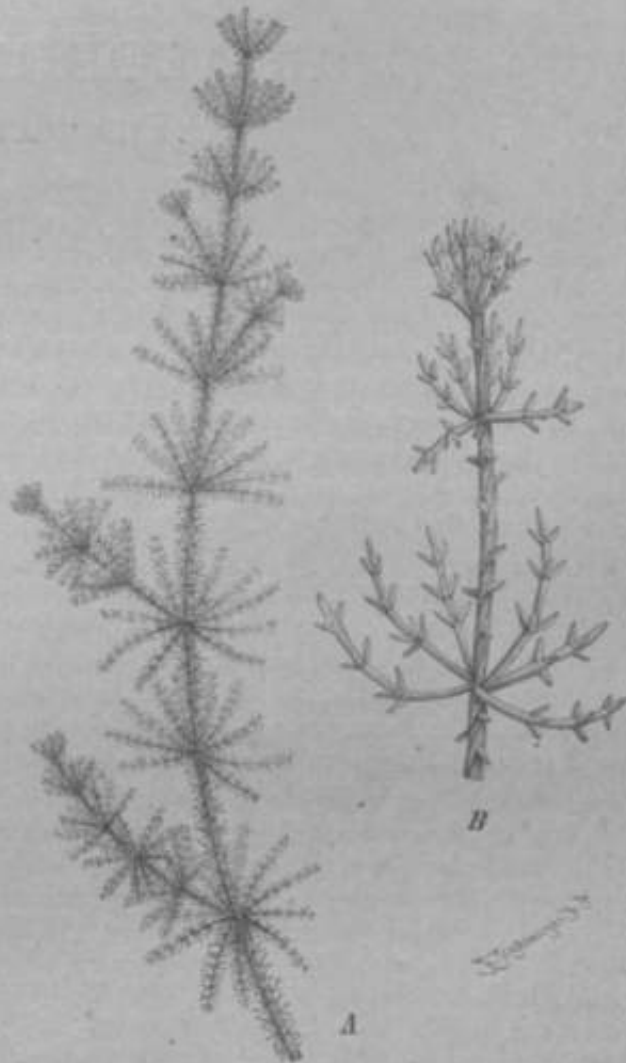


Fig. 123. A *Chara crinita* Wallr. - It Ok. tuMopAylla W.U.I. m urn. Or. (Original.)

# PHAEOPHYCEAE

## (Fucoideae)

von

F. R. Ejellman.

(Gedruckt im April 1891.)

**Merkmale.** Mit braunen Chromatophoren versehene Algen, deren vegetative Zellen meist nur einen Zellkern enthalten. Die Schwärmzellen jeder Art (Spermatozoiden, Planogameten und Zoosporen) monosymmetrisch mit 2 seitlich eingefügten Cilien, deren eine bei der Bewegung vorwärts, die andere rückwärts gerichtet ist; Fortpflanzung zum Teil geschlechtlich (Copulation von Gameten oder Befruchtung von Eiern), zum Teil ungeschlechtlich. Tetragonidien und Spermastien fehlen.

**Vegetative Organe.** Die P. sind, mit Ausnahme weniger Süßwasserformen (*Plurocladia*, *Lithoderma*) Meeresbewohner, die entweder an verschiedenen Gegenständen befestigt oder frei im Meere oder endophytisch in dem Gewebe anderer Meeresalgen leben. Ihre Größe ist äußerst verschieden, von mikroskopischer Kleinheit bis zu der bedeutendsten Größe, oder wenigstens Länge, welche im Gewächreiche überhaupt erreicht wird. Ihr Körper ist immer zellig und zeigt auch auf seiner niedrigsten Entwicklungsstufe eine Gliederung in verschieden gestaltete vegetative und fertile Abschnitte. Der Vegetationskörper tritt fast niemals als ein einheitliches Ganzes auf; typisch macht sich eine Sondernng in ungleichartige Teile geltend, wovon die einen die Anheftung, die anderen die Ernährung und die Entwicklung der Fortpflanzungsorgane der Pfl. besorgen; erstere sind folglich mit der Wurzel höherer Pfl. zu vergleichen, letztere als Spross zu bezeichnen. Bisweilen, und zwar bei einigen büscheligen Formen (vergl. die *Elachistaceae*), bietet die Entscheidung, was als Spross zu bezeichnen ist, größere Schwierigkeiten dar, indem das Büschel manchmal derart entwickelt ist, dass es von rein morphologischen Gesichtspunkte aus gleichberechtigt erscheinen kann, entweder den einzelnen Gliedern des Büschels oder dem ganzen Büschel die Bezeichnung eines Sprosses zuzuteilen. Bei der Mehrzahl der P. kommen Haare als besondere Organe vor.

Aus den zur Zeit sehr spärlich vorliegenden Angaben über die erste Entwicklung tier Vegetationskörper sei hier nur Folgendes angeführt: Bei den *Phaeosporeae* entsteht der Vegetationskörper nicht immer durch directes Heranwachsen der Fortpflanzungszellen, sondern bisweilen als eine Aussprossung aus einem Protonema-ähnlichen Körper. Bei den *Fucaceae* geht manchmal ein radiärer Vegetationskörper aus einem bilateralen Anfang hervor, zuweilen aber auch umgekehrt ein bilateraler Spross aus einem radiären Anfange.

Das Haftorgan (Wurzel) besteht zumeist entweder aus freien, bis mehr oder weniger fest verfilzten Gliederfäden (Wurzelfäden) oder aus einem flach scheiben- bis breit kegelförmigen, einfachen Körper (Wurzelscheibe). Mehrmals kommt eine solche Wurzelscheibe nur der jugendliche Pfl. zu und wird später entweder verstärkt oder ganz ersetzt durch fadenförmige, histologisch meist gut entwickelte, in eine Haftscheibe

endigende Haftfasern, welche entweder aus dem Rande der anfänglichen Wurzelscheibe oder aus der Basis des Sprosses hervorstechen und bisweilen eine erhebliche Stärke erreichen.

Die äußere Gliederung des Sprosses zeigt eine ziemlich große Mannigfaltigkeit. Auf seiner niedrigsten Gliederungsstufe ist der Spross ganz thallos, einfach, von verschiedener Form, faden-, scheiben-, band-, blasenförmig u. s. w. Eine höhere Gliederung tritt durch die Verzweigung des Sprosses ein und zwar dann, wenn eine Sondernung in Lang- und Kurztriebe sich geltend macht. Die Kurztriebe sind bisweilen nur einerlei Art und von den Langtrieben und dem Hauptsprosse nur wenig verschieden, aber auch in diesem Falle mitunter von solcher Ausbildung, dass sie mit den B. anderer Pfl. verglichen werden können. Bisweilen giebt es Kurztriebe zweierlei Art, in ihrer Entstehung, Form und dem Bau erheblich von einander verschieden, von denen die einen meist den Charakter von vegetativen, die anderen den von fertilen B. tragen; z. B. bei den *Sphaclariaceae*. Bei den als noch höher zu bezeichnenden P. nehmen die Kurztriebe eine von der des Hauptsprosses und der Langtriebe abweichende Gestalt an, und schließen sich in dieser Hinsicht sowie functionell den Assimilationsb. der Blütenpfl. an. Im Falle der höchsten Ausbildung des Sprosses endlich tritt eine Gliederung ein, die kaum wesentliche Unterschiede gegenüber der Gliederung phanerogamer Gewächse aufweist, indem nicht nur eine Sondernung in Stamm und B. deutlich hervortritt, sondern die B. in dem Grade verschiedene Gestalt und Function aufweisen, dass ihre Bezeichnung als vegetative und fertile B., als Grund-, Stengel- und Hochb. und als metamorphosierte B. (Schwimmblasen) sich als berechtigt herausstellt. So bei den *Laminariaceae* und *Fucaceae*.

Das Längenwachstum des Sprosses vollzieht sich bisweilen durch die Wirksamkeit einer Scheitelzelle, und zwar sowohl bei histologisch sehr niedrig wie auch sehr hoch ausgebildeten Formen. Mehrmals aber wird die Längenzunahme des Sprosses durch intercalare Zellteilung bewirkt, in welchem Falle der Wachstumsprozess entweder durchgehend über den ganzen Spross gleichmäßig verteilt sein kann oder nur bei der jugendlichen Pfl. gleichmäßig ist, später sich auf eine oder einige bald subterminale bald basale Regionen beschränkt. Anderen Formen kommt schon sehr früh ein localisierter, intercalar gelegener Vegetationspunkt zu, durch dessen Thätigkeit sich entweder sowohl der oberhalb wie der unterhalb des Vegetationspunktes gelegene Sprossabschnitt vergrößert oder oberhalb desselben ein neuer Sprossabschnitt statt eines vorher abgeworfenen ausgebildet wird, wie bei den *Laminariaceae*. Bei einigen Gruppen — *Cutleriaceae*, *Sporochnaceae* u. *Desmarestiaceae* — endigt der aus festem Gewebe bestehende Spross in ein Büschel unter sich freier Gliederenden oder eine haarähnliche Zellreihe. An der Grenze zwischen diesen beiden Sprossabschnitten findet sich der intercalare, nach oben und nach unten neue Elemente abgliedernde Vegetationspunkt. Diese Art von intercalarem Wachstum, welche von derjenigen der meisten *Laminariaceae* nur unerheblich abweicht, wird gewöhnlich trichothalliches Wachstum benannt. Der scheiben- oder krustenförmige Spross vergrößert sich durch die Teilung der Randzellen.

Die Haare der P. sind immer einfache Zellreihen, welche zumeist durch die Teilung der basalen Zellen in die Länge wachsen. Sie stehen bald vereinzelt, endständig oder seitlich dem Sprosse entspringend, bald beisammen in kleine Gruppen, die entweder ganz oberflächlich sind oder aus flachen Vertiefungen der Sprossoberfläche ausgehen. Bei den *Fucaceae* entspringen sie büschelig aus besonderen, dem Sprosse eingesenkten, hohlen, nach außen sich öffnenden Gewebeklappen, welche in ihrer Entstehung mit den Scaphidien dieser Gewächse übereinstimmen und wahrscheinlich als reduzierte Scaphidien zu betrachten sind.

In den anatomischen Verhältnissen zeigt der Spross ebenfalls eine verschieden weit gehende Differenzierung, die aber keineswegs dieselbe Höhe wie die morphologische erreicht. Auf seinen niedrigsten Stufen stellt der Spross eine fast gleichzellige Zellreihe oder 1- bis mehrschichtige Zellscheibe oder Zellplatte dar. Zumeist tritt eine Sondernung in 2 oder 3 verschiedene parenchymatische oder aus mehr od. weniger fest verbundenen

Zellreihen gebildete Gewebeschichten ein, wovon die äußere überwiegend, wenn auch nicht ausschließlich, als Assimilationsgewebe ausgebildet ist, die innere oder die inneren die Function von Leitungs- und Festigungsgeweben erfüllen. Die höchste histologische Gliederung zeigt der Spross der *Laminariaceae* und *Fucaceae*, bei denen nicht nur die oben angegebenen parenchymatischen Gewebeschichten meist sehr scharf gesondert auftreten, sondern zugleich teils ein Verdickungs- und ein korkähnliches Gewebe, teils besondere fadenförmige, gegliederte Elemente zur Ausbildung kommen, welche letztere die Verstärkung des Körpers bewirken oder als spezifische, in ihrer Gestalt und ihrem Bau an die Siebröhren der Blütenpfl. erinnernde Leitungselemente ausgebildet sind. — Hinsichtlich des Baues der Zellen sei hier nur angegeben, dass die Zellwände bald fast keine, bald eine geringere oder höhere Gallertbildung zeigen, dass die vegetativen Zellen nur ausnahmsweise mehr als einen Zellkern besitzen und dass die braun- oder gelblich gefärbten Chromatophoren als deutlich ausgeprägte Organe von verschiedener Form, meist scheiben-, platten- oder bandförmig auftreten und einzeln oder zu mehreren in jeder Zelle, besonders den Assimilationszellen vorkommen. Sehr selten kommt eine Inkrustierung mit Kalk vor.

**Vegetative Vermehrung** fehlt den meisten P.; bei den Gattungen und Arten, wo sie bekannt ist, kommt sie zu Stande entweder durch das Zergliedern der Sprosse in eine Anzahl selbständig lebender Abschnitte oder durch die Entstehung neuer Stöcke aus ausläuferähnlichen Verzweigungen einer Pfl. oder durch die Bildung besonderer Brutketten oder Brutknospen (letztere bei den *Spacelariaceae* und *Choristocarpaceae*).

**Fortpflanzung.** Betreffs der Fortpflanzung der P. harren noch sehr viele und sehr wesentliche Fragen ihrer endgültigen oder wenigstens einigermaßen befriedigenden Beantwortung. Zur Zeit lässt sich nur die Fortpflanzung der *Fucaceae* als in ihren Hauptzügen genügend bekannt angeben. Deren Fortpflanzung ist immer an einen Geschlechtsact geknüpft, an welchem zweierlei nicht nur in ihrer inneren Organisation, sondern auch in ihrer Gestalt sehr verschiedene Geschlechtszellen teilnehmen, von denen die *Q*, die Eier, groß, rundlich und ohne Eigenbewegung, die *QP*, die Spermatozoiden, sehr kleine Schwärmer von verschiedener Form sind. Die diese Befruchtungskörper erzeugenden Organe, die Oogonien und die Spermogonien, werden im Inneren besonderer hohler Gewebekörper (Scaphidien oder Conceptakeln) gebildet, welche sich unterhalb der Sprossoberfläche entwickeln und durch eine enge Öffnung die Geschlechtszellen austreten lassen. Die Verschmelzung der Eier und der Spermatozoiden findet außerhalb der Scaphidien statt. Andere Fortpflanzungskörper giebt es bei den *Fucaceae* nicht. Diese Pfl. bestehen somit aus nur einer Art von Individuen, Geschlechtsindividuen. Ein Generationswechsel ist folglich ausgeschlossen. — Dass die *Cutleriaceae* eine regelmäßige eintretende, wenn auch nicht für die Entwicklung durchaus nötige — parthenogenetische Entwicklung kommt bisweilen vor — geschlechtliche Fortpflanzung besitzen, geht aus den vorliegenden Untersuchungen als sicher gestellt hervor. Die dabei zusammenwirkenden Geschlechtszellen weichen von denen der *Fucaceae* dadurch ab, dass sie sämtlich, d. h. nicht nur die *Q*, sondern auch die *QP*, Schwärmer sind, sowie dadurch, dass die *Q* wohl bedeutend größer als die *QP* sind, aber in ihrer Gestalt der Hauptsache nach mit ihnen übereinstimmen. Sie lassen sich vielleicht am ehesten als *g* und *f* Planogameten bezeichnen. Sie werden von Organen erzeugt, welche äußerlich entstehen und in eine größere Anzahl kleiner Fächer zerlegt sind (Gametangien<sup>x</sup>). Ihre Verschmelzung tritt erst ein, nachdem sie zur Reife gekommen sind. Außer den die Geschlechtszellen entwickelnden Individuen giebt es bei den *Cutleriaceae* noch Individuen, welche Schwärmer anderer Art erzeugen und zwar in Organen, welche durch ihre Einfachheit, Entstehung und Form von den Gametangien abweichen. Die Ergebnisse neuerer Untersuchungen zeigen als gewiss, dass diese Schwärmer ungeschlechtlich sind und deuten darauf hin, dass sie die Natur von Sporen, wesentlich im Sinne der Sporen bei den Pteridophyten und Moosen, besitzen, folglich die Anfänge einer neuen,

geschlechtlichen Generation eines Generationscyklus vorstellen. Die *Cutleriaceae* würden also aus zweierlei Individuen bestehen, welche zu einander die Stellung von Gamophyten (Geschlechtsindividuen) und Sporophyten einnehmen. — Bei den übrigen P., die *Tilopteridaceae* ausgenommen, sind schon lange zweierlei Organe bekannt, deren Natur als Reproduktionsorgane keinem Zweifel unterliegen kann. Die einen derselben sind in eine größere Anzahl kleiner Fächer geteilt und werden zumeist mehrfächerige Sporangien oder Trichosporangien genannt, die anderen dagegen sind Ifächerig. Beide entwickeln Schwärmer in Mehrzahl, die mit den Schwärmern (Spermatozoiden, Planogameten und Zoosporen) der *Fucaceae* und *Cutleriaceae* in ihrer Gestalt nahe übereinstimmen. Bei manchen Arten und Gattungen kommen sie beiderlei vor, in der Regel auf verschiedenen Individuen auftretend, aber es giebt andererseits Arten, Gattungen, sogar große Familien (z. B. *Laminariaceae*), bei denen, obschon sie sehr lange bekannt und oft untersucht sind, nur die eine oder die andere Art dieser Organe aufgefunden wurde, von denen man somit aus guten Gründen annehmen kann, dass ihnen die eine oder die andere Art zur Zeit abgeht. Die Natur der Schwärmer ist noch nicht ermittelt. In einigen Fällen haben sich diejenigen, welche in den mehrfächerigen Organen entwickelt waren, als unter sich an Größe und Gestalt ganz oder fast vollständig übereinstimmende Planogameten herausgestellt, d. h. sie gehen eine — nach den vorliegenden Beobachtungen nicht immer auf gleiche Weise stattfindende — Copulation ein; aber andererseits geht aus einer ganzen Reihe von Untersuchungen hervor, dass sie sich ohne vorhergegangene Copulation zu neuen Pfl. oder wenigstens Pflanzenanfängen entwickeln können. Vorausgesetzt, dass die einander widersprechenden Beobachtungen zutreffend sind und dass die als ein Geschlechtsact gedeutete Vereinigung von Schwärmern wirklich ein solches ist, scheint die Annahme am meisten zutreffend zu sein, dass diese Schwärmer zwar Gameten sind, aber dass bei diesen (wahrscheinlich uralten) Pfl. ihre Geschlechtsqualität durch eingetretene Reduktion bisweilen vollständig oder fast vollständig verloren gegangen ist. Der Annahme dagegen, dass ihre Geschlechtsqualität sich so wenig ausgeprägt haben sollte, dass sie sich bald als Geschlechtszellen, bald als ungeschlechtliche Fortpflanzungszellen verhalten können, scheint die übrigens sehr hohe Organisation der fraglichen Pfl. entschieden entgegenzustehen. Jedenfalls dürften sie besser als Gameten denn als Sporen bezeichnet werden und folglich die Organe, in denen sie sich entwickeln, eher Gametangien als Sporangien genannt zu werden verdienen. Zumeist sind bei derselben Art die Gametangien gleichartig; nur bei einigen Arten treten sie in 2 äußerlich wenn auch schwach von einander geschiedenen Formen auf. Vielleicht liegt in diesen Fällen ein Geschlechtsunterschied vor. Wenn es somit sich aus ziemlich guten Gründen annehmen lässt, dass die in den mehrfächerigen Fortpflanzungsorganen der Mehrzahl der *Phacosporeae* entstandenen Schwärmer mehr oder weniger scharf ausgeprägte Planogameten sind, also mit den in den nichtfächerigen Fortpflanzungsorganen der *Cutleriaceae* gebildeten Schwärmern wesentlich übereinstimmen, so liegt die Auffassung sehr nahe, dass die Ifächerigen Reproduktionsorgane der in Rede stehenden Pfl. von gleicher Natur wie die Sporangien der *Cutleriaceae* sind od. dass sie wenigstens einmal von einer und derselben Bedeutung für den Entwicklungsgang aller dieser Pfl. gewesen sind. Gegen die Ausdehnung einer solchen Auffassung auf sämtliche der fraglichen *Phacosporeae* spricht jedoch die Tatsache, dass sie bisweilen beisammen mit den Gametangien auf demselben Individuum auftreten, was seinerseits darauf hindeutet, dass diese Organe keine Fortpflanzungsorgane in demselben Sinne wie die Sporangien der *Cutleriaceae*, sondern von der geschlechtlichen Fortpflanzung unabhängig sind, somit die von ihnen erzeugten Schwärmer nicht als eigentliche Sporen, sondern als bewegungsfähige Gonidien (Zoo- oder Planogonidien) zu bezeichnen wären. Es ist zugleich zu beachten, dass es zur Zeit nicht als ganz festgestellt betrachtet werden kann, dass bei allen den jetzt in Rede stehenden *Phaeosporae* die Ifächerigen Reproduktionsorgane ungeschlechtlich sind. Es liegen nämlich Angaben vor, die es nicht ganz unwahrscheinlich zu machen scheinen, dass bei den *Dictyosiphonaceae* geschlechtliche Schwärmer von Ifächerigen Organen gebildet werden. Bei aller dieser Unsicherheit mag die Bezeichnung der Ifächerigen Organe bei

der Mehrzahl der *Phaeosporeae* als Sporangien nur als eine einseitige betrachtet werden. In der Entstehung und Form der Fortpflanzungsorgane bei der Mehrzahl der *Phaeosporeae* herrscht eine ziemlich große Mannigfaltigkeit, die bei der Charakteristik der einzelnen Familien näher zu erörtern sein wird. — Bei den *Tilopterideae* kommen außer mehrfächerigen Fortpflanzungsorganen, welche spermatozoidenähnliche, aber ihrer Natur nach noch nicht bekannte Schwärmer entwickeln, auch Ifücherige vor, die jedoch nicht eine Mehrzahl von Schwärmern, sondern nur je 1 großen, der Eigenbewegung ermangelnden Fortpflanzungskörper unbekannter Art erzeugen. — Die aktiv beweglichen Zellen jeder Art, also Spermatozoiden, Planogameten, Zoosporen (und Zoogonidien?) stimmen bei allen P. sämtlich darin überein, dass sie monosymmetrisch sind und je 2 seitlich in der Nähe eines Pigmentkörpers eingefügte Cilien tragen, wovon bei der Bewegung die eine vorwärts, die andere rückwärts gerichtet ist.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** In ihren bisher bekannt gewordenen Formen stellen die P. eine ziemlich umfangreiche, durch eine erhebliche Summe ihnen eigener Organisationsverhältnisse von allen anderen Gruppen des Gewächsreichs streng abgesonderte Gruppe dar.

### Einteilung der Klasse.

Eine befriedigende Gruppierung dieser Abteilung des Gewächsreichs liegt zur Zeit nicht vor und die Voraussetzungen einer solchen sind noch nicht vorhanden. Zwar lässt sich ihre Einteilung in 2 gleichwertige Reihen: die *Fucaceae* (*Cyclosporeae*) und *Phaeosporeae* ebenso wie die Gruppierung der letzteren in 2 Untergruppen, einerseits die *Tilopterideae* (*Acinetae*) andererseits die übrigen *Phaeosporeae* (*Zoogonicae*) gleichwie die eine oder die andere aufgestellte Familie unter den zoogonischen *Phaeosporeae*, wie z. B. die *Cutleriaceae* als gut begründet betrachten, aber der Verteilung der Mehrzahl der *Phaeosporeae*-Gattungen in natürliche Gruppen steht unsere sehr ungenügende Kenntnis von der wahren Natur der Fortpflanzungsorgane und von der ersten Entwicklung dieser Pfl. entschieden entgegen. Nach der obigen Darstellung ist selbst die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass einige jetzt zu verschiedenen Gattungen und Familien gebrachten *Phaeosporeae* vielleicht nur die Sporophyten und Gamophyten derselben Pfl. darstellen. Die im Folgenden vorgeführte systematische Gruppierung der P., welche sich hauptsächlich auf die Entstehung der Fortpflanzungsorgane und auf den Bau und die Entwicklungsweise des Vegetationskörpers gründet, mag daher nur als eine einstweilige betrachtet werden.

A. Fortpflanzungsorgane äußerlich, aus oberflächlichen Teilen des Vegetationskörpers auswachsend oder durch Umbildung von Außenzellen entstehend I, Phaeosporeae.

a. Sämtliche Fortpflanzungszellen beweglich, Planogameten oder Schwärmsporen

I a. Zoogonicae.

a. Planogameten (d. h. die in den mehrfächerigen Fortpflanzungsorganen entstandenen Schwärmer) von gleicher oder fast gleicher Größe (*Isogoniacae*).

I. Fortpflanzungsorgane an der Stelle von Auszweigungen des Vegetationskörpers auftretend oder aus Umwandlung von Sprossgliedern oder deren Teilungsprodukten entstehend.

1° Spross durch intercalare Zellteilung in die Länge wachsend.

\* Spross wenigstens oberhalb aus einer Zellreihe bestehend. Vegetationskörper bisweilen nur aus einem kriechenden Gliederfaden oder einer Zellscheibe gebildet . . . . . 1. Ectocarpaceae.

\*\* Spross oberhalb von parenchymatischem Bau, unterhalb, in der Nähe des basalen Vegetationspunktes, \reihig . . . 8. Myriocitriaceae.

2° Spross mittelst einer Scheitelzelle in die Länge wachsend.

\* Spross aus einer Zellreihe bestehend . . . 2. Choristocarpaceae.

\*\* Spross mehrreihig od. von parenchymatischem Bau. Vegetationskörper



- bisweilen nur aus einem parenchymatischen, scheibenförmigen Gewebekörper bestehend. . . . . 3. Sphacelariaceae.
- II. Fortpflanzungsorgane aus Umwandlung je 1 Oberflächenzelle oder durch Abgliederung einer Oberflächenzelle entstehend, selten durch Umbildung einzelner Glieder gegliederter Sprossabschnitte.
- 1° Spross durch intercalare Zellteilung in die Länge wachsend.
- \* Intercalare Zellteilung durchgehend gleichmäßig über den ganzen Spross verteilt oder an der Basis am längsten fortdauernd. Spross einfach
4. Encoeliaceae.
- \*\* Intercalare Zellteilung zuerst in den unteren Sprossteilen erlöschend. Spross verzweigt . . . . . 5. Striariaceae.
- 2° Spross trichohallisch in die Länge wachsend . . . 6. Desmarestiaceae.
- 3° Spross mittelst einer Scheitelzelle in die Länge wachsend
7. Dictyosiphonaceae.
- III. Fortpflanzungsorgane an der Stelle von Assimilationsfäden des Sprosses auftretend oder aus Unibifurkation von Abschnitten der Assimilationsfäden hervorgehend.
- 1° Wachstum in der Spitze. \* Längs- oder an der Basis am längsten fortdauernd
9. Elachistaceae.
- 2° Wachstum des Sprosses terminal oder subterminal
10. Chordariaceae.
- IV. Fortpflanzungsorgane seitlich an besonderen, aus der Sprosoberfläche hervorkommenden, gegliederten Trägern entwickelnd.
- 1° Längswachstum des Sprosses subterminal . . . 11. Stilophoraceae.
- 2° Längswachstum des Sprosses durch eine Scheitelzelle bewirkt
12. Spermatochnaceae.
- 3° Längswachstum des Sprosses trichothallisch . . . 13. Sporochneaceae.
- 4° Wachstum des Sprosses peripherisch. Spross krustenförmig
14. Ralfsiaceae.
- 5° Längswachstum des Sprosses durch intercalare, gleichmäßig verteilte Zellteilung od. wenigstens in der Basis, in der Scheitelzelle, intercalaren Vegetationspunkt bewirkt
15. Laminariaceae.
- V. Mehrfächerige Fortpflanzungsorgane aus 1 Oberflächenzelle entstehend, die mehrfächerigen seitlich an besonderen gegliederten, aus der Sprosoberfläche hervorkommenden Trägern entwickelt
16. Lithodermataceae.
- a. Planogameten vielmals größer als die Zoogameten (*Gynocratae*). . . 17. Cutleriaceae.
- b. Fortpflanzungszellen zweierlei Art, kleine bewegungsfähige und große bewegungsunfähige. . . . . 18. Tilopteridaceae.
11. Fortpflanzungsorgane (Oogonien u. Spermogonien) im Inneren von besonderen, durch Zellbildung unter der Sprosoberfläche entstehenden Organen (Scaphidicium) entwickelt
- II. Cyclosporeae, 19. Fucaeeae.

# ECTOCARPACEAE

von

**F. 11. Kjellman.**

Mit 25 Einzelbildern in 5 Figuren.

(Gedruckt im April 1891.)

**Wichtigste Litteratur.** G. Thuret, Recherches sur les zoospores des algues et les anthridies des Cryptogames. (Ann. sc. nat. Sér. 3. Bot. T. 14. 1830.) — F. T. Kützing, Tabulae phycologicae. Bd. 5. 1855. — E. Askenasy, Beiträge zur Kenntnis der Gattung Ectocarpus. (Bot. Zeit. 1869.) — F. R. Kjellman, Bidrag till kännedom om Skandinaviens Ectocarpeer och Tilopterider. 1872. — E. de Janczewski, Observations sur l'accroissement du thalle des Pheospores. (Mém. Soc. nat. sc. de Cherbourg. T. 19. 1875.) — K. Gtibel, Zur Kenntnis einiger Meeresalgen. (Bot. Zeit. 1878.) — G. Berthold, Die geschlechtliche Fortpflanzung der eigentlichen Phaeosporeen. (Milt. zool. Station z. Neapel. Bd. 2. 1881.) — F. Hauck, Die Meeresalgen, Bd. 2 von Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. 1885. — J. Reinke, über die Gestalt der Chromatophoren bei einigen Phaeosporeen. (Berichte d. deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. 6, 1888.) — Derselbe, Algenflora der westlichen Ostsee, deutschen Anteils. (Bericht d. Commission z. Unters. deutsch. Meere in Kiel. Bd. 6. 1889.) — Derselbe, Atlas deutscher Meeresalgen. H. 1 u. 2, 1889—1891. — F. R. Kjellman, Ilandbok i Skandinaviens Hafsalgflora. I. Fucoideae. 1890.

**Merkmale.** Fortpflanzungsorgane an der Stelle von Auszweigungen des Vegetationskörpers auftretend oder aus Umwandlung von Sprossgliedern oder deren Teilungsproducten hervorgehend. Vegetationskörper aus aufrechten, einem kriechenden Zellfaden oder einer horizontal ausgebreiteten Zellscheibe entspringenden, einfachen oder verzweigten Zellfäden (Sprosse), selten nur aus einem kriechenden Zellfaden oder einer Zellscheibe bestehend. Spross durch intercalare Zellteilung in die Länge wachsend.

**Vegetationsorgane.** Die *E.* sind kleine, zum Teil mikroskopische, meist epiphytische Algen. Die große Mehrzahl kommt im Meere, einige im Brackwasser vor. Ihr Vegetationskörper besteht gewöhnlich anfangs aus einem verzweigten, auf dem Substrate oder in der Aufwuchsschicht anderer Algen kriechenden Zellfaden, dessen Verzweigungen mehr oder weniger dicht gedrängt sind, bisweilen fast parenchymatisch zusammenschließen. Aus diesem primären Faden wachsen entweder nur Fortpflanzungsorgane und farblose Haare mit basalem Wachstum hervor (*Streblonema*, Fig. 129 A, B) oder ein Büschel oder Rasen dünner, schlaffer, an Chromatophoren reicher Zellfäden (Sprosse), die eher oder später Fortpflanzungsorgane erzeugen [*Ectocarpus*]. Bei einigen Gattungen, *Ascocyclus* (Fig. 129 E) und *Phycocelis* (Fig. 129 F—J) besteht der Vegetationskörper anfänglich aus einer 1- oder 2schichtigen Zellscheibe, aus welcher später Gametangien, Paraphysen, Haare oder vegetative Fäden emporwachsen. Die aufrechten Zellfäden (Sprosse) sind entweder sehr kurz, bald einfach, bald spärlich verzweigt, od. verlängert und reich allseitig verästelt. Im letzteren Falle entwickeln oft einzelne ihrer Glieder unten Zweige (Wurzeln), die abwärts und oft spiralig wachsend sich dem Faden fest anschmiegen und mit ihren Spitzen endlich anhaftend zur Befestigung der Pfl. an dem Substrate beitragen (Fig. 130 A). Sind diese zahlreich, so bilden sie eine Art Berindungsschicht, die jedoch keine parenchymatische Structur annimmt.

**Anatomisches Verhalten.** Die Fadenglieder sind cylindrisch od. schwach tonnenförmig aufgetrieben, ziemlich dünnwandig, meist 1zellig, selten durch Längswände in



Fig. U. A *Streblospio* *linr.*, Indmduum mit Bsporangien i a »n« Jnnge, 6 Wtere. c ent-  
 leerto Sporangion (ca. 300mal vergr.). - • • *Sargassum* Thnr. SIQck eiiiJr pi mit G^inetancien Hi m  
 (ca. 150mal vergr.). - C, D *Ectocarpus* *typicus* Kütz. C junges, teilweise pseudoparenchymatisches Basallager (ca. 150mal vergr.);  
 D ein horizontaler Faden mit kurzen Vertikalfäden, Gametangien und einem Haare (100mal vergr.). - E *Acroclypeus*  
*orbicularis* (J. Ag.) Magnus. Vertikalschnitt durch eine Pf. mit Gametangien und Paraphysen (250mal vergr.). -  
 F-J *Phycoclis foerundus* Strömfl. var. *seriatus* Hke. F, G junge Anfänge der Basalplatte; H intelliges Anfangs-  
 stadium eines aufrechten Fadens; J Vertikalschnitt einer ausgewachsenen Pf.; a Sprosse, b volle, c entleerte  
 Gametangien; außerdem 2 Haare (1200mal vergr.). (D nach Pringsheim; E nach Hauck, die übrigen nach  
 Reinko.)

eine geringe Anzahl gleich hoher Zellen zerflügel oder durch Unger- und Querwände  
ischiert. Zellige Gueder kommen bald vereinzelt bald zu mehreren gereiht vor. Die

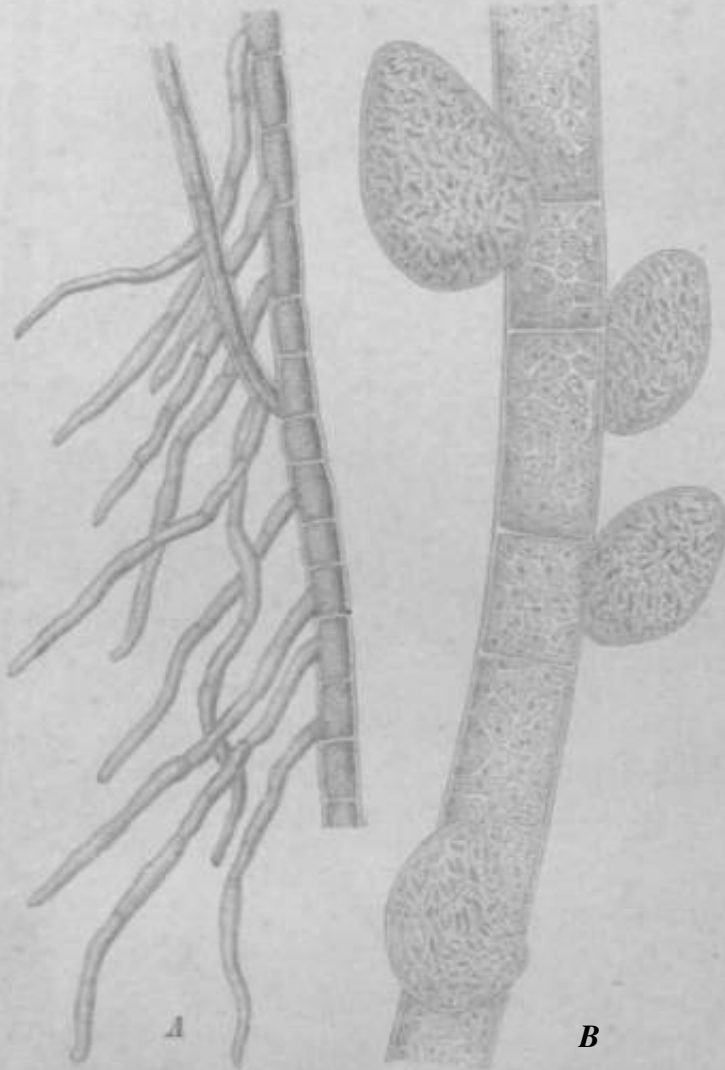


Fig. 132. *Ectocarpus* Kjellm. v. *ir. arachtoit* (Kjellm. v. 1879). A Basal-  
stamm mit verzweigten Filamenten (Normalform). B Gametenbildung.

Chromatophore treten in ver-  
schiebener Form auf; gewöhn-  
lich sind sie klein scheibenförmig  
und dann oft reich verzweigt. Jede Zelle be-  
trägt bald nur 1 oder wenige,  
bald sehr zahlreiche Chromato-  
phoren. Die größeren primären  
Fäden werden vorwiegend wenn nicht ausschließ-  
lich durch Teilung der Jugendzelle  
bewirkt. Die primäre Zell-  
scheibe zeigt peripherische  
Wachstum. Per Aufbau der  
aufrechten Stängel vollzieht sich  
anfänglich durch in der Regel  
gleichmäßig verteilte Zelltei-  
lung; bald jedoch die oberen  
Zellen auf sich zu teilen,  
meist gleichzeitig mit der  
Entfärbung und farblos werdend,  
so dass die Zellteilung auf eine  
oder mehrere in der Lage und  
Ausdehnung wechselnde Re-  
gionen beschränkt wird. Ein  
scharf begrenzter Vegetations-  
punkt ist nie vorhanden.

Fortpflanzungsorgane. Bei  
der Mehrzahl der Arten sind sowohl  
die weiblichen (Sporangien), wie die  
männlichen (Gametangien)  
Fortpflanzungsorgane bekannt,  
die bald auf demselben, bald  
auf verschiedenen Individuen  
Beiderlei Organe sind in  
verschiedenen Gattungen den

vegetativen Zellen gegenüber mehr oder weniger individualisiert.  
Die Gametangien stehen entweder aus einem Abschnitt, meist dem mittleren  
oder oberen eines jungen Zweiges, oder aus mehreren Abschnitten, meist dem  
^ zwar dadurch, dass die Zellen längere oder kürzere Fäden bilden, die  
^ die von Gliederzellen sich durch longitudinale und transversale Wände in Fächer zerlegt,  
oder die (reihen schon anfangs) durch die Bildung von Auswüchsen, die  
sliUpungen der Zellen der Basalzellen der aufrechten vegetativen  
Fäden herübergehend meist vereinzelt an der Stelle der Gabelung (Soro-  
carpus [Fig. 132 A]) dicht zusammengehäuft auf den Fädengliedern stehen.  
Bei der Gametenbildung der *ostocarpus* wird die Gametenbildung dadurch eingeleitet, dass einzelne  
Gliederzellen durch Aufspaltung der Außenwände abgliedern, welche nachher radial um  
quer Teilungen erfahren. Jedes Gametangium besteht aus einer die Fädenglieder  
umhüllenden Fächerschicht. (In manchen Fällen sind die Gametangien kugelförmig  
oder zylindrisch, meist aber gestreckt kegelförmig.)  
Ihre Wände sind meist mehrreihig, seltener mit ausschließlicher oder vielmehr  
• • • • • chern. Bei einigen *E.* kommen zweierlei Sprossarten vor, eine auch schwach

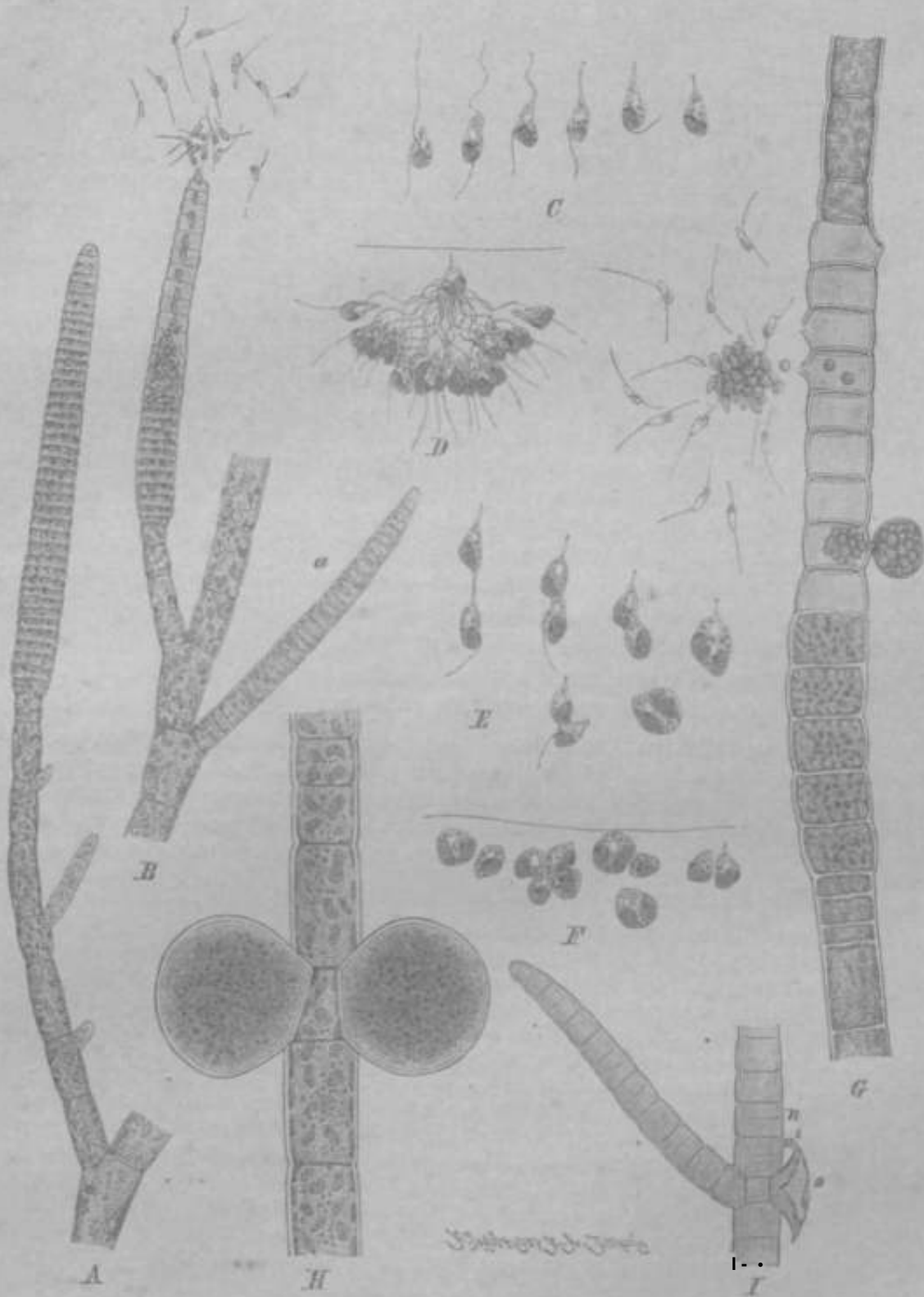


Fig. 131. A—F *Ectocarpus siliculosus* (Dillw.) Lyngb. A Zweig mit endständigem, noch nicht geöffnetem Gametangium mit einem jungen (a) und einem reifen sich entleerenden Gametangium (30mal vergr.); C die verschiedenen Stadien eines zur Ruhe kommenden ♂ Schwärmer; D der empfangnisfähige Schwärmer, unschwärmert von den ♂ Schwärmer; E verschiedene Stadien des Copulationsvorganges; F befruchtete und unbefruchtete ♀ Schwärmer bald nach der Abrundung (70mal vergr.). — G *Pylaeella littoralis* (L.) Kjellm. Sporangienkette mit vollen und entleerten Sporangien (30mal vergr.). — H *Lathropus sphaerophorus* (Carm.) Kjellm. H Zweig mit 2 opponierten Sporangien (60mal vergr.); J Stütz eines jüngeren, noch im Längenwachstum begriffenen Teils der Pfl.; bei a und a' haben sich 2 Glieder der Hauptachse durch intercalare Querwände geteilt; in dem Seitenneste zeigen fast sämtliche intercalare Querteilung; dem Ast gegenüber ein entleertes Sporangium (s) (150mal vergr.). (A, B, G nach Thuret; C—F nach Berthold; H, J nach Reinke.)

verschiedene, wahrscheinlich getrenntgeschlechtliche Gametangien vor. In jedem Fache der Gametangien entsteht gewöhnlich nur \, selten 2 bis 4 Gameten. Gewöhnlich entleeren sich sämtliche Fächer eines Gameten an einem (durch ein gemeinsames, bald spitzen-, bald seitenständiges Loch; bei *Zosterocarpus* öffnen sich die Fächer vereinzelt. Die Copulation der Gameten scheint wenigstens bei einer hierhergehörigen Art sichergestellt zu sein (Fig. 131, C—F).

Die Sporangien entstehen bei der Gattung *Pylaiella* (Fig. 13J, G) durch Umwandlung je eines gewöhnlich nicht quergeteilten Fadengliedes und treten zu mehreren gereiht auf. Die rosenkranzförmigen Sporangienketten nehmen oft den mittleren, mitunter den oberen Abschnitt eines Zweiges ein; selten erstreckt sich die Umwandlung zu Sporangien über sämtliche Glieder eines Zweiges.

Bei der Gattung *Isthmoplea* geht eine Zerlegung der Fadenglieder durch vertikale Wände der Sporangienbildung voran. Meist treten in jedem Gliede zwei solche Wände auf, das Glied in eine mittlere und zwei äußere Zellen teilend, wovon die äußeren meist in je ein Sporangium auswachsen, die mittlere steril und unverändert bleibt (Fig. 131, //). Bei den übrigen Gattungen stehen die Sporangien an der Stelle von Ausstülpungen des Vegetationskörpers, die schon in einem jugendlichen Stadium eine der Umbildung zum Sporangium entsprechende, abweichende Ausbildung erfahren. Seitliche Ausstülpungen aus den Gliedern in der Nähe der oberen Querwand werden durch eine Wand von der Gliederzelle abgeschieden und wandeln sich entweder direkt in ein Sporangium um (Fig. 130 #) oder wachsen in eine zwei- bis weniggliedrige Zellreihe aus, deren terminale Zelle zum Sporangium wird. Die Sporangien sind meist rundlich, eiförmig, ellipsoidisch oder fast kugelig, verhältnismäßig klein, am Scheitel oder bei intercalarer Stellung seitlich sich öffnend, zahlreiche Zoosporen erzeugend.

**Geographische Verbreitung.** *E.* sind aus allen größeren Meeresabschnitten, die Mehrzahl aus dem nördlichen Atlantischen Ocean bekannt.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die *E.* dürfen als eine der Anfangsreihen der *Phaeophyceae* zu betrachten sein. Sie zeigen verwandtschaftliche Beziehungen zu mehreren der übrigen *Phaeosporeae*-Familien wie zu den *Myrionemeae* unter den *Chordariaceae* durch *Phycocelis*, zu den typischen *Chordariaceae* durch einige *Ectocarpus*-Arten, zu den *Elaenistaceae* durch andere Arten dieser Gattung, zu den *Striariaceae* durch *Isthmoplea*. s. w.

### Einteilung der Familie.

- A. Gametangien die Sprossglieder nicht umhüllend.
- a. Basalteil des Vegetationskörpers ein Zellfaden.
    - a. Basalfaden auf dem Substrate ausgebreitet.
      - I. Sporangien rosenkranzförmig gereiht, entstehen (durch Umwandlung je eines Fadengliedes) . . . . . 1. *Pylaiella*.
      - II. Sporangien entstehen durch Umwandlung je einer Ausstülpung eines Fadengliedes. 40 Gametangien vereinzelt . . . . . 2. *Ectocarpus*.  
20 Gametangien traubenförmig auf einzelnen Fadengliedern gehäuft (Sporangien unbekannt) . . . . . 3. *Sorocarpus*.
      - III. Sporangien entstehen durch Umwandlung je \ Auszelle 2—3zellig werdender Fadenglieder . . . . . 10. *Isthmoplea*.
    3. Basalfaden in dem Gewebe anderer Algen sich ausbreitend.
      - I. Die Verzweigungen des Basalfadens unter sich frei.
        - 1° Gametangien und Sporangien vereinzelt, weder paarig, noch büschelig gehäuft . . . . . 4. *Streblonema*.
        - 2° Gametangien und Sporangien anfangs paarig, später büschelig gehäuft an den obersten mehrreihig werdenden Fadengliedern . . . . . 5. *Dichosporangium*.
      - II. Die Verzweigungen des Basalfadens unter sich netzförmig verbunden . . . . . 6. *Streblonemopsis*.
    - b. Basalteil des Vegetationskörpers eine Zellscheibe.
      - a. Paraphysen fehlen . . . . . 7. *Phycocelis*.
      - p. Paraphysen vorhanden . . . . . 8. *Ascocyclus*.
- B. Gametangien die Sprossglieder umhüllend . . . . . 9. *Zosterocarpus*.

1. **Pylaiella** BoTy (Fig. 1310' inch *Spongonema* Kiilz. z. T.). Mikroskopisch kleine bis mehrere dm hohe, meist rasige oder pinselige, welche bald epiphyllisch auf anderen Algen, besonders Fucaceen wachsen, bald Steinen und anderen leblosen Gegenständen angeheftet sind. Ihr Vegetationskörper besteht aus spärlichen bis zahlreichen, einfachen oder reich gleichförmig abwechselnd oder gegenständig verzweigten Gliederfäden, die einem auf dem Substrate kriechenden Gliederfaden senkrecht entspringen. Basalfäden allein oder im Vereine mit mehr oder weniger zahlreichen, aus den unteren Gliedern der aufrechten Fäden herabwachsenden Zellreihen (Wurzelfäden), die Befestigung der Pfl. bewirkend, bisweilen in seinen Verzweigungen dicht, mitunter fast parenchymalisch zusammenschließend. Die Glieder der aufrechten Fäden meist einzellig, bisweilen und besonders die unteren durch Längswände oder durch Längs- und Querwände gefächert. Sporangien aus Umbildung je eines Gliedes der aufrechten Fäden entstehend, fast kugelförmig, selten zweifächerig, mitunter vereinzelt, meist zu mehreren kettenförmig gereiht, seitlich sich öffnend. Sporangienketten meist einfach und intercalar. Gametangien intercalar, einfach, cylindrisch, mehrreihig gefächert, seitlich sich öffnend, bisweilen endständig und dann entweder ebenfalls cylindrisch, mehrreihig oder gestreckt kegelförmig, einfach oder verzweigt mit gestreckt kegelförmigen, nur unterhalb mehrreihigen Zweigen mit terminaler Öffnung.?)

Eine formenreiche, in alien Meeren vertretene Gattung. Die Zahl und Charakteristik der Arten nicht festgestellt.

Sect. I. *Eupylaiella* Born. Aufrechte Fäden zahlreich, reich verzweigt. *P. littoralis* (L.) Kjellm. Sporen 40—12 p. lang, 4—6 jx dick.

Sect. II. *Bachelotia* Born. Aufrechte Fäden spärlich, einfach oder einfach verzweigt. *P. fulvescens* (Schousb.) Born, mit ungewöhnlich großen Sporen, 30—35 p. lang, 43—17 p. dick.

2. **Ectocarpus** Lyngb. veränd. (Fig. 130 und 131 A—F), (incl. *Spongonema* Kiitz., *Corticaria* Kiitz., *Herponema* J. Ag. und *Entonema* Leinsch, seltene z. T.) Vegetationsorgane wie bei *Pylaiella*) die Fächerung der Fadenglieder doch sehr selten; die aufrechten Fäden bisweilen nur unterhalb verzweigt. Fortpflanzungsorgane seltener wie bei der vorigen Gattung den vegetativen Abschnitten des Körpers gegenüber individualisiert, immer vereinzelt an der Stelle von Seitenzweigen stehend. Sporangien meist eiförmig-rundlich, ellipsoidisch oder kurz birnförmig, ungestielt oder sehr kurz gestielt, mit scheitelständiger Öffnung. Gametangien von sehr verschiedener Form, meist ei- bis feinfriemenförmig, wenigstens größtenteils mehrreihig gefächert, gestielt oder ungestielt, mit meist endständiger Öffnung, bisweilen in eine haarähnliche Zellreihe ausgehend.

Eine in alien Meeren verbreitete, an schwach ausgeprägten Formen überaus reiche Gattung. Etwa 30—40 Arten dürften als ziemlich sicher gestellt anzusehen sein. Am weitesten verbreitet *E. confervoides* (Roth) Le Jol.

3. **Sorocarpus** Prinijsch. (Fig. 132 ^4). Von der vorigen Gattung abweichend durch das Vorkommen von endständigen und seitlichen Haaren mit basalem Wachstum und durch kleine, wenigfächerige Gametangien, welche in traubenartigen Haufen auf einzelnen Zellen meist an der Basis der Haare sitzen.

4 Art, 5. *uvaeformis* Pringsh., im nördlichen Atlantischen Ocean.

4. **Streblonema** Derb., Sol. (Fig. 12 <U,tf). Weicht von der Gattung *Ectocarpus* ab durch entophytische Lebensweise und durch das Zurücktreten der secundären aufrechten Fäden dem primären, kriechenden Faden gegenüber; dies kann so weit gehen, dass secundäre Fäden überhaupt nicht zur Entwicklung kommen, sondern der kriechende Faden allein das Vegetationsorgan der Pfl. vorstellt und als aufrechte Verzweigungen nur Haare und Fortpflanzungsorgane trägt. Die Zweige des primären Fadens unter sich frei. Die Fortpflanzungsorgane meist vereinzelt, nicht paarig stehend, fast ungestielt dem primären Faden direct aufsitzend oder an bald kürzeren, bald längeren aufrechten Fäden terminal oder seitenständig. Sporangien rundlich, ziemlich groß. Gametangien von verschiedener Form, mitunter reich verzweigt, ein- bis größtenteils mehrreihig gefächert.

Etwa 8 Arten im nördlichen Atlantischen Ocean, an den Küsten Europas und Nordamerikas, sowie im Mittelmeer. Am weitesten verbreitet *S. sphaericum* (Derb., Sol.) Thur.

5. **Lichosporangium Hawk (Fig. 133 h . Kleine Pfl., deren Vegetationsköpfe bestehen aus einem verzweigten, im Außengewebe größerer Algen kriechenden primären Faden, mit unter sich [reife Zweigen in diesem entspringenden] nufrechten, an der Spitze in einen oder mehrere langgliedrige Haare ausgehenden Gliederfaden, Sporangien**



Fig. 132. A *Lichosporangium rocarptum* « *carporis* Pringsb. Zweig mit Lichosporangienköpfen (tj and Eanron (B) (25mal vergr.). —  
 B *Lichosporangium fieaparanptum* Umtck. Klein. Ein Teil der Pfl. mit Lichosporangien und Ginnetaatfäden (Hornil v. vgr.).  
 [A nach Pringsb. im; A' nach H. Juck.]

kugelig oder: verkehrt eiförmig, sowohl einzeln als den toechonden, primären Fäden direct entspringend, als auch an der Spitze der aufrechten Fäden — den obersten mehrnützlich werdend. Die Gattungen entwickeln sich und zwar anrdaglich paarweise einander opponiert, >); iler gehauft. Gametangien radenformig an der Spitze der aufrechten Fäden, anfanglich paarig (sinander opponiert, später büschelt gehauft).

2 Arten in der Nordsee and dem Adriatischen Meer, z. B. *O. repens* Juck.

6. **Streblonemopsis Vaianie Fig. 133 . Endophytische kleine Pfl., welche eine pathologische Wucherung der Gewebe der Wirtspfl. hervorrufen. Die Zweige des primären Fadens netzartig verbunden. Rein vegetative aufrechte Fäden spärlich. Sporangien unbekannt. Gametangien eiförmig oder eierförmig-ellipsoidisch, mehrreihig gefächert »uf wenig- bis mehre Uedrigen Slielen dem primären Faden entspringend oder (selten) seitlich an aufrechten Fäden.**

1 Art, *S. irritans* Vaianie. Mittelmeer.

7. **Phycocelis Strumf. (Fig. 12!) P— J). Kleiner Epiphyt. Der Basalteil der Vegetationsköpfe besteht aus einer I- oder schichtigen, mehr weniger kreisrunden, peripherisch wachsenden Zellscheibe bestehend, aufrechte Fäden fehlend oder vorhanden, kurz, einfach, seltener verzweigt. Haare meist vorhanden. Sporangien unbekannt. Gametangien entweder dick gedrückt; an der Basalscheibe direct entspringend oder seitlich oder terminal an den aufrechten Fäden sitzend meist radenformig einreihig gefächert. Paraphysen fehlend.**

5 Arten im arktischen Arktischen Ocean an den Küsten Europa; besonders in der nordwestlichen Ostsee. Am weitesten verbreitet *P. reptans* Gr.



8. *Ascocyclus* Magnus (Fig. 129 £). Wie in der vorigen Gattung, aber aufrechte FSden [bei der bekannten Art fehlen und die dicht gedangten Fadenförmigen, einreihig gefächerte Gametangien von ISgeren oder kürzeren, schlauchförmigen, dickwandigen, wenigstens zuletzt farblosen Paraphysen begleitet. Basalscheibe einschichtig.

1 Art, *A. orbicularis* (J. Ag.) Magnus, im nördlichen Atlantischen Ozean an den Küsten Europas und Nordamerikas, sowie im Mittelmeer.

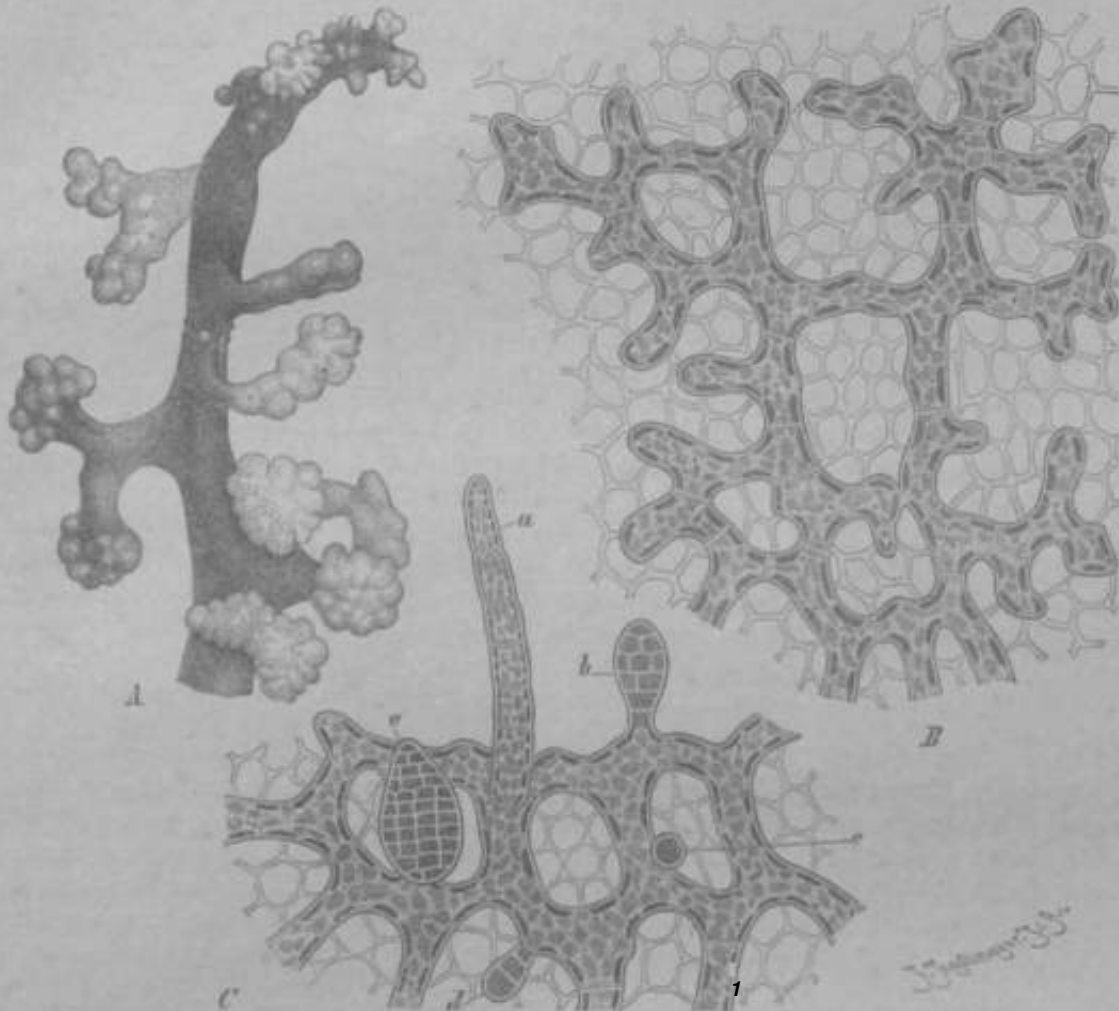


Fig. 129. *Streblospioptis* (Magn.) Valini. A-Z [g einer Ton der PH. befallenen *Cyrtoseira tria* Hi (vgl.)

9. *Zosterocarpus* Bora. Von den übrigen Gattungen durch die Entstehung der Gametangien verschieden (vergl. S. 15). Sporangien unbekannt. Systematische Stellung unsicher.

1 Art, *Z. acuminatus* (Z.) Bora, in Mittelmeer heimisch. Nach brieflicher Mitteilung von Reinkens kommt eine Z. in den Küsten Australiens vor.

in *Isthmoplea* Kjellm. (Fig. 131 I—J), pinselige Eptopyten von geringer Größe.

Die auf Errechten FUden wohl entwickelt, wiederholt, großenteils gegensindig verzweigt. Die uniere Sporangien glieder nicht sehen geteilt. Der Entwicklung der Sporangien geht

ein sprossglieder voran. Gewöhnlich wird ein zart Sporangium gebildet, das sich durch 2 Längswände in 4 mittlere und 4 Außenzellen zerlegt, wovon die beiden Außenzellen zu je einem kugeligen Sporangium werden oder

oder die eine in ein Sporangium, die andere in einen Zweig auftritt. Die Mittelzelle vegetativ bleibt. Gattung noch nicht sicher bekannt.

1 Art, *I. & aera* (Kjellm.) Bora, im nördlichen Atlantischen Ozean an den Küsten Europas und Nordamerikas, sowie im Mittelmeer.

# GHORISTOCARFACEAE

von

**F. R. Kjellmau.**

Mit 7 Einzelbildern in 4 Figur.

(Gedruckt im April 1891.)

**Wichtigste Litteratur.** P. Fa I k e n b e r g, Über Discosporangium, ein neues Phaeosporeen-Genus. (Mitt. zool. Station z. Neapel. Bd. 1. -1878.) — F. Hauck, Die Meeresalgen; 2. Bd. von L. R n b e n h o r s t's Kryp t o g a m e n - F l o r a von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. 4 885. — D e r s e l b e, Choristocarpus tenellus (Kütz.) Zanard. (Hedwigia 4 887.)

**Merkmale.** Fortpflanzungsorgane an der Stelle von Auszweigungen des Vegetationskörpers auflretend. Vegetationskörper aus verzweigten, mittelst einer Scheitelzelle wachsenden Zellfäden bestehend. Die von der Scheitelzelle abgegliederten Segmente keiner weiteren Teilung unterliegend.

**Vegetationsorgane.** Kleine epiphytische Phaeosporeen, unter denen sich 2 Süßwasserbewohner finden. Ihr Vegetationskörper besteht größtenteils aus räschenförmig beisammenstehenden, aufrechten, verzweigten Zellfäden, die denen der *Ectocarpaceae* gleichen, aber nicht wie bei diesen sich durch intercalare Zellteilung, sondern durch die Teilung der Endzellen verlängern. In den einzelnen Segmenten finden keine weiteren Teilungen mehr statt.

**Vegetative Vermehrung.** Bei der Gattung *Choristocarpus* kommen Brutknospen vor. Diese entstehen an der Stelle von Seitenzweigen, sind ei- bis keulenförmig, normal durch eine Querwand in 2 Fächer geteilt, wovon das untere bei der erwachsenen Brutknospe immer bedeutend kleiner wie das obere ist. Sellen treten 2 Querwände auf, den Körper in 3 Fächer zerlegend. Nach dem Abfallen der Brutknospe bei ihrer Reife kann aus der zurückgebliebenen Stielzelle abermals eine Brutknospe auswachsen (Fig. 134 A—C).

**Fortpflanzungsorgane.** Bei der Gattung *Pleurocladia* sind sowohl Sporangien wie Gametangien, bei den 2 anderen Gattungen nur Gametangien bekannt. Die Sporangien und die Gametangien bei den Gattungen *Pleurocladia* und *Choristocarpus* stimmen in ihrer Entstehung und ihrem Bau mit den gleichnamigen Organen der *Ectocarpaceae* überein, dagegen zeigen die mehrfächerigen Fortpflanzungsorgane der Gattung *Discosporangium* einen ziemlich eigentümlichen Bau und eine besondere Form. Sie sitzen einzeln der Blüte von Gliederzellen auf, reifen eine 4eckige, wabenartige, 3schichtige Platte bildend, deren Fächer sich einzeln an der Oberfläche öffnen (Fig. 134 D—G).

**Geographische Verbreitung.** Sämtliche bisher bekannte Ch. sind von sehr beschränkter Verbreitung.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die Ch. stimmen am meisten mit den *Ectocarpaceae* überein, zeigen aber durch den Sprossaufbau und durch das Vorkommen von Brutknospen eine Annäherung zu den *Sphacelariaceae*.

## Einteilung der Familie.

- A. Die Fächer der Gametangien gemeinsam mit dem Ende des Organs sich öffnend.  
a. Brutknospen fehlend . . . . . 1. *Pleurocladia*.  
b. Brutknospen vorhanden . . . . . 2. *Choristocarpus*.  
B. Die Fächer der Gametangien einzeln sich öffnend . . . . . 3. *Discosporangium*.

I. *Pleurocladia* A. Braun [incl. *Ithizocladia* Reinsch]. Süßwasseralgen, welche epiphytisch auf verschiedenen Wasserpflanzen leben, kleine, bei einer Art mit Kalk inkrustierende Rasen bildend. Aufrechte Fäden zahlreich einem triecherartigen Basalfaden entspringend. Zweige in der Nähe der oberen Querwand der (Zell-)Zellen ausgehend. Sporangien meist etwas hinförmig; Gametangien linsförmig, schmal schotenförmig.

2 Arten, davon 1, *P. laeustris* A. Braun, in der Ungegend von Berlin, 1 auf Kargelensland gefunden.

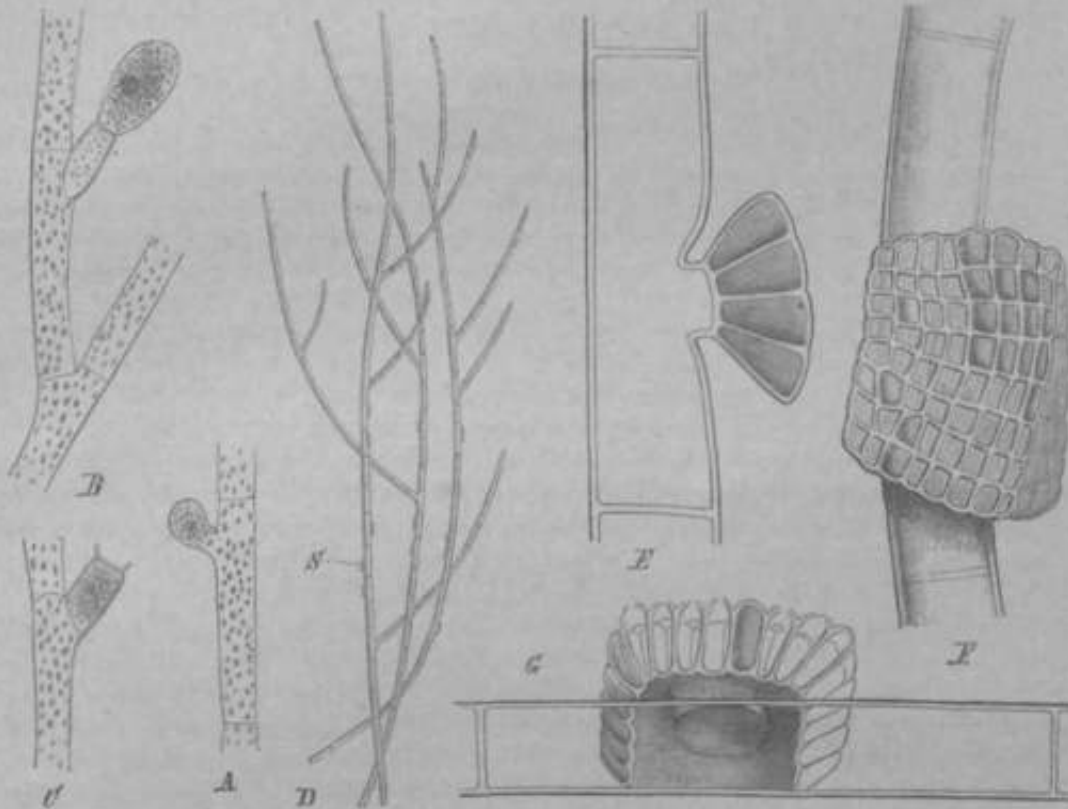


Fig. 134. A—C *Otorittotxtrpaa ttillus* (Kütz.) Zuord., Brntkno pn in versohiad\*n vorgeat'hrittun«ti ttinlirivkuliinj-  
 stadii i iTimiil Tergr.J. — U—ti \sacrospori yitium mi rwsfrjj i'—a caefarfbolieiigei rortplati^nnssorKftn; i'' in opti-  
 bei e mehrfächerige Fortp. i.ininii(f«orgiiii(j i'n. 50mal vergrößert (Menegh.) Hauck. D oberer Teil il«s Sprosses,  
 a LSiegSBelmitt- E ausgewachsenei, von oben, und G ausgewachsenes, fast entleertes, vög unt«n sell wärt  
 jctfulien (i.n. SDDmml vorifr.) M—t' B«CU 11.imi.; L<sup>1</sup>—^, nach Fill ko nbc r p.l

2. *Choristocarpus tenellus* (Kütz.) Zanard., im WriatUchen Meer. Aufrechte Fäden, kleine schlaffe Rasen bildend, seitlich, aber durch bedeutende Verlängerung der Seitenzweige anscheinend mehr oder weniger regelmäßig gabelig verzweigt, die der Basis mit zarten, herablaufenden Wurzelhaare bekleidet. Anlage der Zweige wie bei voriger Gattung. Brutknospen auf besonderen Individuen vorkommend. Sporangien eiförmig. Gametangien oval oder verkehrt eiförmig, silzend.

1 Art, *C. tenellus* (Kütz.) Zanard., im WriatUchen Meer.

3. *Discosporangium falckenbergii* (Kütz.) Falkenbg. (Fig. 134 D—G). Fäden, kleine Rasen bildend, durch die basalen, an Parabolform gekrümmten, dem Substrate sich fest anschließenden Zellen (einen triecherartigen Basalfaden?) und durch Wurzelfäden befestigt, ziemlich reich unregelmäßig verzweigt. Zuchtorgan auf dem Substrate entspringend, fächerförmige Fortpflanzungsorgane unbekannt.

1 Art, *IK msarihrocarpum* (Menegh.) Falkenbg., im Mittelmeer.

# SPHACELARIACEAE

von

**F. B. Ejellmau.**

Mit 10 Einzelbildern in 4 Figuren.

(Gedruckt im Mai 1890.)

Wichtigste Litteratur. Th. Geyler, Zur Kenntnis der Sphacelariaceen (Pringsh. Jahrb. Bd. 4. 4806). — P. Magnus, Zur Morphologie der Sphacelarieen (Festschr. d. Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin, 4873). — N. Pringsheim, Über den Gang der morphologischen Differenzierung in der Sphacelarieen-Reihe (Abh. Königl. Akad. Wissensch. Berlin. 1873). — J. Reinke, Übersicht der bisher bekannten Sphacelariaceen (Berichte deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. 6. 1890).

**Merkmale.** Fortpflanzungsorgan an der Stelle von Auszweigungen des Vegetationskörpers auftretend, auf kürzeren oder längeren Stielen einem scheibenförmigen Gewebekörper direct aufsitzend oder seitenständig an assimilierenden, einer solchen Basalscheibe entspringenden, aufrechten Achsen entwickelt. Aufrechte Achsen durch Teilung der Scheitelzelle wachsend. Die von der Scheitelzelle abgeschiedenen Segmente durch Quer-, meist auch durch Längswände in mehr oder weniger geteilte Gewebecylinder zerfallend.

**Vegetationsorgane.** Die Familie umfasst kleine bis mittelgroße Meeresalgen. Bei den niedrigsten S. besteht der Vegetationskörper aus einem auf dem Substrate ausgebreiteten dorsiventralen, scheibenförmigen Gewebekörper, welcher auf seiner Oberseite die Fortpflanzungsorgane auf längeren oder kürzeren, einfachen oder verzweigten Stielen trägt (Fig. 135 A). Bei der großen Mehrzahl der S. findet sich zwar ebenfalls eine solch auf dem Substrate befestigte oder in dem Gewebe anderer Algen wuchernde Basalscheibe, welche von verschiedener Form ist und bisweilen ausläuferähnliche, oder später sich wieder scheibenförmig verbreiternde Stränge entsendet oder sich in eine Anzahl hyphenartiger Stränge auflöst; aber daraus erheben sich assimilierende, später die Fortpflanzungsorgane erzeugenden Achsen (Sprosse) von verschiedener morphologischer und anatomischer Gliederung. Auf niedrigen Stufen sind die Sprosse mehr oder weniger reich verzweigte Gliederfäden, deren unregelmäßig entspringende Vorzweigungen morphologisch gleichwertig sind (Fig. 135 B). Bei höherer Entwicklung tritt eine Sondernung in Lang- und einfache oder spärlich verzweigte Kurztriebe (Blätter) ein, die ersteren in ziemlich regelloser Weise entspringend, die letzteren von streng gesetzmässiger Stellung. Bei den am höchsten organisierten Formen kommt es zur Ausbildung einer 3. Art von Zweigen, welche in Anlage, Form, Stellung und Funktion von den übrigen abweichen; dieselben bekleiden sehr dicht gedrängt als samtartiger Überzug dünnere, ganz oder fast ganz der Kurztriebe entbehrende Abschnitte der Hauptachse und der Langtriebe. An ihnen treten als seitliche Aussprossungen die Fortpflanzungsorgane auf (Fig. U6 D, C). **Aus den unteren Abschnitten der Sprosse entwickeln sich meist abwärts wachsende Wurzelfäden, die bald spärlich den Basalteil der Sprosse locker umschließen, bald sehr zahlreich einen dicken, wergartigen Überzug um den Basalteil der Sprosse bilden, oder stark verzweigt und innig miteinander verwachsend eine Art Pseudoparenchym herstellen. Als eine 5. Art von Auszweigungen der Sprosse treten bei den höheren Formen Haarbildungen als scharf gesonderte Organe auf, bald büschelig aus den Achseln der Kurztriebe und deren Verzweigungen, bald vereinzelt entspringend.**

**Anatomisches Verhalten.** Die Basalscheitel ist mit Ausnahme des Bandes mehrschichtig, bald größerer, bald geringerer Mächtigkeit. Ihr Wachstum erfolgt durch Teilung der Randzellen. Der durch Querleitung der Scheitelzelle und mehr oder weniger gehende Quer- und Längsleitung der Segmente wachsende Spross besteht bei den niedrigen Formen entweder, aber selten, nur aus einer feinen Zellreihe oder aus einem seiner ganzen Länge nach deutlich gegliederten Faden, dessen Glieder nicht aus einer Anzahl gleichlicher Zellen gebildet sind. Bei Sondierung der Verzweigungen in Lang- und Kurztriebe findet man meistens eine anatomische Differenzierung. In dem Hauptspresse mit den Lang-, selten auch in den Kurztrieben, in denen die obersten Zellen der einmal mehrreihigen (polysiphonen) Glieder durch wiederholte Fächerung eine mehr oder weniger massige, kleinzellige, fächerförmige Gewebeschicht erzeugen, welche den nachfolgenden Gliedern, auf die Scheitelzelle zurückzuführen, die Gewebefürter umkleidet und die Glieder des Sprosses nicht oder weniger scharf äußerlich hervorreten lässt. In diesem Aufwuchsgewebe werden die vegetativen Kurztriebe an der Basis spärlich entwickelt; aus seinen Oberflächenzellen entwickeln sich die fertilen, adventiv entstehenden Zweige (Fig. 43 B). Die Lang- und Kurztriebe werden bald von den Segmentzellen, bald von der Scheitelzelle abgegliedert. In letzteren Fällen scheidet die Anfangszelle des Zweiges gegen die relative Hauptachse eine Zelle ab, aus welcher durch weitere Teilungen derselben hervorgehobene asexual gebildene Gewebe spärlicher oder Fortpflanzungsorgane entspringen. Die Chromatophoren sind mehr oder weniger zahlreiche, kleine ovale Schlieben. Die ziemlich dicken Zellwände färben sich in Eau de Javelle vorübergehend schwarz, was bei anderen Pflanzensprossen nicht der Fall sein soll.



Fig. 43 A. *Muters in mirabilis* Kütz., fertiler Teil der Basalscheitel im Vertikalschnitt. — B. *SpMaetla* var. *oleacea* (Dillw.) Ag., ferner isoliert auf einem Kütz. wachsenden fertilen Teil; die aus der Dünnschnittfläche ersichtlichen Sprossen sind nach oben sämtlich abgebrochen (50%). — Dub. Uattor; B. nach Weinka.

**Vegetative Vermehrung** findet statt teils durch Ablösung von weiterwachsenden und fortwährend sich zerleilenden, aber, wie es scheint, immer steril bleibenden Sprossenabschnitten oder durch Bildung von Brutsporen, diese entstehen anfangs an der Basis der Zweige und wachsen in kurzer, schmuckartige, fast teufenförmige oder gedrängte, fast verkehrt herzförmige Zellkörper heran, welche an der Spitze eine geringe Anzahl kleiner, hockerförmiger oder längerer, bisweilen wiederholt gegabelter, gegenständlicher oder strahliger Auswüchse tragen (Fig. 43 A).

**Fortpflanzungsorgane.** Zweierlei Fortpflanzungsorgane, die in der Form und dem Bau der Hauptsache nach mit den Sametangien und Sporangien der *Ectocarpaceae* übereinstimmen, und wahrscheinlich von derselben Natur sind, kommen bei den S. vor. Sie

entstehen selten durch Umbildung der Terminalzelle eines gewöhnlichen Zweiges oder einer eiförmigen Zweiganlage, sondern sind durch Umbildung der terminalen Zellen besonderer kürzerer oder längerer einfacher oder verzweigter Zweige — Gametangien- bez. Sporangienstiele — die selten gruppenweise der Basalscheibe direkt aufsitzen (Fig. 136 A), meist bald terminal, bei gleichförmiger Verzweigung des Sprosses,

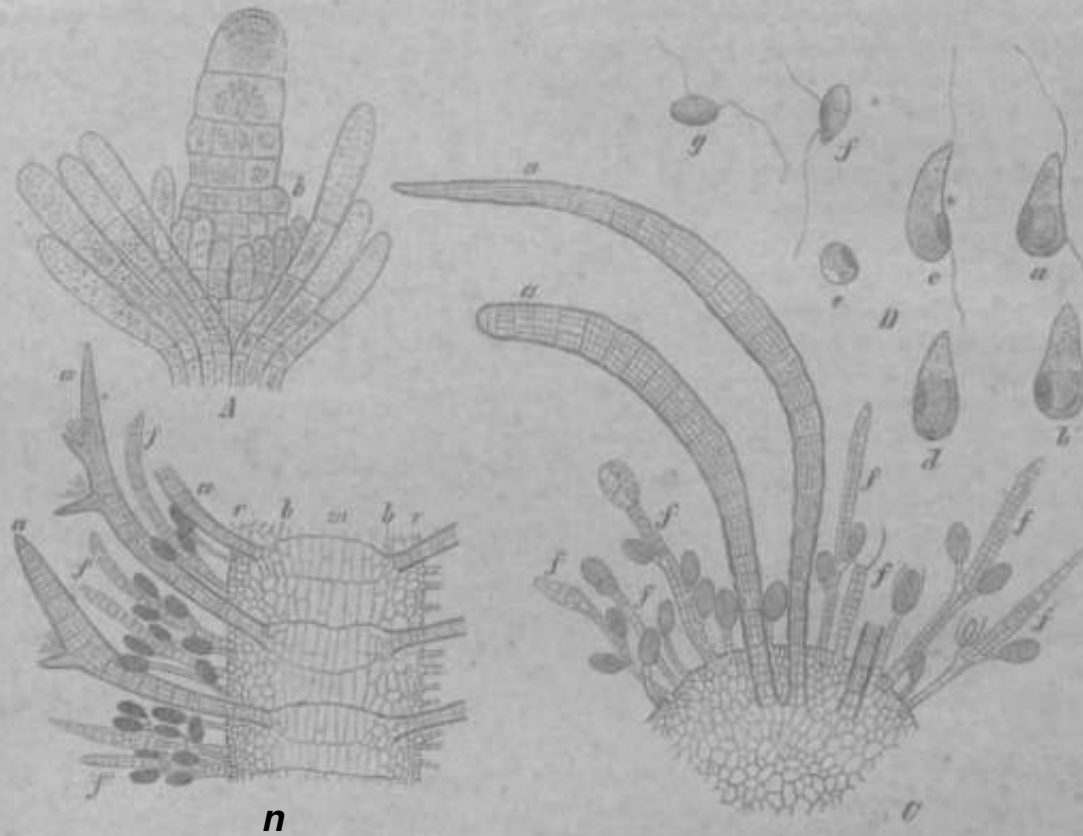


Fig. 136. *Vltidos Uphwt. trifurcatus* (Lightf.) Ag. in Spl. Ue. elues isbliifl. wachsenden Spross in it 2 stli-n U. golei>ton Wirteln v>n **Knrtzfabaa** (vsgeUtiren B.I (Molli) A I. angeschnitten durch 3 Int. rnodioo vines CtainatangLen. iidoji Kiomplaraa; a vug. lative Kurztriebe (H.) mit schuelständigen Haarbüscheln. (• Basil aainelbon, fortUi. angien ttngende Knr/i. udrenii v aus der Oberflächenschicht. »» kloimalligen Ani. webes (f) entwickelt, m d'cr auf di« **SebAltoUelle** unmittelbar zun; ekfahrbare Gewebeke ri'ijr (55/1); f Querschnitt durch ein Spongietit tagen (ie.i Exemplar, die BezoichniiDgc:- wie in B (55/1); " Ausgotrctone Schwiimtr w:iii Tom! lei **Bewagang** und in Itulio in verliiedonen Lufgii ("itark **Tflrgr.**) (Nitch **I'ri** n gsh e:m.)

den Zweigen seiner oder anderer Ordnung oder **ungleichförmiger Verzweigung** des Sprosses mitunter durch gewöhnlichen Kurztrieben, meist jedoch die **gedrängte Adventivzweige** (von FraohtblsUernt) vereinzelt entspringen; bald in den Achseln von Auswüchsen der einen oder anderen Art einzeln oder beliebig aersprossen. Die mehrreihig gefächerten, selten an der Basis etwas verzweigten Gametangien sind meist von verkehrter eiförmiger oder fast cylindrischer, die Sporangien von ovaler oder meist köfiger Form. Die verschiedenen Organe kommen in der Regel an verschiedenen Individuen vor.

### Geographische Verbreitung, **in** Familie berie Vorreier in alien Jleeren.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die S. bilden eine **sehr begreuzte Gruppe** nahe verwandter Phaosporeen-Gallungen, und stellen eine sehr hoch emporsteigende, so ziemlich kontinuierliche Reihe morphologisch und anatomischer Differenzierungsstufen dar. Von dem *Ectocarpaceae*, zu denen nähere verwandtschaftliche Beziehungen oft angenommen werden, weichen sie durch wesentlich verschiedenen Sporenaufbau erheblich ab. Ihre nächsten Verwandten sind die *Lithodermataceae*, der Monograph der Familie, in den *Lithodermataceae*.

### Einteilung der Families

- A. Vegetationskörper aus einem relativ großen, scheibenförmigen, horizontal ausgebreiteten Gewebekörper bestehend. . . . . 1. *Battersia*.
- B. Vegetationskörper aus einem relativ kleinen, scheibenförmigen, horizontal ausgebreiteten Gewebekörper und diesem entspringenden aufrechten Achsen (Sprossen) bestehend.
- a. Kurztriebe — wo diese nicht differenziert — sämtliche Verzweigungen der Sprosse nie aus der Scheitelzelle ausgehend.
- a. Spross aus einer Zellreihe gebildet. . . . . 2. *Sphacella*.
- f. Spross von parenchymatischem Bau.
- I. Fortpflanzungsorgane nicht auf besonderen, zum Zweck der Fortpflanzung erzeugten Kurztrieben entwickelt. . . . . 3. *Sphacelaria*.
- II. Fortpflanzungsorgane auf besonderen, zum Zweck der Fortpflanzung erzeugten Kurztrieben entwickelt.
- \ Vegetative Kurztriebe 2zeilig. . . . . 4. *Chaetopteris*.
2. Vegetative Kurztriebe wirtelig. . . . . 5. ***Cladostephus***.
- D). Kurztriebe und seitliche Langtriebe aus einer von der Scheitelzelle abgegliederten Zelle ausgehend.
- a. Fortpflanzungsorgane aus den Achsen gewöhnlicher Zweige hervorstwachsend, und zwar
- I. Vereinzelt. . . . . 6. *Halopteris*.
- II. Zu 2 oder mehreren.
- \ Das die Fortpflanzungsorgane erzeugende achselständige Gewebe vielzellig. Fortpflanzungsorgane büschelig gehäuft. . . . . 7. *Stypocaulon*.
2. Das die Fortpflanzungsorgane erzeugende achselständige Gewebe aus einer kurzen, 2—3 Gametangien oder Sporangien entwickelnden Querreihe von Zellen bestehend. . . . . 8. ***Fhloiocaulon***.
- \ In Fortpflanzungsorgane aus der Achsel der Auszweigungen besonderer meist vierer Zweige hervorstwachsend.
- I. Die fertilen Zweige gleichmäßig verteilt, aus den hinteren Teilen der Langtriebe hervorstwachsend. . . . . 9. *Anisocladus*.
- II. Die fertilen Zweige büschelig zusammenstehend. . . . . 10. *Ftilopogon*.

1. ***Battersia*** Rke. (Fig. 135 4). Kleine Pflanzen, deren Vegetationskörper aus einem krusenförmigen, tafelsia-ähnlichen, horizontal ausgebreiteten mehrschichtigen Gewebekörper besteht. Aus der obersten Zellschicht entspringen dichte Gruppen von kurzen, einfachen oder spärlich verzweigten Gliedern, deren Glieder einzellig oder, - dio unteren, (durch Längswände in wenige gleich hohe Zellen geteilt sind und dort Terminalrollen meist immer zu runden Sporangien werden.

4 Art, *B. mirabilis* Rke., an der englischen Nordseeküste bei Berwick.

2. *Sphacella* Rke. Bildet kleine, dichte Polster an den Zweigen von *Carpomitra (tabraerae)*. Die in dem Gewebe der Wirtspflanze wuchernde Basalscheibe entsendet freie, aufrechte, dicht gedrängte, wenig verzweigte, aus einer Zellreihe bestehende Sprosse, an welchen zahlreiche Sporangien teils seitlich auf kurzen Stielen, teils terminal stehen.

\ Arv *S. subtilissima* Rke., im Mittelmeer, an der Küste der Balearen.

3. ***Sphacelaria*** Lyngb. (veränd.) (Fig. 135 h und Fig. 137,4). Kleine, Rasen, büschel, bisweilen sehr dichte, fast kugelige Ballen bildende Pfl. Basalscheibe auf dem Substrate besiedelt oder in dem Gewebe anderer Algen steckend. Sprosse mehr oder weniger deutlich gegliedert mit gefächerten Gliedern, meist reich seitlich verzweigt. Die Verzweigungen zerstreut oder gegenständig, bald fast gleichförmig, bald in Lang- und Kurztriebe scharf gesondert. Brutknospen bei mehreren Arten bekannt. Sporangien und Gametangien selten ungestielt, meist auf einfachen oder verzweigten Stielen extraaxillär an den Zweigen entstehend.

Etwa 42 näher bekannte Arten. Die Gattung ist in allen Meeren vertreten. Am meisten bekannt *S. cirrhosa* (Roth; Ag.) ; am weitesten verbreitet *S. tribuloides* Menegh.

\*) Nach Reinke a. O.

4. *Chaetopteris* Kütz. S. von unbedeutender Größe. Die Verzweigungen der Sprosse in unregelmäßig ausgehende Langtriebe und zweizeilig, seitlich entstehende Kurztriebe scharf gesondert. Lanark-be dünne das Auswachsen der Anlagen einzelner Kurztriebe hervorgehend, unterhalb äußerlich ungegliedert, gleichwie die vegetativen Kurztriebe von parenchymatischem Bau. Fortpflanzungsorgane kurz gesielt an besonderen Stellen, aus der Außenschicht der Langtriebe adventiv entstehenden, die Langtriebe unterhalb der Spitze ringsum dicht bekleidet von Kurztrieben, welche von viel geringerer Größe und einfacherem Bau als die vegetativen Kurztriebe sind. Sporangien fast kugelförmig; Gametangien eiförmig-ellipsoidisch,

1 Art, *V. plumosa* Lamour.; Kütz., im nördlichen Eismeer, nördlichen Atlantischen und nördlichen Großen Ocean.

5. *Cladostephus* Ag., veränd.

Fig. 136). Von der vorigen Gattung hauptsächlich durch die weiche Sclerotisation der vegetativen Kurztriebe und durch die Entstehung der Langtriebe aus der Scheitelzelle abweichend.

3 Arten oder 4 Art in 3 Familien im nördlichen Atlantischen Ocean; im Mittelmeer und im Antarktischen Meer.

(i. *Halopteris* Kütz. Fig. 437 B—C). Spross im Eismeer fiederig zweigt, von parenchymatischem Bau. Verzweigungen aus der Scheitelzelle

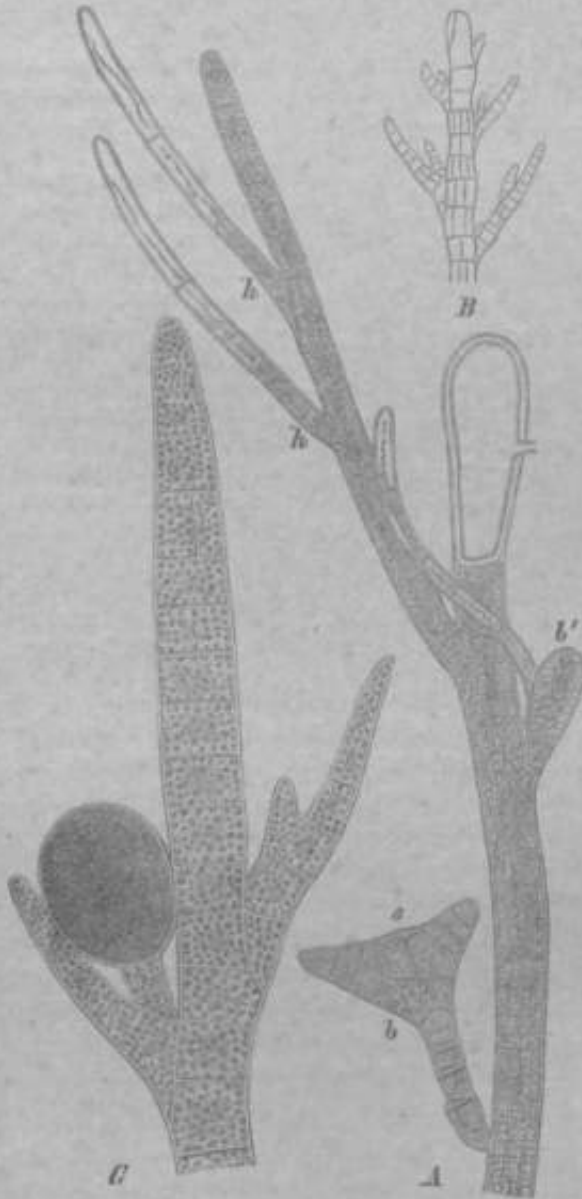


Fig. 137. *Sphaetlaria iribuloirica* Monegli. Laubtrieb mit 2 Nebentrieben und 2 Brutknospen; der Kurztrieb trägt 2 einzeln stehende Brutknospenanlagen, die sich in den Achseln der Langtriebe bilden. — A, Vergrößerung des Langtriebs (100/1); C, vergrößertes Sporangium (280/1). (Nach Pringsheim.)



Fig. 138. *Stypticium scoparium* (L.) Kütz. Ein kleiner Zweig der Gattung. (Nach Kütz.)

ausgehend. Sporangien und Gametangien kurz gesielt, einzeln in den Achseln normal entstehender Zweige.

1 Art, *H. filicina* (Grat.) Kütz., im nördlichen Atlantischen Ocean und Mittelmeer.



7. *Stypocaulon* Kütz. Fig. 438. Spross vielachselig verzweigt, unterhalb mit einem massigen Filz von Wurzelfäden bekleidet, von parenchymatischem Bau. Verzweigungen aus der Scheitelzelle ausgehend. An fertilen Zweigen, die als normale Seilenzweige in der Scheitelzelle angelegt werden, entwickelt sich aus der achselständigen Zelle ein vielzelliges Gewebe, dem zahlreiche, einen dichten Sorus bildende, gestielte Sporangien und Antheridien entspringen. Die Sporangien-Sori bisweilen ährenförmig gereiht.

12 Arten, im nördlichen Atlantischen Ocean, im Mittelmeer, im südlichen Großen Ocean. Am häufigsten bekannt *S. scoparium* (L.) Klitz.

8. *Phloiocaulon* Geyler. Spross von parenchymatischem Bau, mit scharf untereinander differenzierten, aus der Scheitelzelle ausgehenden Verzweigungen. Aus der Achselzelle der fertilen Zweige (Blätter) entwickelt sich eine kurze Querreihe von Zellen, von welchen die zwei oder drei mittleren zu je einem Sporangium oder Gametangium, die Endzellen zu je einer sterilen Aussprossung (Vorblatt) werden, fertile Kurztriebe ährenförmige Stiele bildend.

2 Arten in den südafrikanischen und australischen Meeren. *P. spectabile* Rke. ist die größte aller bekannten *S.*

9. *Anisocladus* Kütz. Spross von parenchymatischem Bau. Die normalen, aus der Scheitelzelle ausgehenden Verzweigungen, Lang- und Kurztriebe, sind immer steril. Die Fortpflanzungsorgane entspringen in den Achseln der Verzweigungen von kurzen Adventivzweigen, welche gleichmäßig verteilt aus den oberen Teilen der Langtriebe hervorsprossen.

1 Art, *A. congestis* Rke., in den südafrikanischen u. australischen Meeren (Neuseeland).

10. *Ptilopogon* Rke. Spross von parenchymatischem Bau, mit scharf untereinander differenzierten, aus der Scheitelzelle ausgehenden normalen Verzweigungen: Langtriebe, Kurztriebe und verzweigte Blätter. Sporangien nur an büschelig stehenden Adventivzweigen, welche am axilen Gewebekörper entspringen und die äußeren Gewebeschichten durchbrechen.

1 Art, *V. botryocladus* (Harv.) Rke., in Neuseeland.

## ENCOELIACEAE

von

**F. R. Kjellman.**

Mit 10 Einzelbildern in 5 Figuren.

(Gedruckt im April 1900...)

Wichtigste Litteratur. ⚡ Thuret, Recherches sur les zoospores des algues et les anthéridies des Cryptogames. Première Partie. Zoospores des algues. (Ann. d. sc. nat. Sér. 3. Bot. T. 14. 4850.) — E. de Lanczewski, Observations sur l'accroissement du thalle des Phécosporées (Mém. Soc. nat./d. sc. de Cherbourg. T. 49. 4875). — J. Reinke, über die Entwicklung von Phyllocladus, Scytosiphon und Asperococcus (Pringsh. Jahrb. Bd. 44. 4878). — E. Bornet, Études phycologiques 4878. — G. Berthold, Die geschlechtliche Fortpflanzung der eigentlichen Phécosporéen (Mitt. zool. Station z. Neapel. Bd. 2. 4884). — J. Reinke

Über die Gestalt der Chytridophoren (Jei eini^en PhUosporeeti (Bericiile d. deutsch. Hot. (iesellscli. Bcl. (J. 4888). — Derselbe, Algenflora der weslichen Oslsce, deutschen Anteils iBer. d. Coimn. z. Unlers. deutsch. Meere in Kiel. Bd. 6, -1889). — Derselbc, Atlas deutscher Mcerosalgen. Hft. i. 4 889. — F. R. Kjellman, Handbok i Skandinavians Hafsalgflora I. Fucoideae. 1«90.

Merkmale. Forlpl1; mzunjsorgaaeus Orawandlungje oin«r AuiJenzelle desSprosses oder (hircht Abgliederung einer Aullenzeile eulschcnd. Spross (hallos, einfach, von parenchymatischem B; m, durch interculare, meist an der Basis am Kingston rortdaoenide Zellteilang in die LSage wachsend.

Vegetationsorgane. Mfeeresbe-wobnende Ph&osporeeo von onbedeutender Größe mil faden-, band-, rShren-, darm-, keulen-, sack- oder blasenformigem Sprosse, welcher



Fig. 139. A—C *Demotrichum undulatum* (J. Ag.) Eke. A Basis eines Sprosses mit Wirtelfiloi (110/1); B Fläche, iisiclit aus der Mitte eines gaiiK junffeD, erit HUB 2 Kelltt'iltun boatoli"nden Exemplars (150/1); C Querschnitt eines Sporangium (b) nml 2 BMMI (240/1).—£ S< ••atphos pygmaeus Kke., flflic bei » der SclieiM, mSt etnen tiul'situ'iden llzare (100) li. (Nitch tteinks.)

aus venigen Lagen griifrierer, rundlicheT oder rerlSngerl ellipsoidischer, an Größe ^egen die Peripherie abnehmender, fast hyaliuer, meisl dickwandiger Zellea, SieUaBeje wenigsten- in den sferilen Sprossabschailten aus eioer Lage randlich eckigerj ziemlich großer Assiniilationszellen beslefl. Den Zellen der ianereo Schichl entspringen bisweilen diiane li\;iliue GliedeiTaden, welche diese Gewebeschicht odev den Hobraum >h-< Sprtsses durchsetzetL Hci der Gatiung ••eloph••«\* besiehi dor centrale Gewebekfirper aug zwei verscbtlenen Geweben, wovon das innere aus groBen, dunnwacdigen, fast isodiametri-

sich moist gegen die Basis in einen torzen, soliden Stiel verliiunt und in die Mitte einer Haftscheibe oder Locker verflzler oder iuitT sich Freicr llafiradea an dem Substrate ix'festigl isl. Die Wand >v< bolilen Sprosses bleibt eiiver ioimer ganz oder wird >i>iter oelzbrmjg durchbrochen. Bine lypische Veraweigug des Sprosses komtsi nidii vor. ^Jeist isl der Spross \i\Niu, einfach, bisweilen ttusgesackl oder -[urlicli pri-Bcieread. Raare mil lin-Mcm Wachsiun kommen vor, bald vereinzell bald biischelweise, mitunter in flachen Verlieffongen <sup>11(1)</sup> i Sprossobe rflache slebend (Fig. 139 und 140 A).

Anatomisches Verhalten. Bei den niedrigsten E. isl der Spross ^II anatomischer Uinsiclit ein GJiederfaden, dessen Glieder sUmtJeb oder grofltenteila aus nur einfir Zelle bestebo, oder er wird aus einigen Lagen etwa I cubischer oder prismatischer Zellen \ von fast gleicher GiliCe und fast gleichem Ban gebildei; (Fig. iv) A—C). BeidergrBBten Sfehrzahl trill eine Sonderung in zwei verschiedene Gewebeschichten ein, wovon die innere

schen, d'is auflere aus **prismatischen**, in der Länge uod Dicke gegen die **Peripherie** abnehmenden Zellen **zusammengesetzt** ist, Die **Chromatophoren** der **Assimilationszellen** sind **linsen-, scheiben- oder plattenförmig** und **kommen einzeln oder zu mehreren in jeder Zelle** vor. **Kein einheitlicher Vegetationspunkt** fehlt alien **E**. Der **Wachstumsprozess** ist **anisotropisch**, bisweilen **durchgehend über den Spross** in seiner **ganzen Ausdehnung gleichmäßig** verteilt, **ineinander jedoch an tier Basis am laagslen fortdauernd**.

**Fortpflanzungsorgane.** Hinsichtlich der **Fortpflanzungsorgane** zeigen die **E**. **unter sich nicht unerhebliche, aber durch Zwischenstufen verbundene Verschiedenheiten**. Sie stimmen **jedoch** darin **überein**, dass diese **Organe** aus der **Umwandlung einer Oberflächenzelle** oder einer **Aussprossung einer Oberflächenzelle** hervorgehen. **Zweierlei Organe** sind **bekannt**, die **einen mehrfächerig, die anderen einfächerig**. Die **Copulation** **vor in den melittoiden entstandenen Schwärmer** ist bei einer **Gattung verfolgt**, aber **scheinlich nicht**

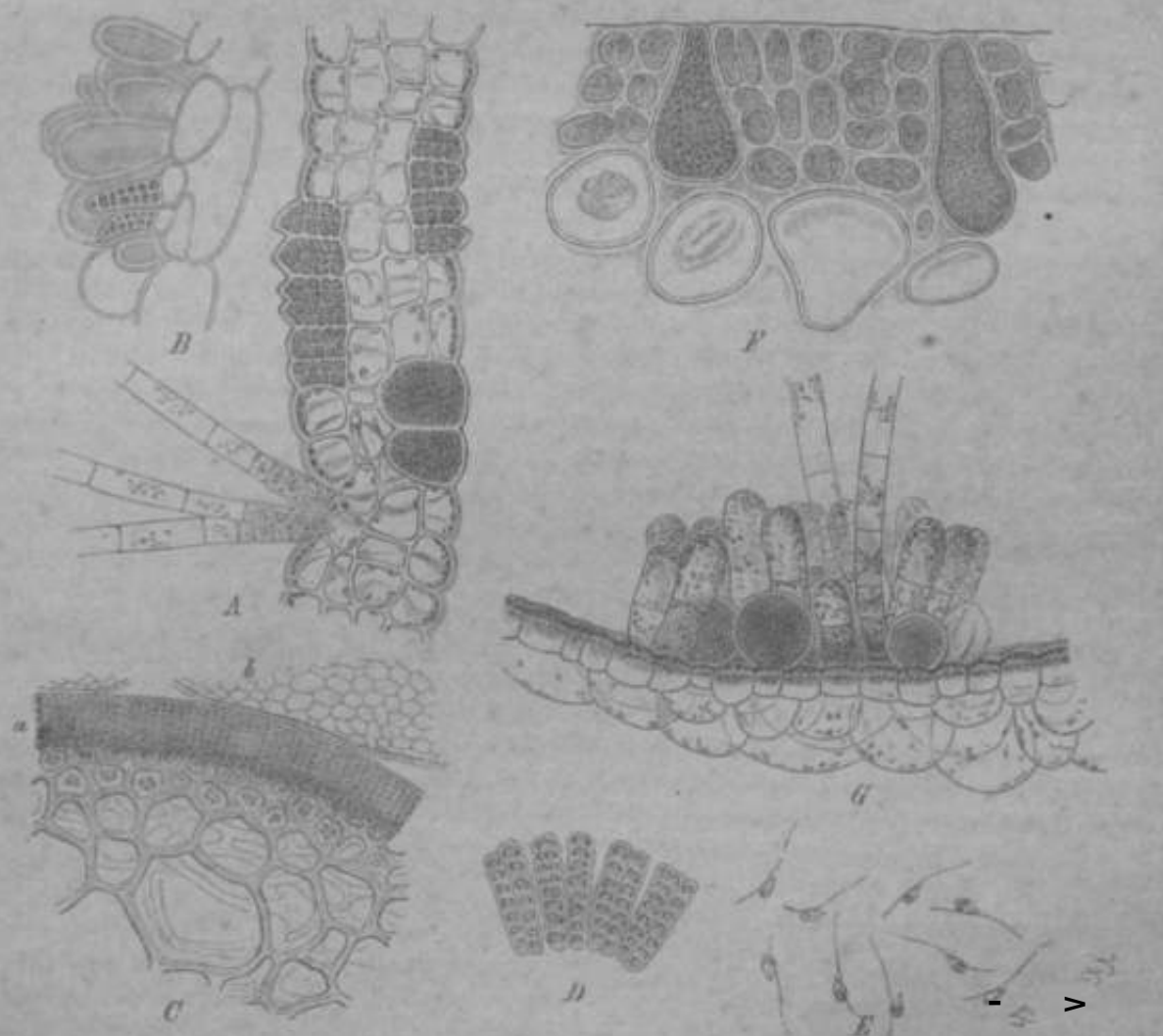


Fig. 140. A *Punctaria bulligera* Griseb. Querschnitt eines fertilen, IOWOW Sporangien wie Gametangien tragenden Sprosses (250/1). B *Physmatophyta antennata* Kjellm., Querschnitt eines fertilen Sprosses (250/1). C *Scylozoidon lomentarius* (Lyngb.) J. Ag. Querschnitt eines fertilen Sprosses, 6 cm bei der Bildung der Schwärmer sich abblösendes Häutchen (250/1). D *Scylozoidon lomentarius* (Lyngb.) J. Ag. Querschnitt eines fertilen Sprosses (250/1). E *Scylozoidon lomentarius* (Lyngb.) J. Ag. Querschnitt eines fertilen Sprosses (250/1). F *Scylozoidon lomentarius* (Lyngb.) J. Ag. Querschnitt eines fertilen Sprosses (250/1). [A, G nach KjelLM.; B nach KjelLM.; C-E nach Griseb.; F original.]

immer einzutreten und für die weitere Entwicklung dieser Schwärmer nicht bestimmend erforderlich zu sein. Bei einer Gruppe der *E. (Punctariaceae)* entstehen die Fortpflanzungsorgane durch schwache Vergrößerung (in geringe Formänderung, bei der Bildung der

Gamelangien zugleich durch Fächerung je einer Oberflächenzelle. Die Fortpflanzungsorgane weichen in diesem Falle in der Form nur unerheblich von den sie umgebenden vegetativen Zellen ab, und erheben sich nicht oder fast unmerklich über die Oberfläche der vegetativen Abschnitte des Sprosses (Fig. 140 A). Bei den übrigen *E.* ist die Vergrößerung und die Formänderung der zu Fortpflanzungsorganen werdenden Oberflächenzellen eine viel weitergehende. So bei den *Scytosiphonaceae*, bei denen die zu Gamelangien sich entwickelnden Oberflächenzellen während der Fächerung durch Längs- und Querierteilung sich bedeutend in radialer Richtung verlängern und im ausgewachsenen Zustande ziemlich lange gefächerte Kegel oder cylindrisch prismatische Zellkörper darstellen, deren Fächerreihen bisweilen bei der Reife aus einander weichen können oder von einander trennbar sind (Fig. 140 B—D). Bei der Gattung *Coilodesme* tritt während der Ausbildung der Sporangien ein ziemlich ausgiebiges Wachstum der die Sporangienanlagen umgebenden, vegetativ bleibenden Außenzellen, indem diese durch radiale Streckung und vorwiegend tangentialen Teilungen in ein aus vertical gereihten Zellen bestehendes Außengewebe übergehen, dessen Dicke der Länge der Sporangien gleich wird (Fig. 140 F). Die Gattung *Myelophycus* stimmt in der Entwicklung der Fortpflanzungsschicht der Hauptsache nach mit dieser Gattung überein, nur darin abweichend, dass das Außengewebe mehr oder weniger mehrschichtig wird, ehe die Sporangien angelegt werden, und dass die Gewebeschicht, in welcher die fertigen Sporangien liegen, von größerer Dicke wie die Länge der Sporangien wird und aus locker verbundenen Zellreihen sich zusammensetzt (Fig. 141). Bisweilen gehen die Fortpflanzungsorgane nicht aus einer directen Umwandlung einer Außenzelle hervor, sondern entstehen aus einer von einer Außenzelle abgegliederten Ausstülpung und sind folglich völlig äußerlich. — Die Fortpflanzungsorgane stehen entweder vereinzelt oder in kleinen mehr weniger scharf begrenzten Gruppen (Sori) (Fig. 140 G); bisweilen bilden sie, unter sich frei oder locker bis fest verbunden, Schichten, welche größere oder kleinere Strecken, bisweilen später fast die ganze Oberfläche des Sprosses einnehmen. Sie sind bei mehreren Gattungen von Paraphysen begleitet, welche ebenfalls aus je einer Oberflächenzelle hervorzunehmen und bald einzellig, groß, verkehrt eiförmig bis keulenförmig, bald wenig- bis mehrgliedrige Gabeläden sind (Fig. 140 B und G).

**Geographische Verbreitung.** Die Familie besitzt Vertreter in alien Meeren, davon einige von sehr ausgedehnter Verbreitung.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die *E.* bilden eine vielleicht nicht ganz homogene Reihe von Phäosporeen, die mit ebenso großem oder vielleicht noch größerem Rechte wie die *Ectocarpaceae* sich als eine der Anfangsreihen der jetzt lebenden oder zur Zeit bekannten Phäosporeen betrachten lässt. Sie begreift Formen, welche wenigstens auf einer ebenso niedrigen Organisationsstufe stehen wie die niedrigsten *Ectocarpaceae*. Ihre Beziehung zu den *Striariaceae* wird unter dieser Familie näher besprochen werden.

### Einteilung der Familie.

- A. Spross aus einem fast gleichartigen Gewebe, selten aus einem Gabeladen bestehend . . . . . I# punctariaeae.
  - a. Spross mit vereinzelt Haaren, fadenförmig, gegliedert oder bandförmig . . . . . 1. Desmotrichum.
  - b. Spross mit in kleine Gruppen beisammenstehenden Haaren, band- oder scheibenförmig . . . . . 2. Punctaria.
  - c. Spross fadenförmig, von parenchymatösem Gewebe . . . . . 3. Lithosiphon.
  - d. Spross keulenförmig, oberhalb hohl . . . . . 4. corycus.
- B. Spross aus ungleichförmigen Gewebeschichten bestehend.
  - a. Fortpflanzungsorgane einem aus radialen Zellreihen gebildeten, während des Auswachsens der Fortpflanzungsorgane entstehenden Gewebe mehr oder weniger tief eingesenkt . . . . . II. Coilodesmeae.

- a. Spross bandförmig. Der centrale Gewebekörper nur aus einem Gewebe gebildet . . . . . 5. Coilodesme.
- β. Spross fadenförmig. Der centrale Gewebekörper aus zwei verschiedenen Geweben gebildet . . . . . 6. Myelophycus.
- b. Fortpflanzungsorgane äußerlich,
  - a. Paraphysen ungegliedert . . . . . III. Seytosiphoneae.
    - I. Fortpflanzungsschicht aus unter sich freien Gametangien oder Sporangien und Paraphysen bestehend.
      - 1° Haftorgan scheibenförmig . . . . . 7. Physematoplea.
      - 2° Haftorgan aus Wurzelfäden bestehend . . . . . 8. Delamariea.
    - II. Fortpflanzungsschicht aus wenigstens anfangs gewebeartig verbundenen, bisweilen von Paraphysen begleiteten Gametangien bestehend.
      - 1° Spross blasenförmig.
        - \* Sprosswand ganz oder unregelmäßig zerschlitzt . . . . . 9. Colpomenia.
        - \*\* Sprosswand regelmäßig netzförmig durchbrochen 10- Hydroclathras.
      - 2° Spross faden- bis röhrenförmig . . . . . 11. Scytosiphon.
      - 3° Spross band- bis scheibenförmig . . . . . 12. Phyllitis.
  - β. Paraphysen gegliedert . . . . . IV. Asperococcaeae.
    - I. Spross blasenförmig. paraphysen reichgliederig . . . . . 13. Soranthera.
    - II. Spross faden-, band- oder darmförmig . . . . . 14. Asperococcus.

1. **Desmotrichum** Kiitz. (Fig. 139 A—C). Spross im ausgewachsenen Zustande bisweilen aus einem unverzweigten Zellfaden, in welchem nur mehr oder weniger vereinzelte Längswinde auftreten, oder aus einem 2- bis 4schichtigen, linealen, gegen die Basis verschmälerten, im oberen Teil meist bandartigerweiterten Gewebekörper gebildet, am Substrate mittelst mehr weniger verfilzter, aus den Basiszellen hervordwachsender Zellfäden befestigt. Haare zerstreut, einzeln stehend, später abfallend. Sporangien rundlich, zerstreut, eingesenkt, je aus einer Oberflächenzelle entstehend. Gametangien meist fast kegelförmig oder spindelförmig, zerstreut, entweder äußerlich, bisweilen kurz gestielt, durch Umwandlung von einer abgegliederten Aussprossung einer Oberflächenzelle entstehend, oder eingesenkt, gleichwie die Sporangien aus Umwandlung einer Oberflächenzelle hervorgehend. An einreihigen fadenförmigen Sprossen oder Sprossabschnitten können die Gametangien auf verschiedene Weise entstehen. Paraphysen fehlend.

3 Arten im Skagerrack, Kattegat und in der westlichen Ostsee. *D. undulatum* (J. Ag.) Rke. hüförmig, auf *Zostera marina* wachsend.

2. **Punctaria** Grev. (Fig. 140 A) (inclus. *Diplostromium* Kiitz. und *Phycolapathum* Kiitz. z. T.) Spross blatt- oder bandförmig, an der Basis in einen Stiel verschmälert, mit scheibenförmigem Haftorgan, im ausgewachsenen Zustande aus 4—7 Zellschichten bestehend. Haare büschelweise in flachen Vertiefungen stehend. Sporangien rundlich, zerstreut, eingesenkt, Gametangien kurz prismatisch, mit dem Scheitel papillenartig hervorgewölbt, mehrreihig gefächert, in Gruppen vereinigt, gleichwie die Sporangien aus Umwandlung je einer Oberflächenzelle entstehend, dem Sprosse eingesenkt, mit freiem Scheitel. Paraphysen fehlend.

2 weit verbreitete Arten: *P. plantaginea* (Roth) Grev. von überwiegend nördlicher Verbreitung, *P. latifolia* Grev. zugleich in wärmeren Meeresabschnitten vorkommend.

3. **Lithosiphon** Harv. (inclus. *Chlorosiphon* Kiitz. z. T.) Spross fadenförmig, gegen die Basis bin allmählich verdünnt, mit scheibenförmigem Haftorgan, aus fast gleichförmigem Parenchym bestehend. Haare zerstreut. Sporangien vereinzelt. Gametangien ebenfalls vereinzelt, in 4 bis 8 Fächer geleilt, gleichwie die Sporangien von den sterilen Oberflächenzellen in der Form sehr wenig abweichend, aus je einer Oberflächenzelle entstehend und dem Sprosse eingesenkt, mit dem Scheitel frei. Paraphysen fehlend.

2 Arten an den atlantischen Küsten des nördlichen Europa. Am meisten bekannt *L. pusillus* (Carm.) Harv.

4. *Corycus* Kjellm. Haforgan scheibenförmig. Spross keulenförmig, oberhalb hohl, aus wenigen Lagen ziemlich großer Zellen bestehend, wovon die der äußersten Lage, die Assimilationszellen, radialförmig sind und wachsende Chlorophyllphoren besitzen, die der inneren Lagen fast kubisch oder prismatisch, fast farblos sind. Sporangien vereinzelt, rundlich, dem Spross bis auf den freien Scheitel eingesenkt. Gametangien kleine, wenig schäufelartige, über die Sprossoberfläche hervorragende Gruppen bildend, eiförmig bis prismatisch, reichlicher, gleichwie die Sporangien aus Urawandlung je einer Oberflächenzelle entspringend. Paraphysen fehlend.

1 Art, *C. prolifer* (J. Ag.) in südamerikanischen Meer, an der Chilenseen Küste und in der Mündung des Amazonas.

5. *Coilodesme striata* (Kjellm.) [Fig. 140 P]. Spross keulen- oder bandförmig, hohl, mit kurzem, solidem Stiel und scheibenförmigem Haftorgan. Die innere Gewebeschicht aus einigen Lagen in der Länge und Dicke nach außen abnehmender, ellipsoidisch bis kugelig, mit spiralförmigen Chromatophoren besetzter dickwandiger Zellen bestehend. Das Außengewebe des fertilen Sprosses, welches die Sporangien einschließt und sich während ihrer Entwicklung ausbildet, aus nur wenigen Lagen ziemlich kleiner, in mehr weniger regelmäßig radialen Reihen angeordneter Assimilationszellen gebildet, die Sporangien nicht überragend. Sporangien vereinzelt, eiförmig mit freier, mitunter ein wenig über die Sprossoberfläche erhobener Scheitel. Gametangien unbekannt. Paraphysen fehlend.

1 Art, *C. bulligera* (Ström.) in Island und dem nördlichen Norwegen, eine andere, *C. californica* (Rupr.) Kjellm., aus dem nördl. Großen Ocean bekannt.

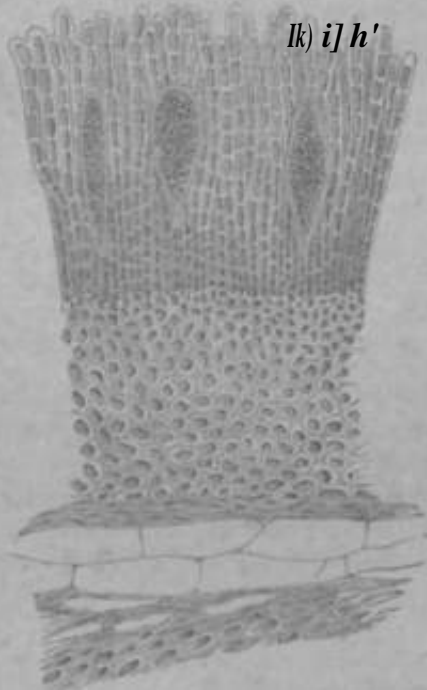


Fig. 141. *Myelophycus caespitosum* Kjellm., Teil eines Querschnittes aus einem Spross (300 $\times$ ). (Original.)

6. *Myelophycos* Kjellm. (Fig. 141). Spross fadenförmig, spärlich, in einem kurzen Stiel verdünnt. Haforgan scheibenförmig. Der zentrale Gewebekörper aus zweierlei Geweben gebildet, wovon das innere markhaltige Spindelgewebe aus großen dünnwandigen, fast quadratischen, hyalinen Zellen, das äußere aus primären, dickwandigen, inhaltreichen ziemlich eckigen Zellen besteht. Das Außengewebe des fertilen Sprosses aus mehreren Lagen kleinerer, in regelmäßig unter sich locker verbundener, zum Teil freie radiale Reihen angeordneter Assimilationszellen bestehend, die Sporangien mehr weniger überragend. Sporangien vereinzelt, meist eiförmig, öfter aus Urawandlung der äußeren Zellen des schichtförmigen Außengewebes hervorgehend. Gametangien unbekannt, Paraphysen fehlend.

1 Art, *M. caespitosum* Kjellm., im Großen Ocean, an den Küsten Japans.

7. *Phaerocystis* Kjellm. (Fig. 140 O). Haforgan scheibenförmig. Spross röhrenförmig mit kurzem solidem Stiel, aus zwei verschiedenen Gewebeschichten bestehend: die äußere aus etwa tafelförmigen, die innere aus kugelig bis gestreckt elliptischen Zellen gebildet. Zahlreiche ellipsoidisch bis kugelige Sporangien oder kegelförmige Gametangien eine über die ganze Sprossoberfläche bedeckende Schicht bildend.

1 Art, *P. attenuata* Kjellm., im nördlichen Eismeer und dem nördlichen Atlantischen Ocean.

1 Art, *P. norvegica* (Kjellm.) in der nördlichen Küste Norwegens.

8. *Delamariaea* Hanoi. Weichl von der vorigen Gattung hauptsächlich durch das aus Wurzelblättern bestehende Haftorgan ab. Gamelanien unbekannt.

i Art, D, *paradoxa* Hariot, in der südlichen ozeanischen Ocean, an der Insel Hiquilon.

9. *Colpomenia* Derb., Sol, (incl. *Encoelium* Kütz. s. T.) Spross blasenförmig, aus der ganzen Oberfläche unregelmäßig zerstückelten Wänden mit zwei verschiedenen Gewebeschichten zusammengesetzt, die äußere aus weichen Lagen größerer, runder Zellen, die innere aus einer Lage kleiner, in der Flächensicht fast quadratischer oder fünfeckiger Zellen bestehend. Die unregelmäßig wenigstens anfangs verbundenen, cylindrischen prismatischen Fortpflanzungsorganen, keulenförmiger Gestalt,

über liche ausgesäte

*z. sinuosa* (Roth)

kältesten, ver-

10. *Hydroclathrus* Lortz, von der vorigen Gattung abweichend

durch die langgestreckten einzelligen Paraphysen bei kleten durch die Sprossoberfläche und Sori bildend. Sporangien unbekannt. durch die Sprossoberfläche fast die ganze Sprossoberfläche bedeckende Fortpflanzungsschicht!

i Art, //, *cellatus* Bory, in den tropischen und subtropischen Weltmeeren weit verbreitet.

11. *Scytosiphon* Ag. (Fig. 139 D Hist. i. i. — E). Weichl von der vorigen Gattung hauptsächlich durch die fadenförmigen Gestalten (Sprosses ab. Paraphysen vorhanden oder fehlend, die Fortpflanzungsorgane Gametangien bilden eine Schicht, bald größere (höher) kleine, von unveränderten Aucezellen gebildet.

8 (-8) bekannte Arten, von denen *S. pygmaeus* Rk. in der westlichen Welt vorkommt, die andere, *S. lomentarius* (Lyngb.) J. Ag., wie es scheint, in der östlichen Teil des Weltmeeres verbreitet ist.

12. *Phyllitis* Kütz. Fig. 142 (incl. *Phycotapathus* Kütz. / I. Spross bandförmig oder scheibenförmig, gegen die Basis in einen fadenförmigen Stiel verlaufend, die äußere Lagenweise ist. Die innere aus größeren Zellen bestehend, die äußere aus kleineren Zellen bestehend. Paraphysen immer fehlend. Die Fortpflanzungsorganen bilden eine Schicht, die zuletzt fast die ganze Sprossoberfläche einnehmend. Die Fortpflanzungsorganen wie vorige Gattung.

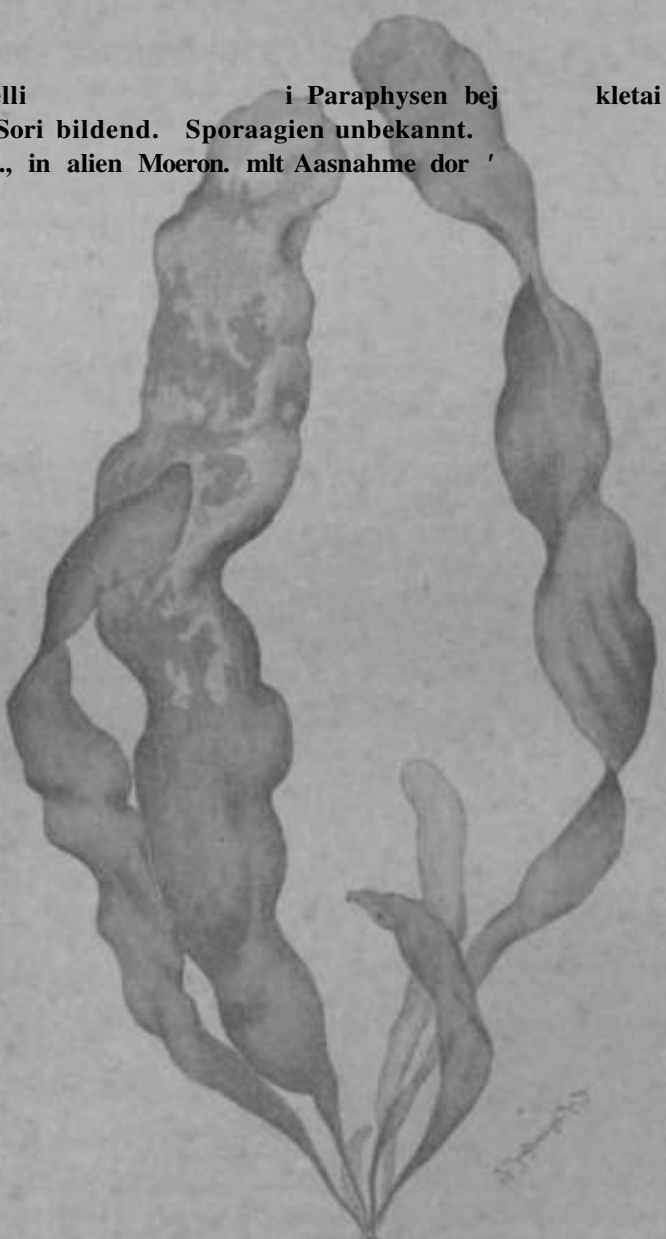


Fig. 142. *Phyllitis fasciata* (Müll.) Kütz., Ebblt. V. U. D. (1/1). (Nach Bornet.)

EUva 3 Arten. Am meisten bekannt *P. fascia* Miill. KiiLz. im nOrdlichen Eismeer, irJ nurdlichen atlantischen Ocean, an <len Kiisten Europns unci Kordamerikas; im Mittelmeer; im otJrdlichen jyroBen Ocean; im Btttdamerikanischen Meer.

13. **Sorantnera** Posl., Rupr. Fig. 1t:s . Spross blaseoRinnig diinnwandig mit verzweigen, den Basatzelleo entspringendea, mehr weniger verfilzten GliederfSden befestigt. Die Sprosswand ;ms zwoi verschiedenen Gewebeschichten zusammengesetzt, wovon die iuuBere aos kleinen Assimilationszellen. dip inoere ;ni> groOen, fast hyaliaea Zellen besteht.ii. Sporangien keijlcttfirtnii^ im VeTeio mil gesreckl keuleafdrnatgeii reichgliederigen Paraphysen schnrf begrenzte, iiber die SprossoberflSchie dichi angesle Sori bildend. Die Entlehnog der Sporangten tiicht rerfolgt Gametangien unbekannt.



Fig. 143. *Sorantnera uli* <sup>viden</sup>  
Post., Rupr., Habitus (1).  
(Nach Kjalt in nn.)

1 Art, *S. ulvoilea* Post., Rupr , im niirdl. groGeti Ocean.

ii. **Asperococcus** Lamx. (Fig. 1 >u G) **inclus. Encocium** Kiitz. z. T. and *llalloglostm* Kiilz. ) Spross liolil. faden-f darm-, sack- oder batuirg., gegen die Basis hin meisi in eioen kurzenj soliden Stiel vonHiimi. Haftorgan scaeibenformigoder aus mehr weniger freien WurzelHiden bestehend. Die zarte Sprosswand aus mir wenigen Lageti an GriiCo g^en die Peripherie abnehmender Zetlen gebildei, wovon die der iuuBersten Lage das eigetlithe Assimilationsgewebe (U-v I'd. bildet. Diinnc, ilon Hohraum <les

SprossesdurchsetzendeGlieder^den kommen mitunler vor. S|>orani,ion meisl \n\*i kuge)ig oder kngelig bimfSTmig, je aus einer abgogliederlen Aussprossung einer Oberilachenzelle hervorgehend, den zahlreichen, fast cylindrischen, weniggliederigen, in ihrer Enlstchnng mit den Sporangien ubereinstimmendeo Paraphysen beigemischt", kleine ubej die Sprossoherniiclit! meisl sehr dichel aosgesale, mehr weniger scharf begrenzte Sori bilden. Gametangien eiformig oder eilipsoidisch, ebenfalls in Soris.

Etwa 3 sicher gestelltd Aden, wovon ^ von ziemlich beschriinkter, 2, *A. bullosus* Lanix. und *A. echinaius* Hart, Grev., nach vcfriiegenden Angaben zn urteilen, von selir ausge- dehnter Verbreirng.

## STRIARIACEAE

von

F. B. Jijdlmau.

Mil \ EinzelbUdern in 3 Figuren.

(Geordrt im April 1s;:!.]

Wichtigsfe Liitairur. F. T. KtLtzing, *Phycologia generalis* (8\*3. — H. M. iind P. L. Crouan, i ii>^ci-\ ;\_i i i i B microscopiques sur l'or^aiiisiiitir.n, lafrai >n et la, dissemination d<< plusieurs genres d'olgues appartenant \ la famille des Dictyoteea Balletin de la soc. hot. de France, T. 2. 18W)\* — E. Areachoug, *Observatfonea phycologicae*. Part. 3. De al^iis nu-nuilis scaadfnavicis ft <le conjua^ atione phozoosporarotn Dicryosiphonls bippuroidis (Nova Acta Soc. scient. Dpsalienais. Ser. 3. V. io. ^S75). — W. G. Farlow, Spies on New Eng-land AHMC Bulletin Torwy Boi. Club V. 9, 188?;. — J. Ucinke, itlas deutscher Meeresalgen. Lift, i u. 2, Lief. 1—2. 48S9-91.



Merkmale. Fortpflanzungsorgane aus Umwandlung je einer Auzelle oder durch Abgliederung einer Auzelle entstehend. Sprosshaare regelmäßig verzweigt von parenchymatischem Bau, durch intercalate, meist unterhalb der Spitze am längsten fort-dauernde Zellteilung in die Länge v.achsend.

Vegetationsorgane. Die S. sind meeresbewohnende Pflanzensprossorgane v. meiste mit (erer Größe, die grünen eine Länge von etwa 1 Mm erreichend, der durch eine Plattscheibe einer Reihe freier gegliederter Wurzelscheiden am Substrat anhaftende Spross ist knollenförmig, oft nieren- oder weinbohnenförmig, selten einfach oder spärlich verzweigt, meist reich wiederholt allseitig verzweigt mit abwechselnden gegenständlichen bisweilen wirreigen, unter sich gleichartigen Zweigen. An den terminalen Zellen der Hauptachse und der Zweige finden sich oft farblose Haare. Auch seitliche Haare kommen vor.

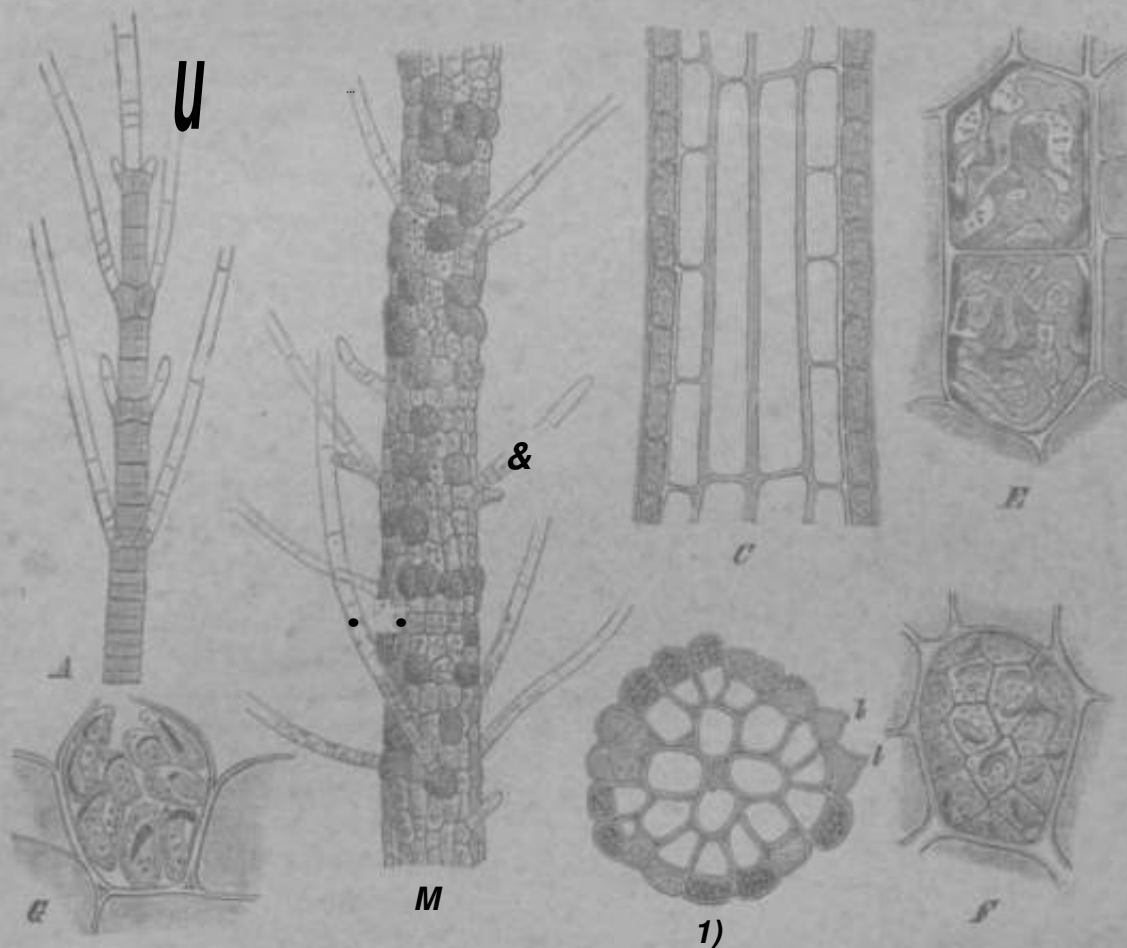


Fig. 14. Pktooa spora tortilis (L'ujr.) Ataub. A Spitze eines normalen, im Längswachstum begriffenen Zweiges, B Längsschnitt aus einem bereits ausgewachsenen, aber noch nicht in der Verkeimung stehenden Gametangium (150/1); C Längsschnitt aus einem bereits ausgewachsenen, aber noch nicht in der Verkeimung stehenden Gametangium (150/1); D Querschnitt durch den unteren Teil einer fertilen Pflanze, im axillären Hohlraum, mit den Gametangien (200/1); E 2 vegetative Oberflächenzellen (200/1); F fast reifes Gametangium (200/1); G vegetative Zweig (200/1); H Querschnitt durch einen vegetativen Zweig (200/1). (Kueli Reinks.)

Anatomisches Verhalten. Die Gewebedifferenzierung ist bei sämtlichen S. eine geringe. Bei den niedrigeren Formen ist der Spross in seiner Ausbildung oder wenigstens oberhalb der Basis gegliedert, mit den Gliedern, die durch vertikale Längswände in eine größere oder geringere Anzahl gleich hoher Zellen bez. Zelletagen geteilt oder streckenweise, bei den höheren Formen meist durch vertikale oder schiefe Wände in zwei bis wenige Zellen einfachert! Bei höherer anatomischer Gliederung wird der Spross weniger äußerlich ungegliedert.

und es tritt in zwei verschiedene Gewebeschichten ein, wovon die äußere aus einer Lage kleinerer, fast rechteckiger, die innere aus einer oder wenigen Lagen größerer, bald gesireckt prismatischer, fadenförmig gereihter (Fig. 1-iW) bald rundlicher Zellen (Fig. 146) zusammengesetzt ist. Soweit bisher bekannt ist, treten die Chromatophoren entweder in der Gestalt von kleinen biscuitförmigen Platten oder in verschieden geformten, einfachen oder spärlich verzweigten Bändern auf; im ersteren Falle zu mehreren, in dem letzteren einzeln oder zu wenigen in jeder Assimilationszelle. Der Spross wächst immer durch intercalare Zellteilung. Die Länge der Gattungen *Kjellmania* ist der Wachstumsprozess über den ganzen Spross gleichmäßig verläuft, bei den übrigen Gattungen ist oder wird wenigstens zuletzt die dieses Längenwachstums bewirkende Zellteilung auf einer längeren oder in mehreren kürzeren voneinander getrennten Regionen unterhalb der Spitze beschränkt.

**Vegetative Vermehrung.** Eine sehr ansehnliche vegetative Vermehrung kommt bei *Phloeospora torilis* (Rappr.) Aresch. durch Isolierung und Individualisierung von Sprossabschnitten bisweilen vor. Die abgelösten KBRperteile fähren fort zu wachsen und

selbst zu gliedern, treiben Wurzelröhren und ealwickeln, bisweilen massenhaft, Fortpflanzungsorgane.

**Fortpflanzungsorgane.** Bei der Uebersicht der S. kommen zweierlei Fortpflanzungsorgane vor, welche mit den bei den vorigen Familien als Gametangien und Sporangien bezeichneten Organen übereinzustimmen scheinen. Beide Arten gehen in einer nicht weit; reichenden Drüsenwand je einer Außenzelle oder einer abgegliederten Aussprossung einer Außenzelle hervor. Sie sind dem Spross (as) ganz eingesenkt, bald halb hervorbrechend, bald fast ganz aufliegend und stehen entweder vereinzelt oder mehr weniger dicht und gleichmäßig über dem Spross ausgesäet oder in meist kleine Gruppen vereinigt, welche miteinander vereinigt stehen, mitunter mehr oder weniger dicht gedragte Zonen rings um den Spross bilden. Bei der auch übrigen von den anderen S. abweichenden *Kjellmaniaspora* Itko, kommen zwar ebenfalls zweierlei Fortpflanzungsorgane vor, aber beide sind gleichförmlich und weichen in Form, Bau, Stellung und Entstehung nicht unerheblich von einander ab. Die



**Kg. 115. *milmmoteri*, *era* Kko. A *P.* «. Iniw. Or., B Spitu  
einea fRtilon Zweiges m **POFMigiMi trad 2 BaaM\*(115/1);**  
C Quorschnitt, a oinos **iftngwen, 6 •** »«• **htterealuon Spo-**  
Sproeses (»0ti/!); I> Zw<... **ilut/1) |Nadi Beinkft.)**  
Zellon, [latijboii Soliwarn (200/1); B Stück eines .Ifinnron  
Zweiges mit jungon »S(jr »Sporangiene**

?fl., Reinke, nintercalare Sporangieen" benannt und mit den Doehrfcherigen Fortpflanzungsorganen der Ectocarpaceen-Gattung *Pylaiella* verglichen werden (vgl. N. > i), entstehen durch vermehrte Längs- und Querteilung von einer Sprosszelle sowohl in den mehr-

reihigen wie den einreihigen Zweigeii. Sie liegen meistens zu mehreren beisammen, oft eine Reihe hinter einander im Faden bildend, und entleeren die in Einzeln in jedem Fache entstandenen Schwärmer durch eine seitliche Öffnung. Die andere, wie es scheint, am häufigsten vorkommende Art von Fortpflanzungsorganen dieser Pfl., von Reinke))Sorus-Sporangien(( genannt, gelien dadurch hervor, dass ein Fadenglied oder eine Ober-Vachenzelle eine Ausscheidung treibt, welche sich durch Längswände in eine größere Anzahl von Zellen spaltet, wovon jede wieder ihren Scheitel mehr weniger verwölbt und durch Querwände in 2 bis 4, in der Regel in einer Reihe liegende Fächer zerlegt wird, jedes einen Schwärmer bildend. Die Organe stehen folglich dicht beisammen in Sori und jeder Sorus entspricht in der Regel einer Sprosszelle. Bei der Gattung *Striaria* sind die Sporangien von kurzen, schlauchförmigen, einzelligen Paraphysen begleitet.

**Geographische Verbreitung.** Die Hauptverbreitung der Familie fällt, wie es scheint, in das nördliche Eismeer, in den nördlichen Atlantischen und nördlichen Großen Ocean. 2 Arten kommen doch im Mittelmeer vor, eine ist für die *Kiwio* Rr. milions ausgegeben.

**Verwandtschaftliche Verhältnisse.** Die Fäden zeigen un^ Verwandtschaftliche Beziehungen einerseits zu den *Encoeliaceae*, andererseits zu den *Ectocarpaccae*, von jenem durch die regelmäßige Verzweigung und das meist scheidelwärts erlöschende Längenwachstum des Sprosses, von diesen durch ihre höhere anatomische Gliederung und die verschiedene Entstehung der Fortpflanzungsorgane hauptsächlich abweichend. Zur Zeit dürfen sie als eine von den *Ectocarpaccae* abgezweigte, mit den *Encoeliaceae* gewissermaßen parallele Reihe betrachtet werden können.

### Einteilung der Familie.

- A. Fortpflanzungsorgane nicht von Paraphysen begleitet.
- a. Mehrfacherige Fortpflanzungsorgane zweierlei Art I. *Kjellmaniaceae*. I. *Kjellmania*.
  - b. Mehrfacherige Fortpflanzungsorgane gleicher Art . . . . II. *Stictyosiphoneae*.
    - a. Die innere Gewebeschicht des Sprosses aus langgestreckten, fadenförmig gereihten Zellen bestehend . . . . . 2. *Phloeospora*.
    - β. Die innere Gewebeschicht des Sprosses aus rundlichen Zellen bestehend.
      3. *Stictyosiphon*.
- B. Fortpflanzungsorgane (Sporangien) von Paraphysen begleitet . . in. *Striariaceae*.  
4. *Striaria*.

**t. *Kjellmania* Rke.** (Fig. 145). Sprosse einzeln oder in kleinen Büscheln durch Wurzelfäden am Substrate befestigt, 1—5 cm lang, selten einfach, anfangs aus einer Zellreihe bestehend, welche durch intercalare Zellteilung in die Länge wächst. Später treten in den Zellen Längswände und schief gerichtete Wände auf, durch welche der Spross teilweise mehrreihig wird. Chromatophoren 8—10 in jeder Zelle, klein, durchgehends plattenförmig von biscuitähnlicher Gestalt, in alien Zellen bisweilen zu kurzen Bändern auswachsend.

4 Art, *K sorifera* Rke., in der südwestlichen Ostsee.

2. ***Phloeospora* Aresch.** (Fig. U4) (inclus. *Cladothete* Hook. fil. et Harv.) Sprosse gewöhnlich von mittlerer Größe, meist büschelig beisammenstehend, mit einem Büschel kurzer Wurzelfäden oder faden- bis keulenförmiger Zellkörper anhaftend, fadenförmig, meist reichlich wiederholt regelmäßig oder unregelmäßig und büschelig verzweigt, solid oder in den unteren Teilen mit engem axilem Hohlraum, wenigstens oberhalb mehr weniger deutlich gegliedert, entweder teilweise einreihig, teilweise mehrreihig, in den mehrreihigen Abschnitten nur local eine aus kleineren Zellen bestehende Außenschicht zeigend, oder zuletzt ganz von parenchymatischem Bau mit ziemlich deutlicher Gewebeliterenzierung. Die innere Gewebeschicht im letzten Falle aus gestreckten, prismatischen, gereihten Zellen bestehend. Chromatophoren bandförmig, einfach oder spärlich verzweigt, einzeln oder zu wenigen in jeder Zelle. Längenwachstum scheidelwärts

erlQschend. Fortpflanzungsorgane durch Umbildung je einer Aufienzelle eatslehend, im-  
regelmUJSi- zerstreut, oft in Menge bei einander lieyemt. Die Gfattung tsl rielleichi mil  
der rplgenden zu vcreinigen.

L—5 Arten im nbrdlictiou Eismeer; iin nördlichen and siidlichen ntlaulischen Ocau,  
an den kiisten Europas und Anierikns; im litird lichen GroCen Ocean. Am indslen bekannt  
/. *tortitis* [Rupr.] Arescli., eiiie der Charakterpfl. lies nOrdlichen Eismeen

3. *Stictyosiphon* Kiiiz. Spross hohl, dimnblulig, wiederholt allseitlig verzweigi,  
mil abwechselnden and gegenstandtgen oder stellenweise wirtelig entspringendeu Zw  
ei-  
gen, .-nis zwei oder drei Lagen Zullen bestehend, wovon die inaeren viel grb'Ber und  
ni ml I id i, die UuCeren kleiner und fas) viereckig sind. Obrigen mit der vorigen GaUung  
übereinstimniend. Nor mehrfacberige Forplpflanzungsorgane bekannt.

Stir i nSber bekannte Art, *S. adriati\** Kütz., im Adriatischen Meer.

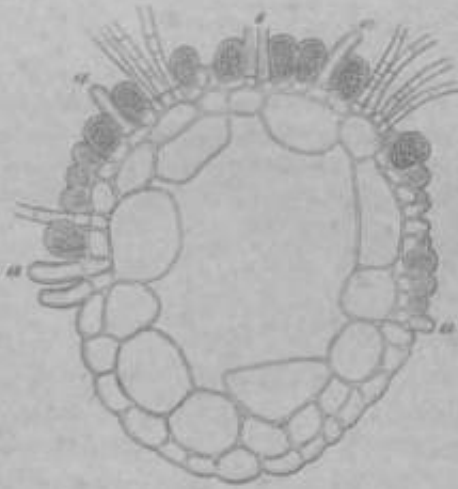


Fig. 146. *Stictyosiphon attenuata* Gr'6T., tjuor? hultt  
durch eine Sponu^iun trtgenda Zone du BPP  
s i'litlut-rti' S((iriigieu, a PU nphyon (146/1).  
(Sach Keinke.i

4. *Striaria* Grev, (Fig. 146). Spross meist  
einzelu durch eine Wurzelscheibe befestigt, von  
inillterer Grdfie, ladenforraig, wiederholt all-  
seitig verzweigl mil oflcrs oppooierten Zweigen,  
meist mit groflent Hohlroura, bisweilen strecken-  
weise aufgelrieben, diionhUutig, meist aus Qur  
zwei Lagen dunowandiger Zellen bestehend,  
wovon die inneren viel grofier, rundlicfa, die  
auCeren kleiner, tisi rechtecktg sind. Chromalo-  
phoren klein, scheibenformig, itt iilieren Zellen  
ein wenig bandfdrmig, zu mehrereu in jeder  
AssimiJalionszelle. Langenwachstotn scieitel-  
wSrts erlSscliend. Sporangien durch tFmwan-  
lung finer abgegiiederten Ausspro ssung -iner  
Auflenzelle entstehend, kngelig tul^r verkehrt ei-  
riiiiiigj in kleinen Grappeo beisammenslehend,  
die bald pist regelmäBige QuerbSnder, bald  
dicht steliende Flecken bilden oder zerstreut  
sk>lien. Sie sind von mehr weniger zahlreichen  
einzeHigen schLauchfdrmtgen, dickwaodigen P.  
raphysen begleitet. Grametangio durch Ve-  
grüillerung und unregelmäBige FSohemng je einer

tafienzelle eolstehend, papillenf&rmfg iiber die SprossoberflSche hervorragead, eiformig  
oder, wenn diclii beisammenstehead, kubisch oii^r prismalisch auf anderen [adividuen  
wie die Sporangien auftretend.

4 Art, *S. altmuata* Gi-ev., im Qfirdlichdn atlantischen Ocean an den E&sten Europas  
und Nordamerikas; im Uittolmeer nnil im oOrdlichen groSen 0\* es u.

# DESHABESTIACEAE

von

**F. E. Kjellman.**

Mit 4 Einzelbildern in 4 Figur.

(Gedruckt im April 1893.)

Wichtigste Litteratur. F. T. Kützing, *Phycologia generalis*. 4843. — Derbès und Solier, Sur les organes reproducteurs des algues (*Ann. sc. nat. Ser. 3. Bot. T. 44*, 4850). — G. Thuret, Fructification du *Desmarestia viridis* (*Mém. Soc. sc. nat. d. de Cherbourg. Vol. 4, Livr. 3*, 4853). — Derselbe, Notes sur la Classification des algues (*A. Le Jolis, Liste d. alg. mar. de Cherbourg*. 4863). — £. de Janczewski, Observations sur l'accroissement du thalle des Phéosporées (*Mém. Soc. nat. d. sc. de Cherbourg. T. 49*, 4875). — P. Falkenberg, Die Algen im weitesten Sinne (*A. Schenk, Handbuch d. Botanik. Bd. 2*, 4882). — N. Wille, Bidrag til Algernes physiologiske Anatomie (*Svenska Vetensk. Acad. Handlingar. Bd. 21. Nr. 42*. 4885). — Edla Söderström, Öfver den anatomiska Bau von *Desmarestia aculeata* (L.) Lam. (*Bihang t. Svenska Vetensk. Acad. Handlingar. Bd. 44, Afd. 3, Nr. 3*. 4888). — P. F. Reinsch, Über einige neue Desmarestien (*Flora* 4888).

**Merkmale.** Fortpflanzungsorgane (Sporangien) durch Umwandlung einer Gliederzelle oder je einer oberflächlichen Gewebezelle entstehend. Spross thallos, aus einer verzweigten Zellreihe bestehend, welche einen localisirten subterminalen Vegetationspunkt besitzt und unterhalb desselben von einem parenchymatischem Gewebemantel bekleidet ist. Längenwachstum trichothallich. Gewebebildung von den basalen Gliedern der unmittelbar unterhalb des Vegetationspunktes entstehenden Verzweigungen der primären Zellreihe ausgehend.

**Vegetationsorgane.** Die D. sind meeresbewohnende Phéosporeen von mittlerer Größe, bisweilen eine Länge von etwa 2 m erreichend. Ihr mittelst einer Wurzelscheibe anhaftender Spross ist immer thallos, bald fadenförmig, stielrund oder zusammengedrückt, bald flach, band- oder blattförmig, rippenlos oder gerippt, fast immer reich regelmäßig verzweigt. Die Verzweigungen, welche gleich der Hauptachse in der Jugend in eine verzweigte, aus Chromatophoren führenden Zellen bestehende Zellreihe ausgehen, sind selten gleichartig, sondern meist in Lang- und Kurztriebe deutlich gesondert, die letzteren im Alter oft pfriemlich oder sägezahnartig. Die Langtriebe und bei gleichartiger Verzweigung sämtliche Seitenzweige entspringen meist zweizeilig, abwechselnd oder gegenständig; die Kurztriebe sind entweder von gleicher Stellung wie die Langtriebe oder (bei *Arthrocladia*) sie stehen in vielzähligen, gleichartig einander genäherten Wirteln.

**Anatomisches Verhalten.** In anatomischer Hinsicht ist der Spross eine bis zur Spitze verzweigte Zellreihe, deren Hauptachse und sämtliche Verzweigungen durch wiederholte Querteilung der Zellen einer begrenzten subterminalen Zone in die Länge wachsen und welche oberhalb der Vegetationspunkte nackt, aber unterhalb derselben von einem secundär entstehenden, parenchymatischen Gewebemantel bekleidet ist (Fig. 147 C). Dieser Gewebemantel besteht im ausgebildeten Zustande aus zwei verschiedenen Gewebeschichten, wovon die äußere aus kleinen Assimilationszellen, die innere aus fast gleichartigen, cylindrisch prismatischen, in der Länge und Dicke gegen die Peripherie abnehmenden Zellen oder aus größeren, ein wenig gestreckten und diese umgebenden kleinen Zellen gebildet M. *hv* wird erzeugt aus verzweigten, sich paren-

chymatisch zusammenschließenden und der primären Zellreihe fest sich anschließenden **Zellstücken**, welche **ihren Ursprung** aus den basal en Gliedern der innerhalb und in der Nähe der Vegetationspunkte ausgehenden Seitenzweige der primären Zellreihe **nehmen** und später sich in verschiedenen Richtungen teilen. Die Verschiedenheit zwischen Lang- und Kurztrieben **kommt dadurch zu Stande**, dass bei der Bildung eines Langtriebes der Zellteilungsprozess des intercalaren Vegetationspunktes **hauptsächlich** allem unterhalb

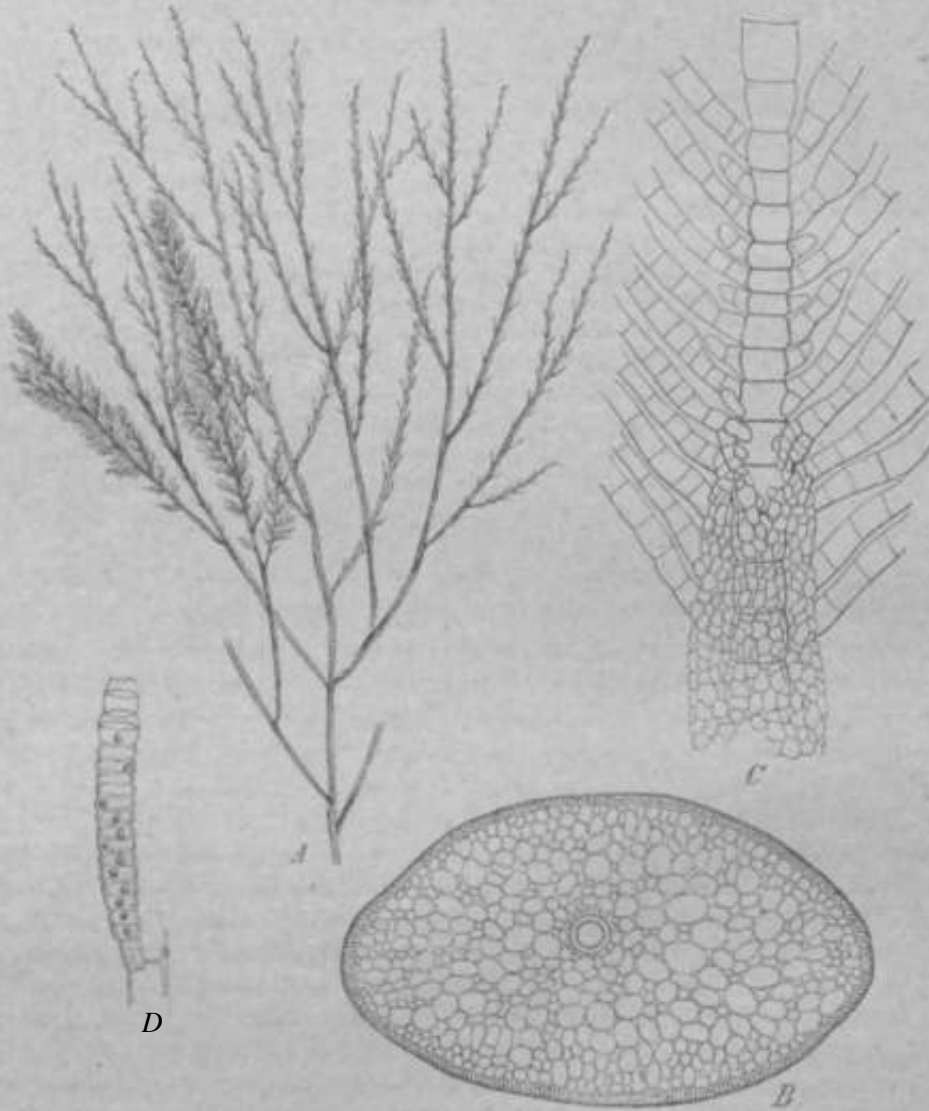


Fig. 147. *il, B Dumarestia aenlata* (L.) Larai. A oberer Teil einer Pfl. in nat. *Gi : B* Querschnitt eines erwachsenen Sprosses (stark vergrößert). — *CD. UguMa* (Light.) Lamx, Sprossspitze in dem in Bildung begriffenen Imbricium (stark vergrößert). — » *Arthrocladia villosa* (Duby.) Duby, Kelts von ontogenen Fortpflanzungsorganen (50/1). (A nach Harvey; B, C nach Eickhoff; D nach Falkenberg.)

des Vegetationspunktes gelegenen Zweigabschnitte zu gehen können, während umgekehrt bei den Kurztrieben die Hebrzahl der im **Vegetationspunkte** gebildeten Zellen für die **Verlängerung** des terminalen Abschnittes verwendet wird. Die **Chromatophoren** sind in den bekannten Fällen klein **scheibenförmig**, sehr zahlreich in den Zellen der nackten Sprossabschnitte.

**Fortpflanzungsorgane.** Die Fortpflanzungsorgane der D. sind zur Zeit sehr ungenügend bekannt. Bei einer Art von *Desmarestia* (*D. viridis* (Mull.) Lamx.) kennt man die Bildung von Schwärmiern in Oberflächenzellen, die sich vergrößern und eine rundlich

ellipsoidische Gestalt annehmen. Bei der Gattung *Arthrocladia* bilden die Fortpflanzungsorgane schwach keulenförmige Ketten, die auf der inneren Seite der den Kurztrieben oberhalb des Vegetationspunktes gegenständig entspringenden Verzweigungen an der Stelle von Seilenzweigen stehen und aus rosenkranzförmig aufgetriebenen Gliedern von je 2 Zellen gebildet sind, deren jede durch eine eigene Öffnung die von ihr erzeugten Schwärmer entleert (Fig. \ i7 I) .

**Geographische Verbreitung.** Die Familie besitzt Vertreter in alien Meeren; ihre Hauptverbreitung fällt jedoch in die nördlichen und südlichen Abschnitte des Weltmeeres.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die D. sind wahrscheinlich als eine von den *Ectocarpaceae* ausgegangene Gruppe zu betrachten.

### Einteilung der Familie.

A. Fortpflanzungsorgane oberhalb des Vegetationspunktes des Sprosses durch Umwandlung von Gliederzellen entwickelt, kettenförmig gereiht . . . I. Arthrocladieae.  
1. Arthrocladia.

B. Fortpflanzungsorgane unterhalb des Vegetationspunktes des Sprosses durch Umwandlung von Gewebezellen entwickelt, einzeln II. Desmarestieae. 2. Desmarestia.

1. **Arthrocladia** Duby (Fig. 147 D). Spross fadenförmig, stielrund, wiederholt verzweigt, mit gegenständigen oder abwechselnden Langtrieben und in mehrgliedrigen Wirteln entspringenden Kurztrieben. Die innere Schicht des Gewebemantels aus fast gleichförmigen, cylindrisch prismatischen Zellen bestehend.

4 Art, *A. villosa* (Huds.) Duby. Atlantischer Ocean an den Küsten von England, Frankreich und Nordamerika, im Mittelmeer.

2. **Desmarestia** Lamx. (Fig. U7 A—C) (inclus. *Dichloria* Grev.) Spross fadenförmig, zusammengedrückt oder flach band- bis blattförmig, bisweilen gerippt, mit 2zeilig entspringenden bald gegenständigen, bald abwechselnden Zweigen, welche meist eine deutliche Sonderung in Lang- und Kurztriebe zeigen, Die Kurztriebe im Alter oft zahnförmig. Die innere Schicht des Gewebemantels aus ungleichförmigen, größeren länglichen und kleinen rundlich eckigen Zellen bestehend.

Etwa 42 Arten; die Mehrzahl im südlichsten Teil des Atlantischen und des großen Oceans vorkommend. Am weitesten verbreitet: *D. ligulata* (Light.) Lamx., *D. viridis* (Müll.) Lamx. (einen an der Luft sich sofort zersetzenden Farbstoff enthaltend) und *D. aculeata* (L.) Lamx. (an der nordöstlichen Küste Nordamerikas als Düngungsmittel verwendet).



# DICTYOSIPHONACEAE

von

**F. R. Kjellman.**

Mit 6 Einzelbildern in 4 Figur.

(Uedruckt im April 1693.)

**Wichtigste Litteratur.** Chr. Gobi, Die Brauntange des Finnischen Meerbusens (Mem. Acad. d. sc. de St. Pétersbourg. Sér. 7, T. 24. Nr. 9. 4874). — E. de Janczewski, Observations sur l'accroissement du thalle des Phebsporbes (Mém. Soc. nat. d. sc. de Cherbourg. T. 49. 4875). — J. E. Areschoug, Observations Phycologicae. Part. 3. De Algis nonnullis scandinavicis et de conjunctione phaeozoosporarum Dictyosiphonis hippuroidis (Nova Acta Soc. scient. Upsaliensis. Ser. 3. Vol. 40. 4875). — J. Reinke, Algenflora der westlichen Ostsee, deutschen Anteils (Bericht d. Komm. z. Unters. d. Deutsch. Meere in Kiel. Bd. 6. 4S89).

**Merkmale.** Fortpflanzungsorgane einfächerig, aus Umwandlung je einer Aufieuzelle entstehend, dem Außengewebe des Sprosses eingesenkt. Spross thallös von parenchymatischem Bau, mittels eier Scheitelzelle in die Länge wachsend.

**Vegetationsorgane.** Mittelgroße Meeresalgen. Haftorgan fast knollenförmig aus verfilzten Wurzeiriiden gebildet oder scheibenförmig. Spross thallös, fadenförmig, fast iminer hohl, bisweilen streckenweise aufgetrieben, meist mehr oder weniger reich allseitig verzweigt, die Verzweigungen abwechselnd, selten gegenständig entspringend, gleichartig oder in Lang- und Kurztriebe mehr oder weniger scharf gesondert. Haare besonders an der jugendlichen Pfl. zahlreich.

**Anatomisches Verhalten.** Die Gewebedifferenzierung ist ziemlich weit ausgebildet. Zwei Gewobeschichten treten verhältnismäßig scharf gesondert auf. Die innere von diesen besteht bei der erwachsenen Pfl. aus größeren, gestreckten, aber an Länge nach außen abnehmenden Zellen, welche fest oder locker verbundene Längsreihen bilden. Einzelne von diesen Zellen entsenden mehrmals seitliche Ausstülpungen, welche in dünne gegliederte, intercellulär herablaufende Fäden auswachsen. Die anfänglich aus einer Lage kleinerer Zellen bestehende Außenschicht verhält sich bei den einzelnen Gattungen ein wenig verschieden. Einzelne dieser Zellen werden zu je einem Fortpflanzungsorgane, andere zu Haaren. Die Mehrzahl spaltet entweder durch tangential Teilung eine neue Schicht von Zellen ab, die durch Querteilungen und radiale Längsteilungen viel kleiner werden und sich größtenteils durch Tangentialwände nochmals teilen, oder sie sprosst zu kurzen, gegliederten, mehr weniger fest verbundenen einfachen oder spärlich verzweigten Zellreihen aus, die dicht gedrängt die Fortpflanzungsorgane seitlich decken (Fig. 448). Die Chromatophoren sind in den bekannten Fällen klein, scheibenförmig und kommen zu wenigen in jeder Assimilationszelle vor. Das Längenwachstum des Sprosses wird wenigstens anfänglich durch eine Scheitelzelle bewirkt, welche wiederholt durch Querwände Segmente, die sich durch Längs- und Querwände teilen, abgliedert, aber später, durch gekreuzte Längswände sich teilend, ihr selbständiges Wachstum aufgiebt.

**Fortpflanzungsorgane.** Bei den D. ist zur Zeit nur eine Art von Fortpflanzungsorganen bekannt. Diese stimmen zwar habituell mit den 4fächerigen Organen anderer Phäosporéen überein, aber sind möglicherweise nicht wie diese ungeschlechtlich.



Wenigstens liege Beobachtungen vor (man vergl. die oben angeführte Arbeit von Areschoug; die darauf hindeuten scheinen, dass die von ihnen erzeugten Schwärmer wenigstens zeitweilig sich wie Gameten verhalten. Sie stehen zerstreut; mehr oder weniger dicht und werden durch die oben besprochenen Wachstumsverhältnisse der stehenden Außenzellen des Sprosses, vielleicht mitunter zum Teil durch eigenes Binemwachsen der Sprossoberfläche eingesenkt (Fig. 448 *li* und *E*).

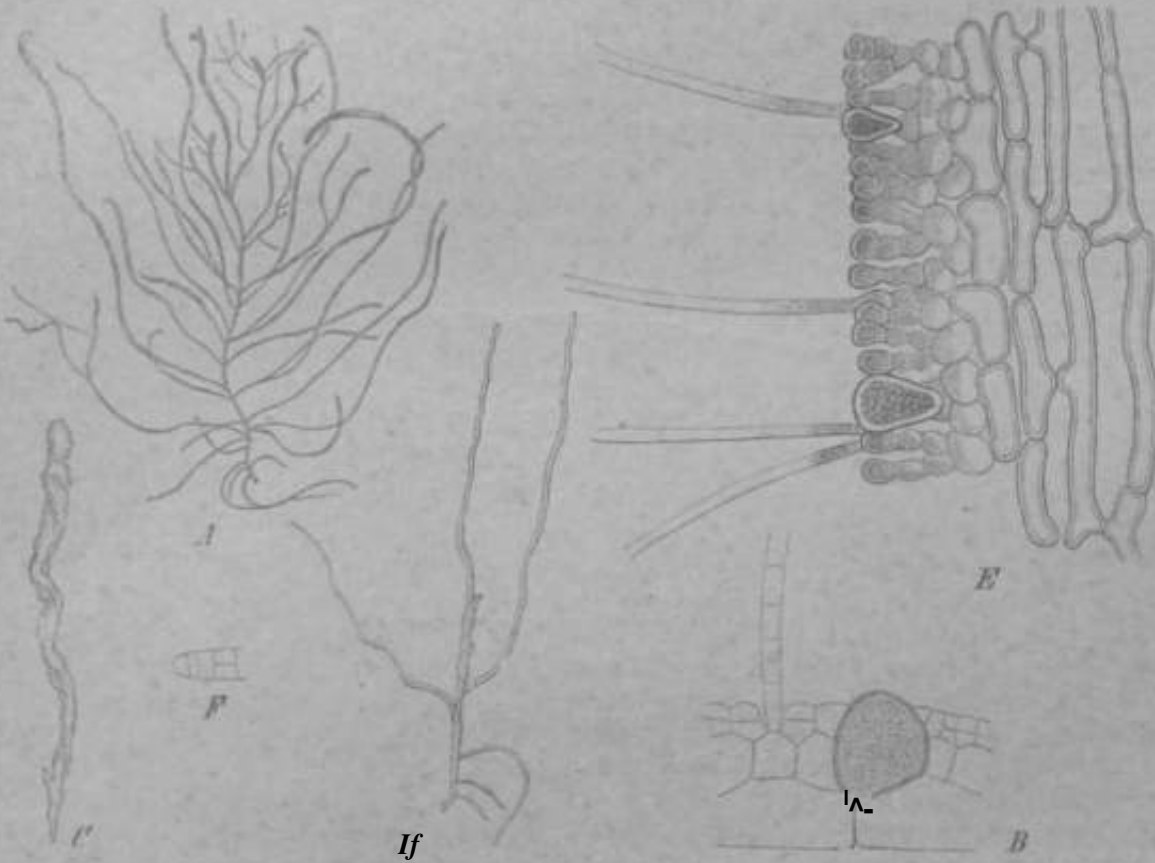


Fig. 148 *Dictyosiphon* Areschoug. A. Die Pfl., *Dictyosiphon*; B. Längsschnitt aus dem fertilen Spross mit Fortpflanzungsorganen; C, D. Details der Pfl.; E. Längsschnitt durch die Außenzellen des Sprosses; F. Querschnitt durch die Außenzellen des Sprosses.

**Geographische Verbreitung.** Die Familie besitzt 2 Verbreitungsbezirke, von denen der eine die südlichsten Teile des Atlantischen und Indischen Ozeans, der andere die nördlichen Teile derselben Meere nördlich des Äquators umfaßt.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die D. bilden eine mit den *Stictocarpus* gewissemaßen parallele Gruppe, deren Anfangsglieder vielleicht in *Stictocarpus* zu suchen sind.

**Einteilung der Familie.**

- A. Die Außenbeschichtung der fertilen Sprossabschnitte ist parenchymatische
  - 1. Dictyosiphon.
  - 2. Gobia.
- B. Die Außenbeschichtung der fertilen Sprossabschnitte besteht aus mehr oder weniger locker verbundenen, verticalen Zellreihen bestehend
  - a. Spross büschelförmig oder spärlich gleichartig verzweigt
  - b. Spross wiederholt verzweigt; die Verzweigungen in Lang- oder Querschnitt Knorzweige gesondert
- 3. Scythamnua.

1. **Dictyosiphon** Grev. (Fig. -148 A—B). Spross fadenförmig, mehr weniger hohl, spärlich bis wiederholt allseitig verzweigt, meist mit verlängerlen Hauptzweigen.

Etwa 44 Arten, davon 2 in dem südlichen, die übrigen in dem nördlichen Verbreitungsbezirke der Familie vorkommend. Am meisten bekannt und am weitesten verbreitet *D. foeniculaceus* (Huds.) Kütz. und *D. hippuroides* (Lyngb.) Kütz.

2. **Gobia** Rke. (Fig. U8 C—F). Spross fast röhren- oder darmförmig, bisweilen unregelmäßig aufgetrieben, meist nur spärlich verzweigt mit gleichartigen Zweigen, sehr weich, schleimig und schlüpfrig.

4 Art, *G. baltica* (Gobi) Rke. Ostsee.

3. **Scytothamnus** Hook, f., Harv. (inclus. *Stereocladon* Hook, f., Harv.) Spross fadenförmig, ein wenig zusammengedrückt, fast solid, wiederholt verzweigt, mit ungleichartigen Zweigen, fest, nicht schleimig. Entwicklungsgeschichte Untersuchungen nicht vorhanden.

2 Arten. Falklandsinseln; Neuholland; Neuseeland.

---

## MYRIOTRICHIAEAE

von

**F. R. Kjellman.**

Mit 4 Einzelbildern in 4 Figur.

(Gedruckt im April 1893.)

Wichtigste Litteratur. W. H. Harvey, Algological illustrations Nr. 4 (W. J. Hooker, The Journ. of Botany. Vol. 1. 4834). — G. Nägeli, Die neueren Algensysteme. 4847.

**Merkmale.** Fortpflanzungsorgane aus Umwandlung von Zweigspitzen hervorgehend oder an der Stelle von Seitenzweigen auftretend. Spross thallos, aus einer fadenförmigen von Haaren und warzenförmigen od. cylindrischen, begrenzten Kurztrieben mehr weniger dicht bekleideten Achse bestehend, die unterhalb aus einer Reihe von Zellen, oberhalb aus fast gleichzeitigem Parenchym gebildet ist und durch intercalare, an der Basis am längsten fortdauernde Zellteilung sich verlängert.

**Vegetationsorgane.** Die *M.* sind kleine, meeresbewohnende, epiphytische Algen, deren Sprosse büschelig einem primären, auf dem Substrate kriechenden, verzweigten Gliederfaden entspringen. Die Hauptachse des Sprosses ist dünn, fadenförmig, unterhalb nackt und einfach, oberhalb meist sehr reich behaart und verzweigt. Die Zweige sind warzenförmig bis cylindrisch, öfters einfach, bald von fast gleicher Länge, bald an Länge gegen die Basis des Hauptsprosses allmählich abnehmend, bekleiden entweder den ganzen oberen Teil der Hauptachse fast gleichmäßig oder entspringen in mehr weniger unter einander abstehenden Gürteln. Bei gleicher Länge der Zweige bekommt der Spross eine fast cylindrische, bei nach unten abnehmender Länge der Zweige eine keulenförmige Gestalt (Fig. U9 A).

**Anatomisches Verhalten.** Der Spross ist **anfänglich** eine Zellreihe, deren **Längenwachstum** sich durch **intercalare**, an der Basis **unterdauernde** Zellteilung vollzieht. Sellen werden **später** durch **Verzweigung** Glieder dieser Zellreihe durch **Lebenswandel** **erhalten**, gewöhnlich **erfahren** **an** **den** **obersten** **Gliedern** **die** **Ausnahme** **des** **obersten**, **welches** **in** **ein** **terminal** **Haar** **auswächst**, **und** **der** **noch** **(durch** **Querwandteilungen** **der** **untersten**) **verticale** **Teilungen**; **hierdurch** **wandelt** **sich** **die** **anfängliche** **Zellreihe** **in** **einen** **größtenteils** **mehrrhigen** **Gliederfaden** **oder** **einen** **andere** **gegliederten**, **fadenförmigen**, **gleichzelligem** **Zellurper** **um**, **welcher** **auf** **dem** **(Jüngsten)** **meist**, **mehr** **als** **vier** **neben** **einander** **liegende** **Zellen** **zeigt**. Die **Mehrzahl** **der** **Aufwuchszellen** **treibt** **nach** **und** **nach** **eine** **kurze** **Ausstülpung**, **welche** **sich** **abgliedert** **und** **entweder** **je** **ein** **Sporangium** **oder** **eine** **Zellreihe** **entwickelt**. Die **Zellreihen** **werden** **entweder** **ganz** **zu** **Haaren** **oder** **zu** **einem**, **meist** **gegliederten**, **in** **ein** **Haar** **ausgehenden** **Seitenzweig**, **welcher** **seinerseits** **Fortpflanzungsorganen** **und** **Haaren**, **seinerseits** **gleichzeitige** **Seitenzweige** **hervorbringt** **und** **hierdurch** **den** **Ursprung** **gibt**.

**Fortpflanzungsorgane.** Fortpflanzungsorgane zweierlei Art sind bekannt. Die Sporangien stehen bald einzeln, bald gegenständig, in mehr oder weniger dicht gedrängten Wirteln auf dem Spross oder den Zweigen und gehen aus Umwandlung einer Zweiganlage hervor. Sie sind kugelig oder kugelig-eiförmig, mit Scheitel warzenförmig ausgestülpt. Die in den Kugeln end- oder beiseite sitzenden Gametangien sind einzeln oder etwas büschelig gefügt. Sie sind cylindrical oder fast spindelförmig, 1- oder zweifach gefächert.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die *M. durvillii* mit den *Bacillariaeae* am nächsten verwandt sein, zeigen aber verwandtschaftliche Beziehungen teils zu den *Ectocarpaeae* teils zu den *Ectocarpaeae*.

**Einteilung der Familie.** Die Familie ist nur durch eine Gattung vertreten.

1. *Myriotrichia* Harv. Merkmale dieselben wie die der Familie.

3. -, **gekennzeichnete** Arten. **Welche** **Arten** **des** **nördlichen** **und** **mittleren** **Atlantischen** **Ozeans**.

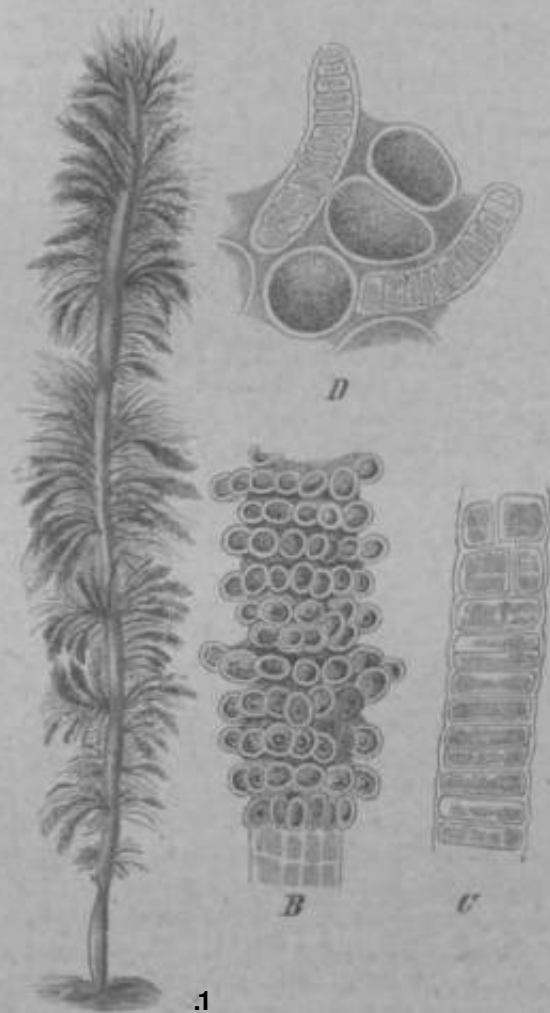


Fig. [49. 1 *Myriotrichia lonuntaria*\* mit *Myriotrichia lonuntaria* Harv. 1; 2 *Myriotrichia lonuntaria* Harv. 2; 3 *Myriotrichia lonuntaria* Harv. 3; 4 *Myriotrichia lonuntaria* Harv. 4. R Oberflächon- (insidlich Ton der) in Uleren, mit Kurztrieben Triokleideten Abschnitt des Sprosses; 1 im oberen Teil des Hftwuchs, wo die (Jüngsten) fortgesetzt sind die Längsteilung der Zellen eingetreten ist; 2) Teil einer fruchtigen Sprossabschnittes von der Ulförmigen geistigen (350/1). (A nach Hartey B—D Orii)

# ELACHISTACEAE

von

**F. R. Kjellman.**

Mit 46 Einzelbildern in 3 Figuren.

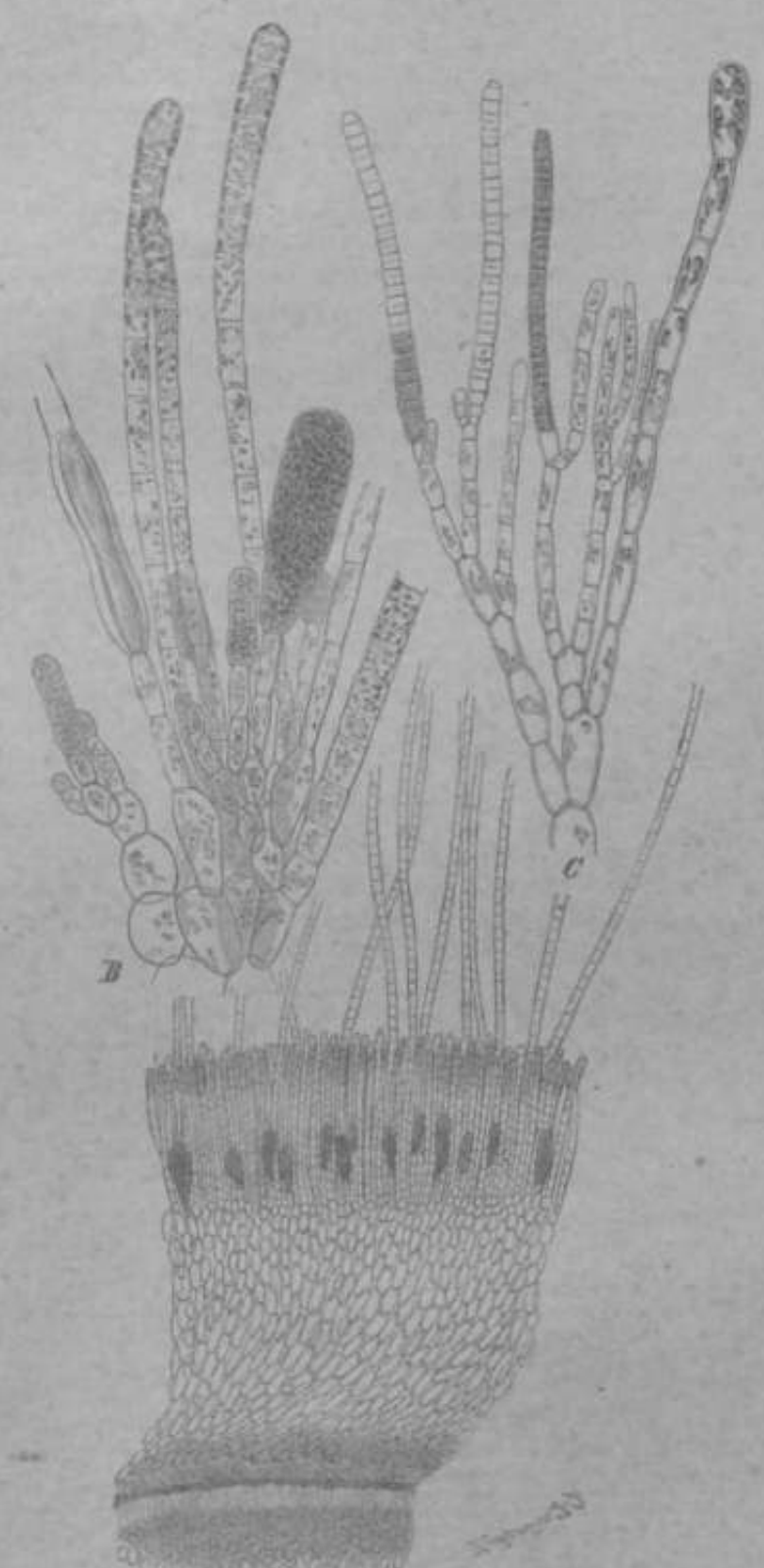
(Gedruckt im April 1893.)

**Wichtigste Litteratur.** J. E. Areschoug, *Algarum minus cognitarum pugillus primus* (Linnaea 4842). — G. Thuret, *Recherches sur les zoospores des algues et les anthéridies des Cryptogames. Première Partie. Zoospores des algues* (Ann. d. sc. nat. Ser. 3. Bot. T. 44. 4850). — J. E. Areschoug, *Observationes phycologicae. Part. 3. De Algis nonnullis scandinavicis et de conjugatione phaeozoosporarum Dictyosiphonis hippuroidis* (Nova Acta soc. scient. Upsaliensis. Ser. 3. Vol. 40. 4 875). — E. Bornet, *Études phycologiques*. 4878. — K. Goebel, *Zur Kenntniss einiger Meeresalgen* (Bot. Zeit. 4878). — J. G. Agardh, *Till Algernes systematik. Nya Bidrag. (Andra afdelningen) IV. Chordarieae* (Lunds Univ. Årsskrift. T. 47. 4880—4 884). — G. Berthold, *Die geschlechtliche Fortpflanzung der eigentlichen Phaeosporeen* (Mitt. Zool. Station z. Neapel. Bd. 2. 4884). — J. Reinke, *Über die Gestalt der Chromatophoren bei einigen Phaeosporeen* (Berichte deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. 6. 4888). — Derselbe, *Algenflora der westlichen Ostsee, deutschen Anteils* (Bericht d. Komm. z. Unters. d. Deutsch. Meere in Kiel. Bd. 1. 4889). — Derselbe, *Atlas deutscher Meeresalgen. Hft. 4.* 4 889.

**Merkmale.** Fortpflanzungsorgane an der Stelle von Assimilationskörpern des Sprosses auftretend oder durch Umwandlung von je einer Assimilationszelle oder von einer Aussprossung einer Assimilationszelle entwickelt. Spross polster- oder pinselförmig, aus einem Büschel an der Basis verzweigter, durch intercalare, basipetal erfolgende Zellteilung in die Länge wachsender Zellfäden bestehend oder aus untereinander freien einfachen, an Chromatophoren reichen Gliederfäden oder fadenförmigen Zellkörpern (Assimilationskörper) gebildet, welche zuletzt nur an der Basis wachsen und die Endzweige verzweigter, mehr weniger dicht beisammenstehender, bisweilen fast parenchymatisch verbundener, an Chromatophoren armer Zellreihen ausmachen.

**Vegetationsorgane.** Die Familie begreift kleine, bisweilen fast mikroskopische Meeresalgen, welche mehr oder weniger schließfrige, bald lockere, bald sehr dichte pinselförmige oder flach bis rundlich polsterförmige Rasen bilden und auf der Oberfläche anderer Algen, meist *Fucaceae* befestigt oder den Haargrüßchen oder den Scaphidien von *Fucaceae* eingesenkt sind, bisweilen ihren Ursprung aus ausläuferähnlichen, im Innern anderer Algen kriechenden Zellfäden nehmen. Der Vegetationskörper der typisch zu nennenden *E.* besteht anfänglich aus einem kriechenden Zellfaden, welchem aufrechte Zellreihen entspringen. Die das Längenwachstum dieser Zellreihen bewirkende Querteilung der Zellen erfolgt im Beginn in sämlichen Zellen, wird aber später auf eine Region des Fadens oberhalb der Basis beschränkt, welche folglich, so lange die Zellteilung dauert, aus kürzeren, bisweilen fast scheibenförmigen Zellen besteht. Der Fadenabschnitt oberhalb der Region der fort dauernden Querteilungen der Zellen bleibt einfach und bildet sich für die Assimilationsfunktion aus; er besteht im ausgewachsenen Zustande entweder aus einer Reihe an Chromatophoren reicher Zellen oder geht durch eintretende Längsteilung der Gliederzellen in einen fadenförmigen, mehrreihigen (poly-siphonen) oder parenchymatischen Zellkörper über. Die Abschnitte der anfänglichen aufrechten Fäden unterhalb des Vegetationspunktes, davon fließen sich nicht oder nur

vereinzelt vnt selir sjUrlich (lurch Liitigsv,Tunic teilen, tiil-i-iaien allmablich eine größere Oder geringere An/aM von Seitenzweigen, wovon ein'ge sich gleich dem Hauptiden ausbilden, andere /n dünn)LL, herabwactasenden Giicdeifailen, andere zu Fprlpflanzungsorganenoder bisweilen zu einer Arl meisi keillenfOrmiger, ilk\* Forlpflan^iiosorgane begleitenderKorztriebe l'araphysen werden. Di ese basalenAbschmte der aufreclilen FUDen bJeiben arm ;iu Chrom;ila|ihov!i um\ schließen •i'h mehr wenigerdiclit zosammen, bilden bisweilen ziilt'lzi einen fast pareochymatischen Zellborper \<u v^rschiedener Form, welcher auf seiner Oberfische die freien Assimilalion^fadeQ, iiiiic Parasphen und dio Fortpflaaungsorgane h-agl: — das Ganze stellf einen einlicitliihen KoTpei<sup>1</sup> dar, welcher ili'in - sprosse oderer PfaSospoi een gleichwertig anzuaehen ist. Bei diesen /; tommi den fri ien %\ eig- UHH Fadeiiabschiitlen ciu hoherer Grad von Selbstandigkeit m. Sie silni LiliMr-II (lei) III;)::ern \ von begrenzterer Dauer und i-illcn bisweilen vor dem Ahslerbcii der l'll. Etb, iudean -i(i) das basale oder \*'onirale, Forlpflanzungsorgane und Paraphysen Irageade Lagor zuriicTt-!;i^sen. Bei sleui^tens einerArl gebt dasAbstofleo dieser Körperteile der Bntwickloog der Sametang^en voraus. (id i'- aber onter den B. ausdauernde Arten 8'ebt and ob bei &olchen ein AbstoQen deir Assimilationskorper perioJi^eli eintriti uml eine Enwicke-



A

Fig. 150. *XlackUta crinitata* (Smith) Duby. A Teil eines Verticalsechnittes »prosses, die oJortin AbseliuitM der Assimilationsfäden sind gg-luaen (45/1); B Sporangien in verschiedenen Entwicklungstadien von sogOBWntpn i'nriithvsen ba glaiet, rechte tier nntitri.<sup>1</sup> Teil eines Assimilations-fudenu (20/1); C Gamet...agien von Parapiiyen hugleitct (3;: 1). (Nach Th. nter im< Bernot.J

organe aus forldauernden Vegetationspunkten vor sich gebt, bleibi nooh zn ermitteht. Bei **andereu** £., welche wahrscheinlich als die Anlange der Familie 211 belrachten sind, **halten** die aufreclilen Faden wiilrend dor luitwiekehiog ihren individucellen **Charakter** itine und lassen sich vielleicht mil **ebenso guletn** Rechte als Sprosse in **dem** Sinne des *Lclocarpaceen-* und *Spkacelatiaceenr-Spr6&SQ&* wie als Glieder eines **biischeligeo** Sprosses **betrachten**. Die aufrechten FUDen dieser **B.** **verzweigeo** sich mitunter, obschon sehr **gpSrlich**, **auch** oberhalb oder enwickeln **anterhalb wiederboli verzweigte** Kurziriebe. Echte Haare gelien den & ab. Die **lerrinaleo** /ollen der Assiuilationskorper wandeln sich aber spaler in cine **haarShnliche Zellreihe** um. Die **Chjematophoren**, welche zu mehreren in jeder Assimilationszelle vorkoraiucii, sind entweder **Bcheibensrmig**, **etwaa rundlich** odei treten in dor Gestnli von breilen, bald liingeren, bald kiirzeren **BSndern** mi-

**Vegetative Vermehrung,** Bei **eiaigen E**, kennt raan die Hildung neuer Siicke aus auslaufenihnlichen, bisweilen Wurzelfaden treibendcii Auszweiguigen **einer** Pll., welche dem Substrate auCliegen oder im Inneren anderer Algen kriecien (Fig. toSl A).

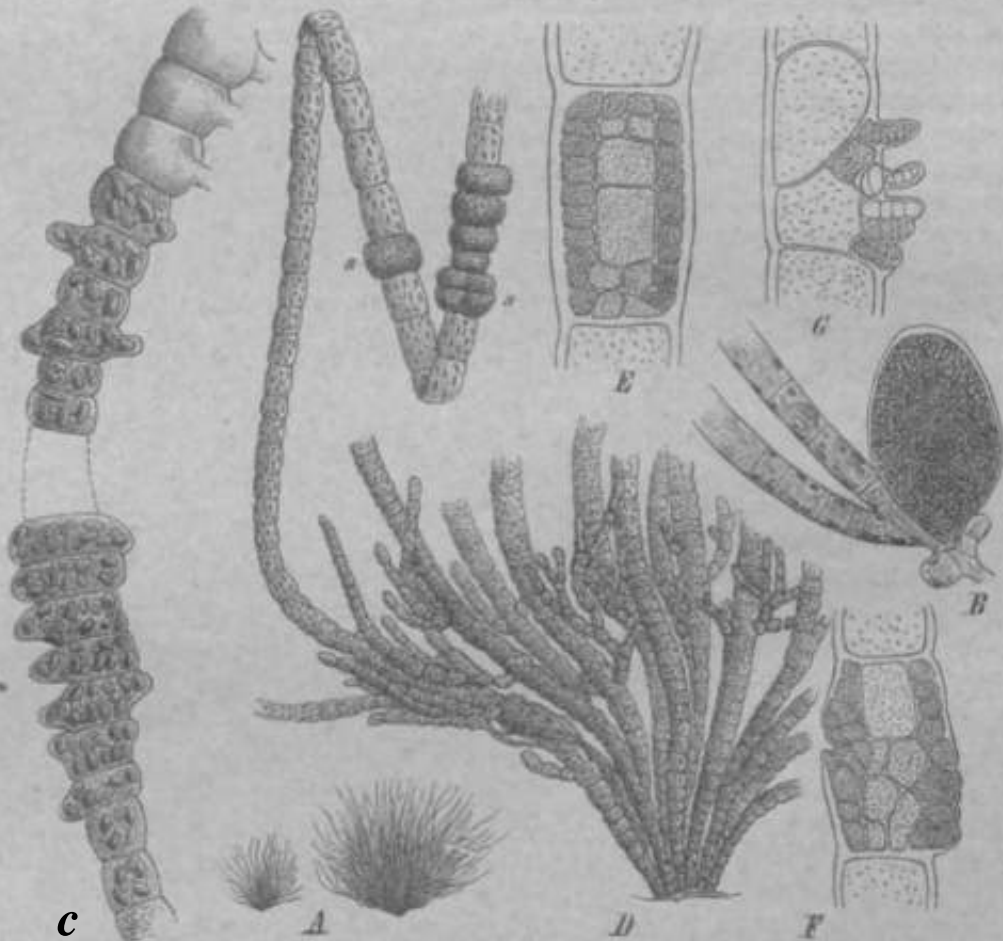


Fig 161 J—C *Lqitontma Jasciculatum* var. *majas* like. A Pfl. in nat. Gr.; B Spongmium (300/1 j; C eine Reihe Gametangian im optischen Längsdchnitt. die obere achon entlaert (000/1). — D—G *Blolothix lumbricula*\* (KaU.) Bke if Stfick dos baaalen Teila oines SpTosabftBoheU mit einom fortilnn Assimilivtiotisfiidtii, s Sori (100/1); E Anlage der Mutterzellen eines Sorus B, optischer Längsdchnitt (-HXJ/M; jf Zello mit voHstandlgom, noth in der Etwickolone beffrifenem Sorus, optischer Längsdchnitt (100/1). (SacU Roinlce.)

**Fortpflanzungsorgane.** In der Eutstebung der **mehrfdcherigen FortpDanzuogsorganf** zefgen die **E.** **nicbl anerhebliche VeTschiedenbetten**. Bei der Gatlang *Leptonema* werden sie im oberen und miuleren **Teile** der Sprossfaden (lurch Lmwandhmg von Gliederzellei gebildei und zwar **dadurch**, **dass** diese sich senkrecht zur **Fadenachse** ^recken und in

3—6 Quersfächer teilen, deren jedes \—2 Schwärmer enthält. Die Entleerung findet durch eine scheidelständige Öffnung statt (Fig. 151 C). Bei der Gattung *Elachista* sind die fraglichen Organe fadenförmig aus einer Fächerreihe bestehend und entspringen an der Basis der Assimilationsfäden (Fig. 150 C). Die Gattung *Giraudia*, besitzt mehrfächerige Fortpflanzungsorgane zweierlei Art, wovon die einen in ihrer Entstehung mit denen der *Elachista* übereinstimmen, aber größtenteils mehrreihig gefächert sind und oft büschelig beisammenstehen, die anderen begrenzte Sori auf den Assimilationskörpern des Sprosses oberhalb des Vegetationspunktes bilden und dadurch entstehen, dass einzelne an einander grenzende Assimilationszellen durch Querwände und radiale Längswände in eine Gruppe von Zellen zerfallen, wovon jede zu einem eiförmigen, mehrreihig gefächerten Gametangium wird (Fig. 152 F). Mehrfächerige mit diesen gewissermaßen übereinstimmende Fortpflanzungsorgane kommen bei der Gattung *Halothrix* vor. Sie entwickeln sich am mittleren und oberen Teile der langen Assimilationsfäden und bilden krustenförmige Sori an der Oberfläche der Fäden. Sie wachsen aus den kleineren, peripherisch gelegenen Teilzellen der auch im Inneren durch verschieden gerichtete Wände in mehr oder weniger zahlreiche Kammern zerlegten Fadenglieder hervor, indem die Zellen sich senkrecht zur Fadenachse strecken, die äußeren Membranschichten durchbrechen, und in 4—6 meistens in einer Reihe geordnete Fächer zerlegt werden. In jedem Fache entsteht nur ein Schwärmer. Die Öffnung findet am Scheitel statt (Fig. 151 E—G). Die bei den *E.* mit Sicherheit bekannten Ifächerigen Fortpflanzungsorgane sind meist ei- bis birnförmig, verhältnismäßig groß. Sie entspringen vereinzelt sitzend oder gestielt als seitliche Auswüchse aus der Basis, selten zugleich aus dem mittleren Teile der Assimilations- oder Sprossfäden. Nach einer älteren Angabe, die jedoch durch neuere Untersuchungen noch nicht bestätigt wurde, soll die Gattung *Giraudia* eine andere Art von Sporangien besitzen, welche in der Stellung und Entstehung mit den Sorus-Gametangien dieser Pfl. übereinstimmen. Die Copulation der in den Sorus-Gametangien der soeben genannten Gattung gebildeten Schwärmer ist von Goebel beobachtet worden.

**Geographische Verbreitung.** Vertreter der Familie kommen, wie es scheint, in allen Meeren vor; die Mehrzahl ist aus dem nördlichen Atlantischen Ocean bekannt.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die hier in eine Familie zusammengebrachten Phäosporen-Gattungen lassen zwar nahe verwandtschaftliche Beziehungen zu und besonders zu den *Ectocarpaceae*, teils zu den *Chordariaceae* und *Myriotrichiaceae* erkennen, zeigen aber in dem Bau und Aufbau des Vegetationskörpers und in der Entwicklung der Fortpflanzungsorgane so enge Beziehungen unter einander und so erhebliche Abweichungen von den erwähnten Familien, dass ihre Zusammenfassung zu einer gesonderten Gruppe berechtigt erscheinen mag.

### Einteilung der Familie.

- A. In begrenzten Sori beisammenstehende, mehrfächerige Fortpflanzungsorgane nicht vorhanden
- I. Elachistaceae,**
- a. Sporangien auch dem oberen Teile der Sprossfäden entspringend 1. *Symphoricoccus*.  
 b. Sporangien nur an der Basis der Spross- oder Assimilationsfäden entspringend.  
 a. Gametangien aus Umwandlung je 1 Assimilationszelle entstehend 2. *Leptonema*.  
 β. Gametangien aus Umwandlung seitlicher Auswüchse entstehend 3. *Elachista*.
- B. In begrenzten Sori beisammenstehende, mehrfächerige Fortpflanzungsorgane vorhanden.
- a. Sprossfäden in ihrer ganzen Ausdehnung von gleichem Bau
- II. Halothrichaceae.** 4. *Halothrix*.  
 1). Sprossfäden in 2 in ihrem Bau deutlich verschiedene Abschnitte gegliedert
- III. Giraudieae.** 5. *Giraudia*.  
 1. *Symphoricoccus* Kke. (Fig. 151 A—C). Sprossfäden etwa 1 mm hoch, nur an der Basis verzweigt oder zugleich im oberen Teile, hier und da einen Seitenast entsen-

dend, **eioreihig**, in ihrer ganzen Ausdehnung gleichartig. **Vegetative Vermehrung** durch oberflächliche, nichtstöckbildende Ausläufer. **Sporangien** meist gehäuft, besonders an der Basis der **Sprossfäden**, aber auch an deren mittleren Teilen stehend, in der Regel **angestiebt**, selten mit einzelligen Stielen versehen.

1 Art, **5. *radians* Rke.**, in der südwestlichen Ostsee.

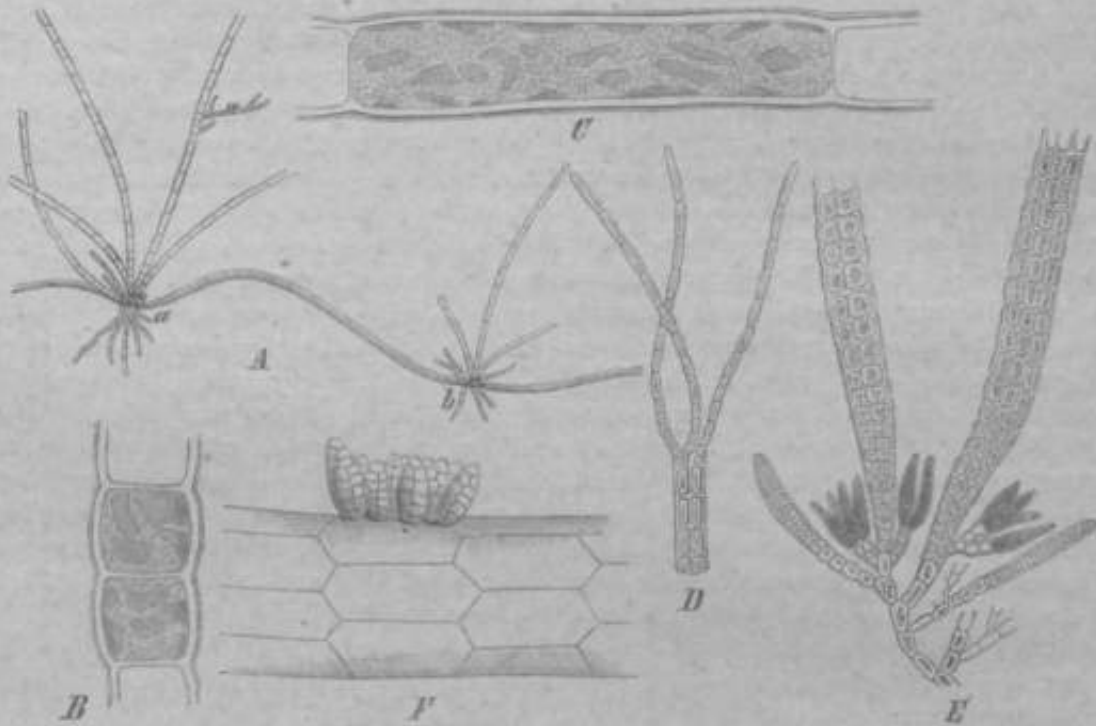


Fig. 152. A—C *Siphonococcin radiant* like. A Habitusbild eines kugelförmigen Pflanzensystems, bei a die Basis des primären Stängels mit Wurzeln und Sporangien. B Zelle aus dem unteren Teil eines Stängels (750/1); C Zelle aus dem oberen Teil eines Stängels (TSC/1). — D—F *Siphonococcin xiphoides* Derb. & S. It oberer, unfertiger Teil eines Stängels, der mit netzartigen Fortsätzen versehen ist; F 8 fache Assimilationskörper in einem Gattungsorgan (100/1). (A—C nach Reinke; D, K nach Areschong; F nach Gabel.)

2. **Leptonema Rke.** (Fig. 151. 4—f). Pinselbüschelartige, nicht hohe, sprossfadensbüschelige, einem horizontalen Gliederfaden entspringende, an der Basis verzweigte, einreihige in ihrer ganzen Ausdehnung fast gleichartige Sporangien tragende, sitzende oder kleine, gestielte, als seitliche Auswüchse dicht über der Basis der sprossfadensbüschel entspringende. (In der oberen mitunteren Teile der sprossfadensbüschel durch Initiierung von je einer Gliederzelle gebildet. Paraphysen fehlend.

1 Art, **L. fasciculatum Rke.**, im nordlichen Atlantischen Ocean, an den Küsten Europas.

3. **Elaehista Daby** (Fig. 150] (incl. *Phycophila* Kjellm.). Spross pinsel- oder polsterförmig, von geringer Größe. Sprossfäden nur unterhalb verzweigt, (reihenweise in 9 verschiedene Abschnitte gegliedert, wovon die oberen unter sich frei bleiben und die Assimilationsorgane der Pfl. herstellen, die unteren rasch weniger dicht, bisweilen fast parenchymalisch zusammenschließen und ein basales oder caudales Lager bilden, auf dessen Oberfläche die meist fast bimembranen Sporangien und die fadenförmigen Gartoangien entspringen. Paraphysen vorhanden, miteinander zahlreich. Vegetative Vermehrung durch die Entstehung neuer Stängel aus den Seitenzweigen in dem Inneren anderer Algen kriechenden Ansläufern.

Etwa 10 Arten, wovon die Mehrzahl in dem nördlichen Atlantischen Ocean vorkommt. Die Gattung besitzt außerdem Vertreter im Eismeer, im nördlichen und südlichen Großen Ocean, im Mittelmeer und im Indischen Meer. Am meisten bekannt *K. fiticola* [Vielwey] Aresch.



4. **Halothrix** like. (Fig. 151 D—G). Sprossfäden zu einigem hohen Büscheln locker vereinigt, nur an der Basis mehr weniger reich verzweigt, ein Teil der Zweige wiederholt verzweigte Kurztriebe bildend, triebig, in ihrer ganzen Ausdehnung fast gleichartig. Sporangien unbekannt. Über die mehrfächerigen Fortpflanzungsorgane s. oben S. 219.

4 Art, *H. lumbricalis* (Kütz.) Rke., in der südwestlichen Ostsee [und an der Nordostküste Amerikas.

5. **Giraudia** Derb., Sol. (Fig. 452 D—F). Spross pinselig, 5—15 mm hoch. Sprossfäden nur an der Basis verzweigt, in zwei verschiedene Abschnitte deutlich gegliedert, wo von die oberen unter sich frei bleiben, die unteren sich mehr weniger fest verflechten. Die ersteren, welche die Assimilationsorgane der Pfl. bilden, fadenförmig, an beiden Enden verjüngt, etwas steif, aus fast gleichzeitigem parenchymatischem Gewebe bestehend, in einen weniggliederigen Büschel langzelliger, fast farbloser Zellfäden ausgehend. Die Fäden des unteren Sprossabschnittes iminer deutlich gegliedert, obschon vereinzelte Glieder bisweilen später durch Längswunden in eine geringe Anzahl Zellen zerlegt werden können. Über die Fortpflanzungsorgane s. oben S. 219.

4 Art, *G. sphacelarioides* (Derb.) Sol., im nordöstlichen Atlantischen Ocean; in der Ostsee und dem Mittelmeer.

---

## CHORDARIACEAE

von

**F. B. Kjellman.**

Mit 49 Einzelbildern in 5 Figuren.

(Gedruckt im April 1803.)

**Wichtigste Litteratur.** G. Thuret, *Recherches sur les zoospores des algues et les antheridies des Cryptogames. Première Partie. Zoospores des algues* (Ann. d. sc. nat. Ser. 3, Bot. T. 44. 4850). — E. de Janczewski, *Observations sur l'accroissement du thalle des Ph^osporées* (Mém. Soc. nat. d. sc. de Cherbourg. T. 49. 4875). — J. G. Agardh *Till Alernes Systematik. Nya Bidrag (Andra Afdelningen). IV. Chordarieae* (Lunds Univ. Irsskrift. T. 47. 4880-4881). — N. Wille, *Bidrag til Algernes physiologiske Anatomii* (Svenska Vetensk. Acad. Handlingar. Bd. 21. Nr. 42. 4885). — J. Reinke, *über die Gestalt der Chromatophoren bei einigen Phäosporeen* (Berichte deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. 6. 1888) — Derselbe, *Algenflora der westlichen Ostsee, deutschen Anteils* (Bericht d. Komm. z' Unters. d. Deutsch. Meere in Kiel. Bd. 6. 4889).

**Merkmale.** Gametangien durch Umwandlung je eines Gliedes der Assimilationsfäden des Sprosses oder gleichwie die Sporangien an der Stelle von Assimilationsfäden oder als seitliche Auswüchse aus denselben entwickelt. Spross aus chromatophorenrreichen, meist in Gallerle eingeschlossenen, durch Querteilung der oberen Zellen in die Länge wachsenden, in ihrem Wachsthum begrenzten Assimilationsfäden bestehend, welche einem meist strangförrigen, bisweilen fast kugeligen oder scheibenförrigen Gewebekörper dicht gedrängt entspringen.

**Vegetationsorgane.** Die C. sind mikroskopisch kleine bis mittelgroße Meeresalgen. Ein gesohl^rh^ Ttaflorsan seht einigen ab, fritt bei'den (ibrigen in der Form von Wur-

**zylinderförmiger** Wurzelscheitel **auf**. Der Spross ist **immer** filialt, bald gewölbt **scheiben-**  
**bis** **polsterförmig**, bald halbkugelig bis fast kugelig, im letzteren Falle **zuletzt** **hohl**,  
**zumeist** **strang-** oder fadenförmig, regelmäßig **verzweigt**, solid oder wenigstens **später**  
**hohl**, immer mehr oder weniger schlüpfrig, bisweilen fast gallertartig. Bei **einer** **kleinen**  
**Gruppe** von Gattungen — den **Caepidieae** — zeigt der Vegetationskörper eine scharfe  
Sonderung in zwei Abschnitte, wovon der eine, welcher immer rein vegetativ **bleibt**,  
**immer** horizontal verläuft, dem Substrate fest angeschmiegen oder durch Wurzelfäden  
anhaftend, verzweigt und fast trufenförmig zusammengesetzt. Die Glieder be-  
**steht**. Diesem entspringen entweder an **bestimmten** Stielen oder aus **den** **Stufen** aufsteigenden  
niedrigen scheibenförmigen, zuletzt an der Oberfläche vertieften Zweigspitzen fadenfö-  
**mige**, einfache, stielrunde Achsen, welche die **Fortpflanzungsorgane** entwickeln. Haare  
von dem für die Phyosporen charakteristischen **Bau kommen** bei den **C.** vor.

**Anatomisches Verhalten.** Als für die **C.** **charakteristische** Bauelemente sind die  
Klappen, in **ihrem** **Wachstum** begrenzten Gliederfäden zu betrachten, **welche** dicht ge-  
**drängt** und in reichlicher oder spärlicher Gallerte wenigstens **innerhalb** eingeschlossen,  
**aber** **unter** **sich** (rei die Oberflächenschicht des Sprosses oder — bei den **Caepidieae** —  
**der** **fertilen** Achsen bilden und **welche** nicht **aus** die **hauptsächlichen** Assimilationsorgane

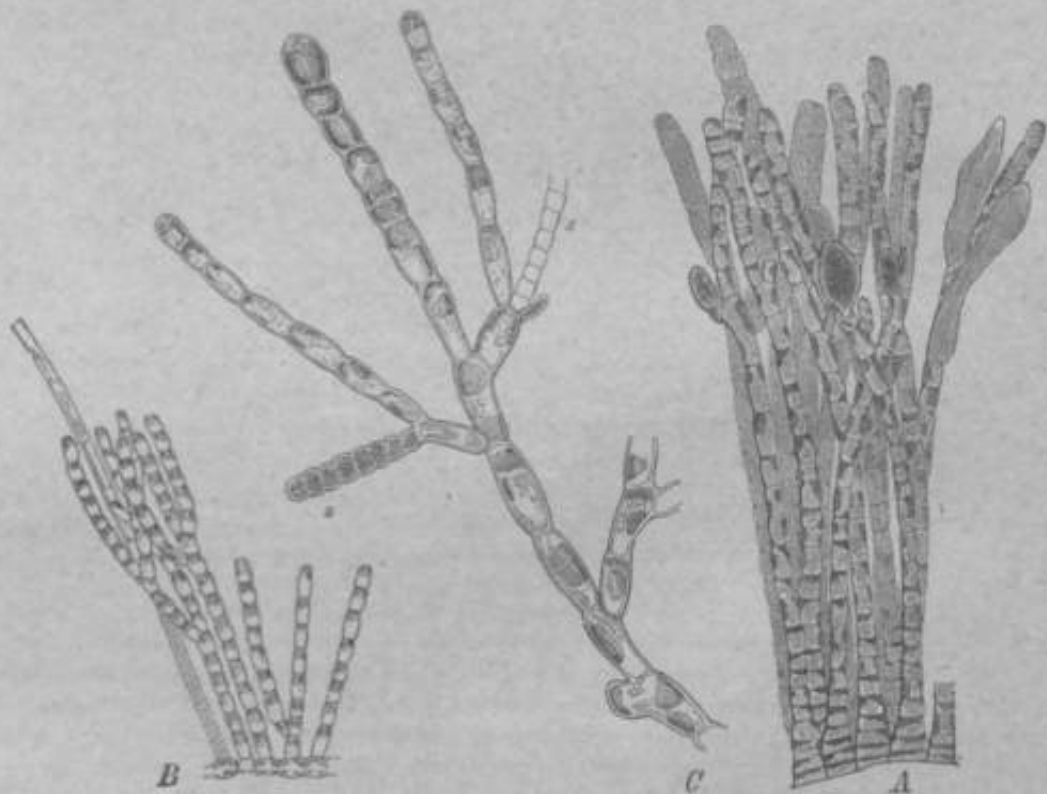


Fig. 153. *Hikroponium gadtostim* Eko. A Naturl. Bild der Pfl., durch gezeichnet, dass auf einen die körn-  
Langschnitt ein Lichter Druck angefertigt wurde (150/1); B Assimilationsfäden und Haar, aus der fadenförmigen  
Hinterwand (300/1); C Fortpflanzungsorgan mit vollen und entleerten Oogangien (600/1).  
(Naeli Roinko.)

dieser Art **ausmachen**, sondern auch an ihrer Fortpflanzung ein **mehr** **oder** **weniger**  
direkten Anteil nehmen. Sie sind **einfach** oder spärlich bis **reife**, **fast** **büschelig** **verzweigt**,  
**mit** **cylindrischen**, oder gesreckten keulenförmigen, selten an beiden Enden verjüngten  
Zweigen. Ihre **Chromatophoren** sind klein, rundlich scheibenförmig und **meist** **in**  
mehreren in **jeder** Zelle vor. Der von diesem **Assimilationsorgan** **gebildete** **Körper**

Die *Myrionemeae* Gruppe der *Myrionemeae* eine ein- bis zweischichtige Zellscheibe (Fig. 153) oder ein scheibenförmiges, horizontales Lager, welches aus kriechenden, reich verzweigten, streckenweise fast parenchymatisch zusammenschließenden, strahlig ausgehenden Zellreihen besteht. Bei den übrigen C. entspringen die Assimilationsfäden an einem soliden oder wenigstens spärlich hohlen, verschiednen geförmigen Gewebekörper, welcher aus vertical oder schräg verlaufenden, mehr oder weniger reich verzweigten, meist ungefarbten Zellreihen gebildet ist, deren Zellen in den Ästen nach außen abnehmen. Einzelne dieser Zellen entsenden Zweige, welche zu innen, zwischen den Zellreihen herabverlaufenden Gliederfäden werden. — Über den Aufbau des Sprosses liegen zur Zeit nur wenige Beobachtungen vor. Bei den *Myrionemeae* vergrößert sich das basale Lager durch Teilung der peripherischen Zellen. Die Assimilationsfäden entstehen successiv in centrifugaler Folge und verlängern sich wenigstens vorwiegend durch Querteilung der terminalen Zellen oder der Oberen Zellen. Bei der Gattung *Eudesme* besteht der junge Spross aus locker zusammengedrehten, einer Zellscheibe aufspringenden Zellmassen, deren Längswachstum (durch die Querteilung einer Reihe subterminaler Zellen bewirkt) wird und von welchen sich einzelne Zweige abbiegen. Aus diesen abbiegenden Fadenabschnitten wachsen Haare und Büschel von Assimilationsfäden hervor,

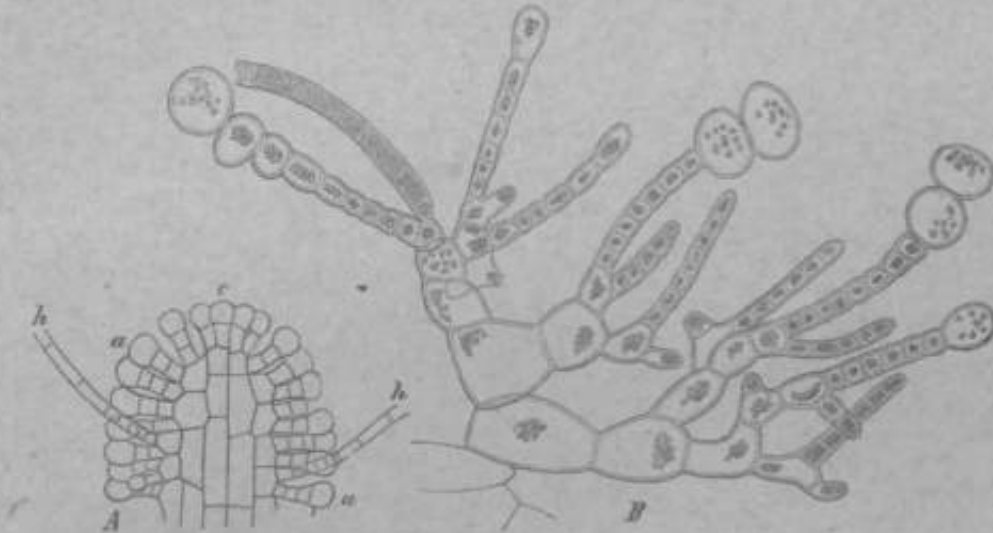


Fig. 154. A *Chordaria Jorgensenii* (11611) Ag., Längsschnitt durch eine wachsende Zweigspitze, a Mittelteil, e centrale Assimilationsfäden, h Haare. — B *Chordaria remicranta* (Kogel. Bot. I. Le Jil., Festschrift zum 100. Geburtstag des Verfassers, Tafel 1, Fig. 154). U. nauti. Reilike; B. Original.

welche letztere folglich von sekundärer Entstehung sind und zu dem Aufbau des Centralkörpers des Sprosses nicht beitragen (Fig. 155 B). Von diesem Entwicklungsmodus weicht, wie es scheint, der des *Chordaria-Sprosses* nicht unmerklich ab. Eine wachsende Zweigspitze eines solchen Sprosses endet in einer Gruppe von Zellen, welche sich durch Querteilung der subterminalen Zellen verlängern und an der Basis Zweige treiben, die sich ebenso verhalten. Die basalen Glieder dieser Fäden schließen zusammen, den axilen Körper des Zweiges verengend, während die terminalen Abschnitte derselben, nachdem sie durch die Bildung neuer Paden vom Scheitel entfernt worden, in Assimilationsfäden auswachsen (Fig. 134 A). Die Assimilationsfäden dieser Pfl. sind somit in ihrer Entstehung primär und an dem Aufbau des axilen Körpers des Sprosses teilnehmend. Verschiedene Gattungen scheinen der Hauptsache nach in dem Sprossaufbau mit *Chordaria* übereinzustimmen (vergl. Fig. 154 B). Ob es aber noch andere Wachstumsmodi gibt, bleibt zu erörtern.

**Fortpflanzungsorgane.** Bei der Mehrzahl der *Chordariaceae*-Gattungen sind sowohl ein- wie mehrzellige Fortpflanzungsorgane bekannt. [Die ersteren, die Sporangien, sind meist verhältnismäßig groß, bald birnen- oder **verkehr** eiförmig, bald keulenförmig oder **fast** cylindrisch, im letzteren Falle oft **an** der Basis oder seitlich ausgesackelt. Sie stehen immer vereinzelt, aber meist ziemlich gleichmäßig über den Spross verteilt, öfters den

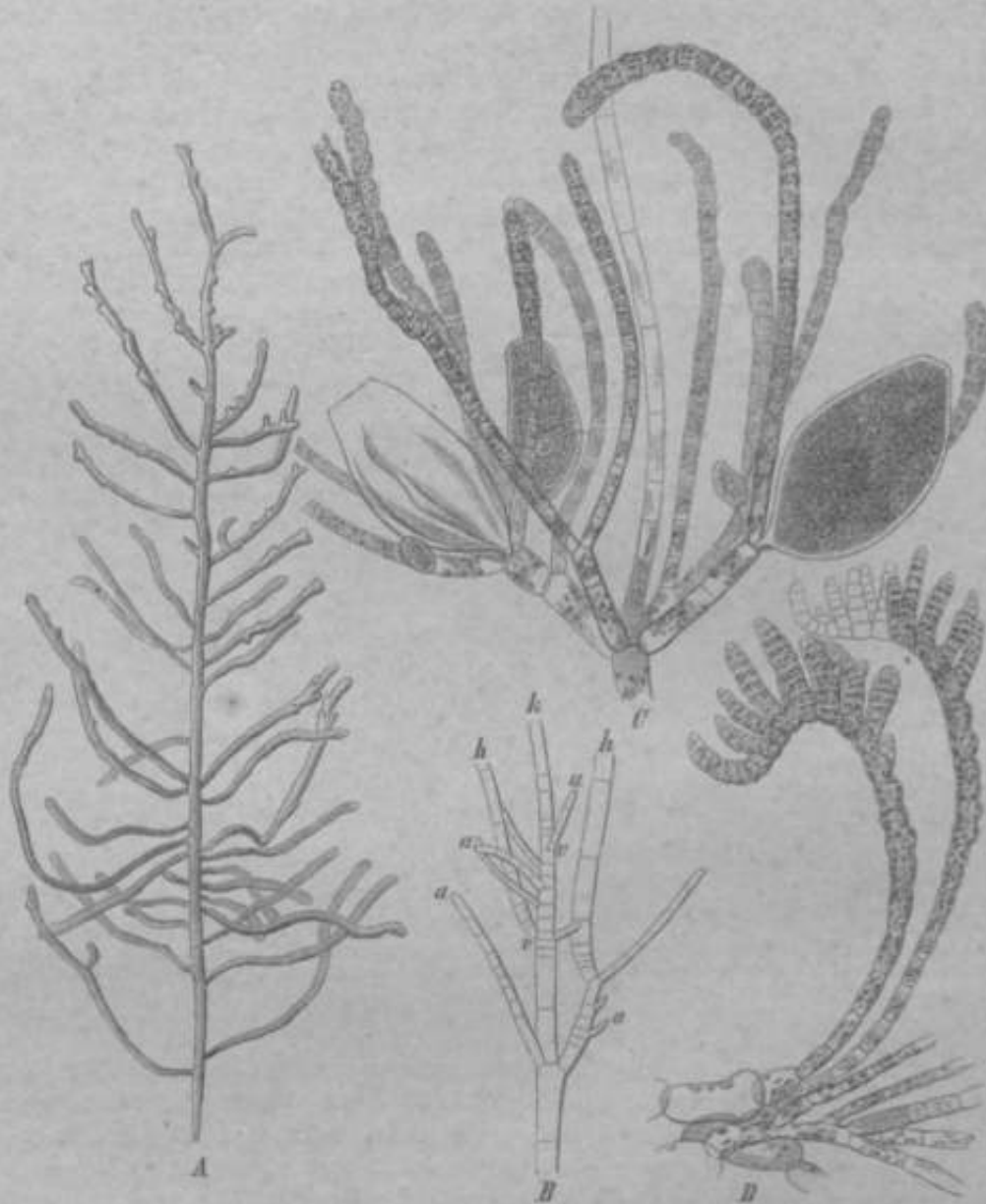


Fig. 155. *Udotea tirtseti*\* (Curm.) J. Ag. A Habitus der Pflanze, in nat. Gr.; B Spitz einer der conicalen Zellen mit seitlichen Fortpflanzungsorganen, t laur auf tier Spitze lies Centralfilon, h seitliche Haare, v v die Kegelförmigen Centralfilon, wo intercalare Zellteilung stattfindet; C Assimilationsäste (mit Sporen im Innern) (200/1); \* Assimilationsäste, deren obere Spitze zu mehr oder weniger großen Fortpflanzungsorganen (Gametangien) gewandelt sind (200/1). U nach Kützinger; B nach Heintze; C nach Thwaites.

Assimilationsäste **seitlich** und basal entspringend, an der **Stelle** von Seitenzweigen **ab**iretend, sollen (bei der **Gattung Verrucaria**) der **Basalscheibe** **kurz- oder ziemlich lang-**gestielt **direct aufsteigend**. In der Entscheidung, **Form** und dem **Bau** der **mehrfächerigen Fortpflanzungsorgane** (Gametangien) **zeigen** die C. eine **ungewöhnlich große Mannigfaltigkeit**, die in der **folgenden Charakteristik** der Gametangien näher erörtert werden wird.

**Geographische Verbreitung.** Die Mehrzahl der G. ist aus dem nördlichen Atlantischen Ocean bekannt, aber Vertreter der Familie kommen in allen Meeren vor.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die C. sind wahrscheinlich als eine von den *Ectocarpaceae* ausgegangene, mit diesen und den *Stilophoraceae* am nächsten verwandte Gruppe zu betrachten.

### Einteilung der Familie.

Es mag hervorgehoben werden, dass der folgenden Verteilung der C.-Gattungen auf Untergruppen keine genügenden Untersuchungen zu Grunde gelegt werden konnten.

A. Spross nicht in 2 verschiedene Abschnitte gegliedert.

a. Die Assimilationsfäden einem horizontalen, scheibenförmigen Lager entspringend

I. Myrionexneae.

a. Das basale Lager aus dicht zusammenschließenden verzweigten Zellfäden bestehend

1. Herponema.

3. Das basale Lager von parenchymatischem Bau.

I. Die Basalscheibe einschichtig.

4° Gametangien streckenweise mehrreihig gefächert . . . . . 2. Myrionema.

20 Gametangien ireihig gefächert . . . . . 3. Phaeoaphaerium

II. Die Basalscheibe 2schichtig . . . . . 4. Microapongium!

b. Die Assimilationsfäden einem rundlichen oder einem gestreckten aufrechten Gewebekörper entspringend.

a. Das Längenwachstum des Sprosses durch die Querteilung subterminaler Zellen der axilen Zellfäden bewirkt; Assimilationsfäden secundär entstehend II. Eudeameae.

I. Gametangien aus Umwandlung der oberen (äußeren) Glieder der Assimilationsfäden entstehend.

1. Spross solid.

\* Der axile Körper des Sprosses aus locker verbundenen Zellreihen bestehend

5. Eudesme.

\*\* Der axile Körper des Sprosses aus fest verbundene\* Zellreihen bestehend

6. Caatagnea.

2. Spross hohl . . . . . 7. Bactrophora.

II. Gametangien aus Umwandlung der mittleren Glieder der Assimilationsfäden entstehend . . . . . 8. Myriocladia.

III. Gametangien den Assimilationsfäden seitlich entspringend.

4. Gametangien schotenförmig, durchgehends mehrreihig gefächert 9. Polycerea.

2. Gametangien fadenförmig, ausschließlich oder wenigstens größtenteils ireihig gefächert . . . . . 10. Cladobiphon.

p. Das Längenwachstum des Sprosses durch die Querteilung der oberen Glieder scheidelständiger, freier Gliederfäden, deren obere Abschnitte später zu Assimilationsfäden werden, bewirkt.

I. Der axile Körper des fertigen Sprosses aus wiederholt gegabelten, mehr weniger locker verbundenen, anastomosierenden Zellfäden bestehend III. MeocloieL

\ Spross halbkugelig bis fast kugelig. . . . . \*\*«»«».

\* Sporangien cylindrisch oder cylindrisch-keulenförmig\*.

+ Assimilationsfäden an beiden Enden verdünnt . . . . . 11. Myriactia

- Assimilationsfäden etwa gleichdick . . . . . 12. Petroapongium!

\*\* Sporangien verkehrt eiförmig oder birnformig.

i Assimilationsfäden verlängert, fast cylindrisch . . . . . 13. Corynophlaea.

- Assimilationsfäden kurz, keulenförmig . . . . . 14. Leatheaia.

2. Spross keulenförmig, einfach . . . . . 15. Microcoryne.

3. Spross fadenförmig, verzweigt.

\* Gametangien aus Umwandlung der äußeren Glieder der Assimilationsfäden hervorgehend(?) . . . . . 16. Meogloia.

\*\* Gametangien den Assimilationsfäden seitlich entspringend, schotenförmig

17. Liebmannia.

II. Der axile Körper des fertigen Sprosses aus parenchymatisch verbundenen, in Längsreihen angeordneten Zellen bestehend IV. Chordariae. 18. Chordaria.

15. Spross in 2 verschiedene Abschnitte gegliedert . . . . . V. Caepidieae.  
 a. Die fertilen Achsen dem vegetativen Lager an beliebigen Stellen entspringend  
 19. Analipus.  
 b. Die fertilen Achsen den umgewundenen Zweigenden des vegetativen Lagers entspringend  
 20. **Caepidium**.

1. **Herponema** J. Ag. Spross fast mikroskopisch klein, ilach polsterförmig bis fast kugelig. Assimilationsfäden einem basalen, horizontalen, aus strahlig ausgehenden, dicht gedrängten Zellreihen bestchenden Lager entspringend, cylindrisch, ziemlich dick, etwas steif, meist einfach. Sporangien seitensliindig oder terminal. Systematische Stellung ulistener.

2 Arten. Neuseeland.

2. **Myrionema** Grev. Spross mikroskopisch klein, flach polsterförmig, kreisrund bis länglich. Assimilationsfäden einer basalen, einschichtigen Zellscheibe entspringend, cylindrisch keulenförmig oder keulenförmig, einfach. Gametangien scholenfb'rmig, wenigstens unterhalb mehrreihig gefächert, gleichwie die ellipsoidischen oder birnförmigen Sporangien länger oder kürzer gestielt der Basalscheibe aufsitzend.

2—4 Arten an den atlantischen Küsten Europas und Nordamerikas, im Mittelmeer.  
 \ Art auch für die Küsten Tasmaniens angeben.

3. **Phaeosphaerium** Kjellm. Spross mikroskopisch klein, fast kugelig. Assimilationsfäden einer basalen, einschichtigen Zellscheibe entspringend, schmal keulenförmig, einfach oder vcrzweigt. Gamelangien fadenförmig, cinreihig gefächert, gleichwie die keulenförmigen Sporangien aus der Basis der Assimilationsfäden ausgehend.

1 Art, *P. punctiforme* (Lyngb.) Kjellm., im nordöstlichen Atlantischen Ocean.

4. **Microspogium** Rke. (Fig. 153). Spross sehr klein, flach polsterförmig, von mehr oder weniger kreisförmigem Umriss. Assimilationsfäden einer anfangs einschichtigen, später zweischichtigen Basalscheibe entspringend, mehr weniger verzweigt, fast cylindrisch. Gametangien fadenförmig, einreihig gefächert, gleichwie die ei- od. keulenförmigen Sporangien **dth** Assimilationsfäden seitlich entspringend.

\ Art, *M. gelatinosum* Rkc. Westliche Ostsee.

5. **Eudesme** J. Ag. (Fig. 155). Spross von Mittelgröße, fadenförmig, verzweigt, aus einem soliden Bündel locker verbundener, unterhalb der Spitze durch intercalare Zellteilung wachsender Zellreihen bestehend, deren von Strecke zu Strecke abbiegenden Zweigen dicht gedrängte, ganz in reichlicher Gallerte eingeschlossene Büschel von Assimilationsfäden entspringen. Sporangien verkehrt eiförmig, an der Basis der Assimilationsfäden entwickelt. Gametangien aus Umwandlung der oberen (äußeren) Glieder der Assimilationsfäden entstehend, indem sich diese vergrößern, bisweilen zugleich eine längere oder kürzere «abillirbe AusstiUpung Iroibond, und durch Längs- und Querciinde fächern.

3 (-5?) Arten an den atlantischen Küsten Europas und Nordamerikas, den Küsten von Neuholland und Tasmanien und im Roten Meer(?).

0. **Castagnea** Derb., Sol. Von der vorigen Gattung durch den festeren, fast parenchymatischen Uau des axilen Teiles des Sprosses hauptsächlich abweichend. Der Sprossaufbau nicht bekannt.

6 Arten. Nördlicher Atlantischer Ocean; Mittelmeer.

7. **Bactrophora** J. Ag. Spross einfach oder vcrzweigt. Der hohle Innenkörper des Sprosses aus wenigcn Lagen locker verbundener, gegen die Peripherie diinnorer und kurzgliederigerer Gliederfäden bestehend. Fadenglieder cylindrisch ellipsoidisch. Cbrigtens mit *Eudesme* hauptsächlich übereinstimmend. Sprossaufbau nicht bekannt.

3 Arten an den Küsten von Neuholland und Tasmanien.

8. **Myriocladia** J. Ag. Assimilationsfäden nur unter-(inner-)halb in Gallerte eingeschlossen. Gametangien aus Umwandlung der mittleren Glieder der Assimilations-

ffiden hervorgehend. Obriigensi wte es scheint, mil *Eudesme* fibereinstinitnend. Spross-  
aufbau nichl bekannt,

S Arten, davon 2 an den aUantisehen Kiisten Europas, i an der Siidltiiste Afrikas, i bei  
Neubolland upd i bei Neusei;innnd vorkommend,

NI 9. Polycerea J. Ag.

Spross fadenfSrmig ver-  
zweigt. Sein bohler Innen-  
korper aus 2—3 Lagen in  
locker verbundete, längs-  
oder oberhalb elw as schrSg  
verlaurende Reihen ange-  
ordneler Zellen bestehead,  
wovon die inneren cylin-  
drisch ellipsoidisch, die  
äulleren fasi kagelig sind.

Assimilationsfäden bis die-  
liii entspringend, keulcn-  
fdrmig aus einem ^roOcn  
rundlichen Endgliede und  
cytindrischen inneren fun-

teren) Gliedern gebildet.  
Gametangies schotenbr-  
mehrrichtig gefSchertj :

iiiiii] mil kiirzeres oder  
langerenAssimilationsfäden  
bekannt i-rossavirbau im-

inL  
i Art, *P. ramuiosa* J,  
AL; Tasmanlon;

Io. Ciadosiphon Kiii/.  
(inclus. *Nemacystus* Dcrb.,

Sol.) Spross fadeaformig  
verzweigt. Sein hohlei-  
Innenkorper aus wenigen

Lagen icmlifii IVI ver-  
bundener, in Uungs- und  
elwas schrag verlaufende

Reihen aogeordneler Zellen  
bes lebend, wovon die in-  
neren cylindrisch, loncn-

tormig \ieltna] liinger s  
dick, die iiaCersten Iast  
isodiametrisch oder etwaa

quergeslrecki sind. Assimila-  
tionsfäden bischelilig vor-  
y.w eigl mil zionilich kutzen,  
fasi cylindfischen oder

schwach Ecealeo] förmigen,  
oft gebogenei i Endzwiigen.  
SporangienbimfBrmigoder  
verkt'lni eifdnng an der

Basis der assimilationsfäden entspringend. Gametangi...ylindttscb bis cylindrbch-  
spindelfdmig, wenigsten s größBoteils einreihij; gefächort aus Umwaodlung von A.<  
sitnilationfädenanf SageD entstehend. Sprossaufbau unbekant.

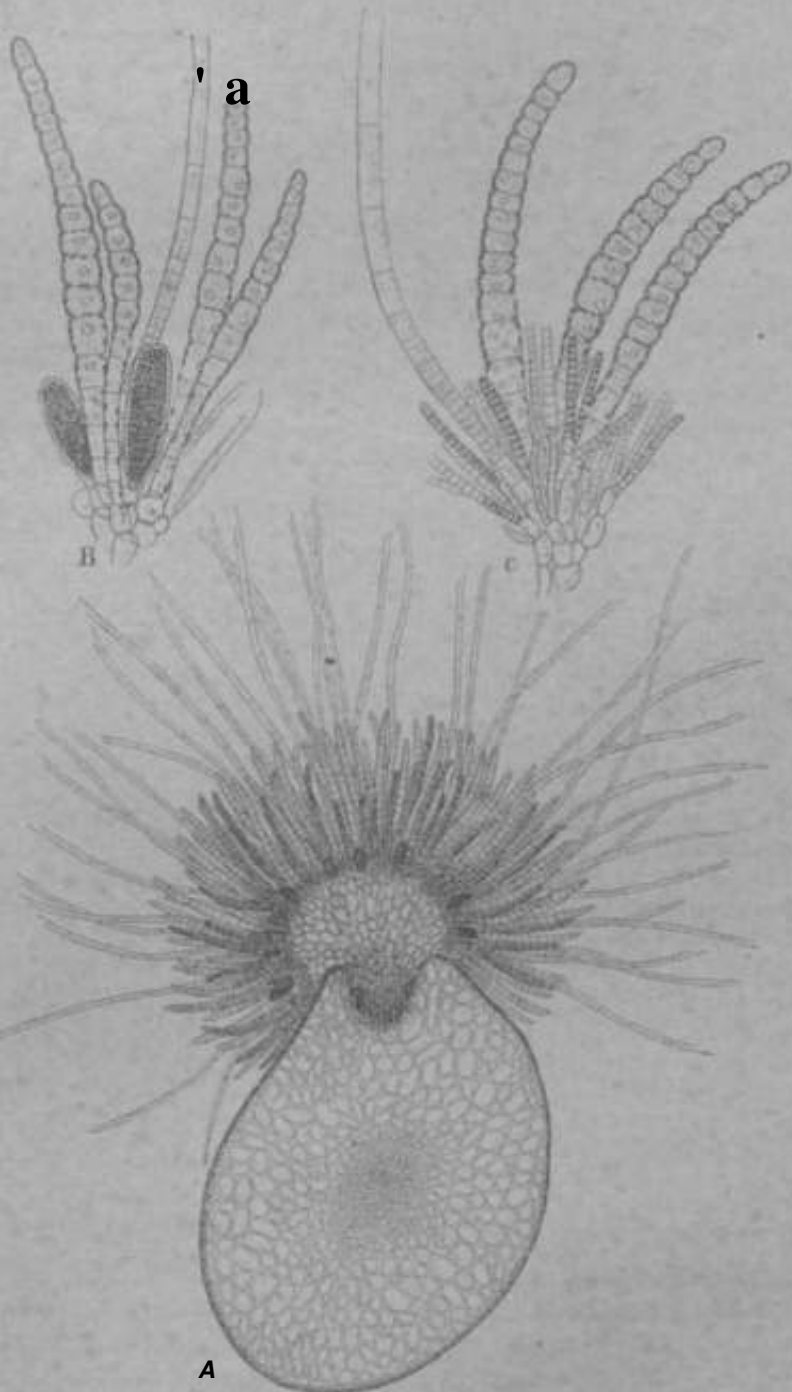


Fig. 155. *Myriactis pulvinata* Kütz. A Vortiltill-liniit ednei ant Cinto&itron  
*granulata* befestigten Pl. (45/1); B Stück der Außenseite des Sprosses  
mit Assimilationsfäden, einem H Lsi tiud SparingieTi (105/1) ftck St d  
AuBunscllichl im t pprocess mit Assimilationsfäden, einem H v und Ga  
Ung (105/1). (Nach Bernesi und Thuret.)

8(?) Arten im mini lichen Allan tisdien Ocean, im Mittelmeer, im GrtBen Ocean an den KtUten \UD Japan, NeohoUand uml Tasmanlen, im todischen ocean. Yielleicht ist die eine oder andere Arl nichl zit der Galtiing gehttfig.

I I. Myriactis Kiuu. [Fig. \*R6). Spross klein, fast kagelig, knorpelig gallertartig, schtipfrtg. Asstmilationsfaden beide~reods verjiingt. Sporangien i;i-keulenf5rm ig, groB, gleichfawie die radenformigen, einreibigeo Gametangten an der Basis der Assimilationsraden eatepriogend. Sprossaafbau aichl bekannt. Systemalische Stellnng fraglich.

1 Art *M. pulvinata* Kiiit/., im nOrdlichen Atlautischen Ocean und im Millflnieer.

12. Petrospongium NSg. Spross klein. niedergedrtickl halbkugelig, solid, schwamini^ (tetscbig. Assimilationsfiden biiscbelig mil fast glekshdicken Zweigen. Spormigien cyliadriscb laoglich, bisweilet) nach abwSrta ode\* seitlioh ausgesackt, groll, aa der Basis der Assimiiationstaden eatwickelt. Gametangien oobekaant. Spross darcb Querteiluog der Lermroalea /ellen junger Assimilationsfaden M<II vergrbfierfld

i\_2 Arten an <len atlantischen Kilsten Bnropas.

13. Corynophlaea Kiitz. / I. Spross klein, last kugeli^, solid, gallertarlis- AssimilatoDsfa'den rerl'aogert, Eksi cylindrisch, ans etwas lonnenfonnigen GHedern bestehend. Sporangien verkebrl eifirmig, aa der Basis der Assimilations&dea enwickelt. Gamelanngien aus Umwaodluag dor oberen, ofl einseitig ausgestulpteo Glieder vereinzelter Assimilationsfaden oder als seillicbe Auswuchse der AssimilaUonsra'den eotstehend. >[>rossaufbau uicht bekanat.

a Arten, wovon eina Im Adclatischen Meere, die zweite an den Kuesten Neuhollonds vorkommt

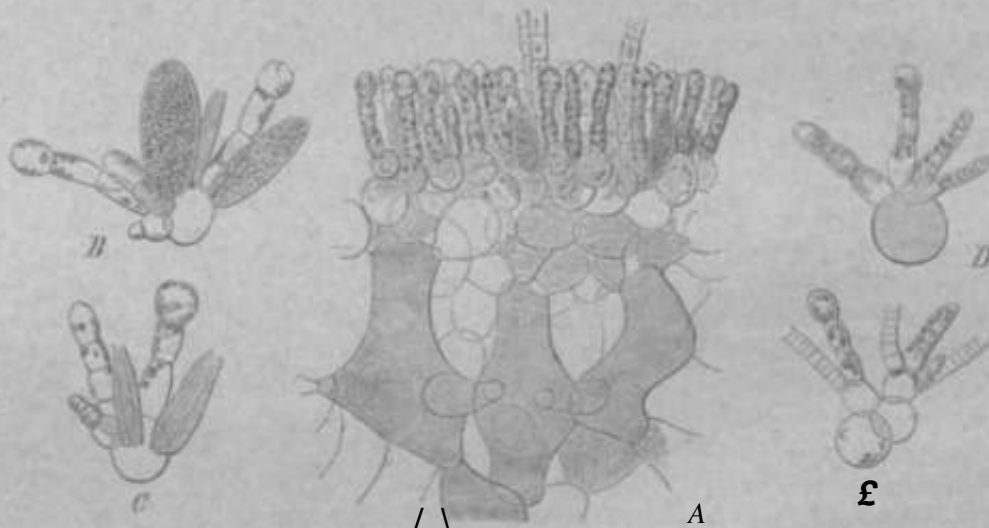


Fig. 13. *Corynophlaea* Kiitz. I. I. A Sta k eines Vertikalachs ididinea Sp&ndmfinn (TBganJeu^SproBses, start veigf.; B, C Kporangion. Toll ol J stherti it, S GamBUngien, voll nnd entleerL (MO/D). (Nach Th

14. Leathesia Gniy. (Fig. 151). Sjni>, klein, anfangs kugelig ood solid, 9p8ler unregelma'Gig gelappi und hohl, gallerlarlig (leischig. Assimilatioofaden km-/; etwag keulenformig- Sporangien ellipsoidisch oder birafonngig, gleichwfe dii' fadenfbrmjgen, inreiliit; gefScherlen Gametaugien ao der Basis der Assimilationsfaden entwickelt Spross durch Querteilung der terminalen Glieder junger AsstmilatioofSideQ wachsend.

Nut I sichei' gestellte Arl, £. <i<'ji>>»iis [Aresch., an deo atlaatischen Kilsteo Europas imd Nordamerikas, Japans (?), NeahoUands (?).

\ \ Microcoryne Siriimf. Spross sehr klein, keulenformig, einfach. Asstmilationsradidii verifengerl, cyliodrisch oder schmaj keulenformig. Gametanngien cytidrisch spindelformig, Ireihig geficherl. Sporangiea unbekannt. Sprojsadfbau nichl verfolgt.

1 Art, *W. ocellata* sn-mf, \*\* der Westkiisto von Schwed<on.



16. *Mesogloia* Ag. (Fig. 151 Is. Spross mittelgroß, fadenförmig, verzweigt, fleischig-gallertartig. Sein Innere aus wiederholt gegabelten, locker verbundenen, abwechselnd zylindrischen und dazwischen nach unten verlaufenden dünnen Gliedern bestehend. Assimilationsfäden keulenförmig; unterhalb aus zylindrisch tonnenförmig bis zylindrischen, oberhalb meist fast kugelförmigen, großem Gliedern bestehend. Sporangien nur an der Basis der Assimilationsfäden entwickelt. Gametangien aus Umwandlung der Sprossglieder (Hinter der Assimilationsfäden) entstehen. Laengeowachstum des Sprosses wahrscheinlich (durch Teilung der oberen Glieder junger Assimilationsfäden) vollziehend.

2 Arten im nördlichen Atlantischen Ocean, im Mittelmeer, im Roten Meer(?). Am bekanntesten ist *verticillato* Engl. Bot. J. L. J. im nördlichen Atlantischen Ocean weit verbreitet.

n. *Liebraannia* J. Ag. Im Habitus und Bau mit der vorigen Gattung übereinstimmend. Sporangien kugelig oval. Gametangien schotenförmig, mehrreihig gefächelt, terminal an längeren oder kürzeren Assimilationsfäden sitzend. Vielleicht mit der vorigen Gattung zu vereinigen.

Von den ältesten Zeit etwas nördlich bekannten, dürften etwa 7 in dem nördlichen Atlantischen Ocean, dem Mittelmeer, Roten Meer, Großen Ocean und Indischen Meer vorkommende Arten dieser Gattung zuzurechnen sein. Am meisten bekannt sind am weitesten verbreitet *L. L. veillei* J. Ag.

IK. *Chordaria* Ag. (Fig. 154 A). Spross ziemlich groß, radenformig, ziemlich verzweigt, mehr wenig schiffartig. Sein Innere aus parenchymatisch verknüpfte, in Längsreihen angeordnete, nach außen in 11 IT Länge und Dicke abnehmenden Zellen bestehend. Assimilationsfäden schwach bis entschieden keulenförmig. Sporangien ellipsoidisch birnenförmig, an der Basis der Assimilationsfäden entwickelt, Gametangien bei *C. abietina* (s. auch J. G. Agardh) aus Umwandlung der äußeren Glieder der Assimilationsfäden hervorgehend. Hinsichtlich des Längenwachstums des Sprosses vergleiche man S. 223.

7 Arten, davon *L. flagelliformis* (Müll.) Ag. im nördlichen Eissee im nördlichen Atlantischen und Indischen Ocean weit verbreitet, ebenso im nördlichen Großen Ocean beschränkt, im nördlichen Afrika und an den Küsten Neuland und Tasmaniens vorkommend.

19. *Anulipus* Kjellm. (Fig. 158). Periphere Achse an beliebigen Stellen aus basalen Stellen hervorstwachsend, fadenförmig blattförmig, unterhalb solid, oberhalb etwas hohl, einfach, ohne Verzweigung. Das basale Lager durch buschelig ausgehende Wurzelfäden anhaftend, reichlich verzweigt, zuletzt fadenförmig, von parenchymatisch, ein wenig dorsiventralen Bau. Seine Zweige ziemlich dick, wieder gedrückt.

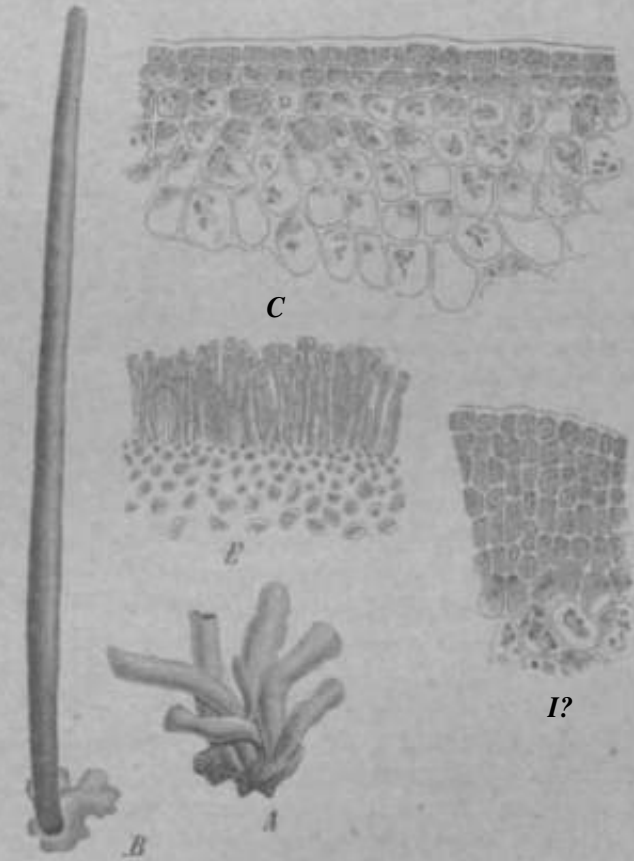


Fig. 154. *Anulipus fuxiformis* Kjellm. A Periphere Achse des basalen Lagers, wasserhohl. B Querschnitt durch den basalen Teil des Lagers mit einer fertilen Achse (5/1); C ventraler Teil des Lagers durch den basalen Teil des Lagers (100/1); D Querschnitt durch den basalen Teil des Lagers (100/1). (Nach Kjellman.)

Assimilationsfäden, die nur den fertilen Achsen zukommen, kurz, 3—5gliedrig, keulenförmig. Sporangien kugelig ellipsoidisch, an der Basis der Assimilationsfäden entwickelt. Sprossaufbau nicht bekannt.

4 Art, *A. fusiformis* Kjellm., im Beeringsmeer.

20. *Caepidium* J. Ag. Von der vorigen Gattung hauptsächlich dadurch abweichend, dass die fertilen Achsen nur aus den aufsteigenden, rundlich scheibenförmigen, zuletzt an der Oberfläche vertieften Zweigen des basalen Lagers ausgehen und oberhalb mit (N)lindrischen Warzen besetzt sind.

4 Art, *C. nantarhrum* J. Ag., im antarktischen Meer.

---

## STILOFHOBACEAE

von

**F. B. Kjellman.**

Mit 5 Einzelbildern in 4 Figur.

(Gedruckt im Juni 1893.)

Wichtigste Litteratur. G. Thuret, Recherches sur les Zoospores des algues et les anthéridies des Ooptogames. Première Partie. — Zoospores des algues (Ann. d. sc. nat. Sér. 3. Bot. T. 44. 4850). — J. Reinke, über die Gestalt der Chromatophoren bei einigen Phaeosporeen (Berichte deutsch. Bot. Gesellsch. 4888. Bd. 6). — Derselbe, Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Antcils (Bericht d. Komm. z. Unters. d. Deutsch. Meere in Kiel. Bd. 6. 4889).

• **Merkmale.** Fortpflanzungsorgan JIN heiliche Auswüchse einfacher oder verzweigter, aus den Oberflächenzellen des Sprosses hervorstehender, kurzer Gliederfäden entstehend. Spross thallös, fadenförmig, aus einem axilen Bündel von Zellreihen, welche durch Teilung der subterminalen Zellen in die Länge wachsen, und einem dasselbe bekleidenden, wenigschichtigen, parenchymatischen Gewebemantel bestehend. Gewebemantel aus den unleren Gliedern etwa keulenförmiger, dem axilen Reibenbündel unterhalb des Vegetationspunktes entspringender Gliederfäden seiner Ursprung nehmend.

**Vegetationsorgane.** Meeresalgen von etwa mittlerer Größe. Ihr dem Substrate durch eine Wurzelscheibe anhaftender Spross ist immer thallös, fadenförmig, mehr oder weniger reich und fast gleichförmig verzweigt. Haare vorhanden.

**Anatomisches Verhalten.** Der erwachsene Spross besteht aus einem centralen Bündel von Zellreihen, welches von einem wenigschichtigen Gewebe parenchymatischer, nach außen in der Größe abnehmender Zellen bekleidet ist, letzteres entweder ganz von dicht gedrängten, unter sich freien, kürzeren, etwa keulenförmigen Gliederfäden bedeckt oder mehr weniger dicht stehende Büschel solcher Fäden tragend. Ältere Sprosse oder Sprossabschnitte werden meist hohl durch das Auseinanderweichen der centralen Zellreihen; der entstehende Hohlraum wird von dicht verschlungenen, verschieden gerichteten, diinnen, aus den Zellreihen hervorstehenden Gliederfäden oder xnn

einzelnen laugs den Wjiuden der axilen Rohre hinziehenden solcien FSden mehr oder wenige r ausgefüllt. Der Aufbau des Sprosses geht von den centralen Zellreihen aus. Ein verschliedcugliedriges Bündel von Zellreihen, die entweder anffiglich oberhalb unler sich li frei oder Lmræe LMUZ unter einander verwachsen ^nnl. durchziehl die Spitze jedgea w.i il isc ml on Sprosses, Sie rerlSngern sich der Hapotsache aach, wenn nidit anss<'iiij,<B-lich, dtirch Querleilung einer oder einiger unlerhalb des Scheilels gelcgeuen Zelleu. Jkr hiertVirch orzeugleii Zellen wachsen (lurch Slreckung in die Liinge, so dass ihre LSnge sch eitelabwärts zunimmt, bis sie sciliefilicli conslnnl wird. Aus der nach außen gekehrten Seite dea centralen Bündels entspringeo aalerhalb des Vegetationspunktes dchl gedrfrngl kurae Gliederriden, welche anfangs den Scleitot iibergipfeln mid einhullen,



Fig. 159. *Stilophora rickodes* (Ehr.) J. Ag. A Längsschnitt einer wachsenden Sprossspitze, c Centralfäden, a nor mi] o Dm= ihre peripherische Glieder, r rfdOD, von denen die unteren Anfänge zu den das parenchymatische Außengewebe herstellenden Zellreihen zeigen, f eingeschalteter peripherischer Gliederfaden (300/1); B Stück eines Querschnittes durch einen Sprossstiel, welcher einen Gametangium trägt, vergl.; C Teil eines solchen Sorus (330/1); D, E Glieder eines Sporangiumsorus (300/1). (A nach Reinke; B-E nach Thuret.)

aber bei der Streckung der We Iragenden Zellen der centralen Zellreihen aus einander gerü-i-ki werden. Aus den untersten Gliedern dieser primären peripherischflD Pa'den [iiiiiiui der pareochymalUche Gewebemaatel it is ferti]BD grosses seinen 1 rsprung, in-ileiii zunächst ihr ba ales uod dann das epibasale Glied. Aossililpungeo ireibcn, die sich abgliedern urn! qnler Qaerteilune zn herab^achsen, leu Zellreibeo aufitoiden, welche deoi Centralbündel V-st angesch miegl imd allmShlich tinier einanderzosammenschlieBend sich der Streckung der Centralzellen satspreche[d verlSngero Fig. 169 A . Aus der aufie ren

der so entstandenen Gewebeschichten sprosst eine kleinzellige Oberflächenschicht dadurch empor, dass die Zellen derselben kleine vertikale Aussprossungen treiben, welche dicht zusammenschließen und h'fters durch radiale oder schiefe und durch tangentiale Wände sich teilen. Die Zellen dieser äußersten Gewebeschicht sprossen entweder sämtlich oder an circumscribten Stellen zu secundären, senkrecht zur Körperoberfläche dicht stehenden Gliederfäden aus, welche ihr Längenwachstum bald sistieren, einfach bleiben oder an der Basis sich verzweigen und deren Zellen kleine, rundlich scheibenförmige Chromatophoren führen. Aus der Basis derselben wachsen später die Fortpflanzungsorgane scilicet hervor. Statt eines Gliederfadens können einzelne Oberflächenzellen Haare von gewöhnlichem Bau entsenden. Die secundären peripherischen Gliederfäden sind bisweilen bei diesen Pfl. als dem Assimilationszwecke hauptsächlich dienende Organe zu bezeichnen und somit als den Assimilationsfäden der *Chordariaceae* gleichwertig anzusehen. Anderenfalls tritt eine Sonderung in vegetativ bleibende und später fertile Gliederfäden ein und bei wenigstens einer der hierher gehörigen Pflanzenarten, die als der am höchsten stehende Vertreter der Familie gelten kann, hat sich die Bedeutung dieser Fäden als Assimilationsorgane so erheblich vermindert, dass sie als zum Zwecke der Fortpflanzung vorwiegend wenn nicht ausschließlich als entwickelte Organe hervorragen und vielleicht eben Sporangien- bzw. Gametangienträger wie Assimilationsfäden genannt zu werden verdienen.

**Fortpflanzungsorgane.** Es kommen zweierlei Fortpflanzungsorgane vor, \fächerige und inchrfächerige, erstere verkehrt eiförmig bis keulenförmig, letztere fadenförmig, reichig gefiedert (Fig. 459 B—E). Sie entstehen, wie schon oben angegeben wurde, als scitliche Auswüchse aus der Basis peripherischer Gliederfäden. Bei gleichförmiger Bedeckung der Körperoberfläche von Gliederfäden können die fertilen den sterilen gleich sein oder sie treten (durch größere Länge und das Beisammnsthchen in mehr od. weniger scharf begrenzten Gruppen als von den letzteren gesondert auf.

**Geographische Verbreitung.** Die der Familie sicher angehörenden Algen sind aus dem nördlichen Atlantischen Ocean bekannt.

**Verwandtschaftliche Beziehungen.** Die S. sind wahrscheinlich mit den *Chordariaceae* und besonders den *Kudismaceae* am nächsten verwandt und vielleicht als eine davon abgeweihte Gruppe zu betrachten. Sie entfernen sich von diesen hauptsächlich durch den Sprossbau und die verschiedene Gewebbildung, ebenso wie durch den bei ihnen allmählich einretenden t'bergang der peripherischen Gliederfäden von überwiegender Assimilationsorganen zu Bildungen, welches vorwiegend dem Zwecke der Fortpflanzung dienen, worin sich eine Annäherung der Familie zu den *Spermatocymaceae*, *Sporochneae* u. a.  $\times \text{el} \text{el}$ .

### Einteilung der Familie.

- A. Sprossoberfläche ganz von secundär entstehenden, unter sich gleichartigen Gliederfäden bedeckt . . . . . 1. Halorhiza.  
 B. Sprossoberfläche entweder ganz von secundär entstehenden, aber unter sich ungleichartigen Gliederfäden bedeckt oder nur vereinzelte Büschel solcher Fäden tragend

#### 2. Stilophora.

I. **Halorhiza** Kiitz. Spross etwa \—2 dm hoch, fadenförmig, knorpelig-gallertartig, unregelmäßig verzweigt. Peripherische Gliederfäden (Assimilationsfäden) unter sich gleichartig, die ganze Sprossoberfläche bedeckend, unterhalb gabelig bis gabelig büschelig verzweigt, später zu größerer oder ^cringerer Anzahl an der Basis die Sporangien entwickelnd. Gametangien unbekannt.

Nur \ sicher stehende Art, *H. raga* Kiitz., im östlichen Kattegat und in der \MS(-lihon Ostsee.

**2. Stilophora J. Ag.** (veränd. [113. To] J. Von der vorigen Gattung hauptsächlich dadurch abweichend, dass die Körperoberfläche nur stellenweise secundiäre Gliederfäden (Sporangien-, Gametangienräger) entwickelt oder dass bei gleichmäßiger Bedeckung derselben mit solchen Fäden nur Gruppen da von, welche sich verlängern, zu Fortpflanzungsorganen werden, die übrigen sterile Assimilationsorgane bleiben.

Zur Zeit sind nur 2 dieser Gattung sicher angehörige Arten bekannt, wovon die eine, *S. rhizodes* (Ehr.) J. Ag., ziemlich weit in dem nördlichen Atlantischen Ocean und im Mittelmeer verbreitet ist, die andere, *S. tuberculosa* (Fl. dan.) Rke., in dem östlichen Kattegat und der westlichen Ostsee vorkommt.

## SPERMATOCYTALES

von

**F. R. Kjellman.**

Mit 7 Einzelbildern in 4 Figuren.

(Gedruckt im Juni 1893.)

**Wichtigste Litteratur.** J. Reinke, Algenflora der westlichen Ostsee, deutschen Anteils (Bericht d. Komm. z. Unters. d. Deutsch. Meere in Kiel. Bd. G. 1889) — Dorville, Atlas deutscher Meeresalgen. I. 2, Lief. 2. 4894.

**Merkmale.** Sporangien als Auswüchse an der Basis büschelig beisammenstehender, aus Oberflächenzellen hervorstechender Gliederfäden entwickelt. Spross (hohl, fadenförmig, aus einer durch Teilung der Scheitelzelle wachsenden Zellreihe und einem diese locker umziehenden und an ihr durch wirtelsindige, verlängerte Zellen befestigten, parenchymatischen Gewebemantel bestehend. Gewebemantel seinen Ursprung aus den unteren Gliedern einfacher Gliederfäden nehmend, welche den durch die Scheitelzelle abgegliederten Segmenten wirtelsindig entspringen.

**Vegetationsorgane.** Die *S.* sind Meeresbewohner von mittlerer Größe, deren Vegetationskörper aus einem scheitelförmigen Haftorgan und einem fadenförmigen, stielrunden, regelmäßig und gleichförmig verzweigten, zerstreute Haare tragenden Spross besteht.

**Anatomisches Verhalten.** In anatomischer Hinsicht ist der Spross eine Zellreihe, welche ein bis 7schichtiger, aus parenchymatisch verbundenen, nach außen kürzeren und überhaupt kleineren Zellen bestehender Gewebemantel umgibt. Der Gewebemantel schmiegt sich in den jungen Sprossabschnitten der centralen Zellreihe locker an, wird aber in den älteren Sprossteilen von ihr entfernt durch einen frühzeitig entstehenden, schleimerfüllten Hohlraum, dann an ihr nur durch wirtelsindige, den Hohlraum schräg durchsetzende, verlängerte Zellen befestigt. Die Wurzelscheibe entsteht aus innen, sich unter einander fest verschlingenden Fäden, die aus den ältesten Zellen des Gewebemantels an der Sprossbasis hervorstechen. Die Haare sind von gewöhnlichem Bau. Der Sprossaufbau geht von der axilen Zellreihe aus. Diese zeigt ein ausgeprägtes Spitzenwachstum. Durch Querteilung der Scheitelzelle entsteht eine Zellreihe, deren Zellen sich



nicht weiter teilen, aber allmählich durch Streckung bedeutend verlängern. Aus den von der Scheitelzelle abgegliederten Segmenten wachsen in succedanen, 4—5gliedrigen Wirbeln keulenförmige, nach oben hogenförmig gekrümmte, 7—9gliedrige Fäden (primäre Gliederfäden) hervor, deren Zellen Chromatophoren besitzen. Aus den untersten Gliedern dieser Fäden nimmt der Gewebemantel seinen Ursprung. Zunächst treibt das basale Glied auf seiner Unterseite eine Aussackung, die sich abgliedert und zu einer verzweigten, der Hauptachse entlang bis zum nächsten Fadenwirtel sich vorschiebenden Zellreihe wird. Durch das Zusammenschließen sämtlicher von demselben Wirtel ausgegangener Zellreihen entsteht ein dicht verbundener, 3schichtiger Gewebemantel, welcher die centrale Zellreihe umgiebt. Dieser erfährt dadurch eine Verdoppelung, dass die nächst untersten Glieder Zellreihen entsenden, die sich ebenso wie die den basalen Gliedern entspringenden verhalten. An der weiteren Verdickung des Gewebemantels nehmen die Gliederfäden keinen Anteil. Diese kommt dadurch zu Stande, dass die Zellen der jedesmal äußersten Gewebeschicht vertikale An sprossungen treiben, welche sich parenchymatisch zusammenschließen und später Teilungen eingehen. Schon frühzeitig hebt sich der Gewebemantel in Folge des starken peripherischen Wachsens von der centralen Zellreihe ab. Der so entstandene Hohlraum, der sich allmählich vergrößert, füllt sich mit Gallerte. Eine Verbindung zwischen der centralen Zellreihe und dem peripherischen Gewebemantel wird aber immer hergestellt durch die persistierenden 2 (3) untersten Glieder der primären Gliederfäden — die oberen Glieder fallen später ab — von denen sich das basale der Erweiterung des Hohlraumes entsprechend verlängert, das epibasale in dem Gewebemantel erhalten bleibt. Die Verzweigung des Sprosses kommt dadurch zu Stande, dass eine Aussprossung eines von der Scheitelzelle abgegliederten Segmentes anstatt zu einem primären Gliederfaden zu werden, sich wie der Stammscheitel entwickelt. Aus der Oberseite der epibasalen Glieder der primären Gliederfäden sprosst meist ein farbloses Haar hervor, welches später abgeworfen wird. Secundäre Haare können aus vereinzelt Zellen des Gewebemantels entstehen. Die Chromatophoren sind klein, scheibenförmig, von mehr weniger unregelmäßigem Umriss und kommen zu mehreren in jeder Zelle vor.

**Fortpflanzungsorgane.** Nachdem die obersten Zellen abgefallen sind, entwickelt sich durch Teilung der 2. (vielleicht auch, doch selten, der 3.) Zelle von unten, welche in dem Gewebemantel steckt, ein kleinzelliges Gewebe, dessen Zellen zu sekundären Gliederfäden auswachsen, die in der Form und dem Bau mit den primären Gliederfäden übereinstimmen. Aus der Basis dieser büschelig beisammenstehenden Gliederfäden (Sporangienträger) sprossen die Sporangien hervor. Einzelne benachbarte Oberflächenzellen des Gewebemantels können später durch Aussprossung in fertile Gliederfäden den anfänglichen primären Sorus vergrößern. Zwischen diesen primären Soris entspringen aus einzelnen Oberflächenzellen des Gewebemantels oder aus einer kleinen Gruppe zusammenliegender Oberflächenzellen sekundäre Sori. Aus dieser Entwicklungsweg der Sori folgt, dass sie auf den jüngeren Sprossstellen wirtelig, auf den älteren, nach Einschaltung sekundärer Sori, zerstreut zu stehen kommen. Die Sporangien sind keulenförmig. Gamogonion zur Zeit nicht bekannt.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die Larve scheint die enge Verwandtschaftlichen Beziehungen zu den Stilophoraceen zu zeigen.

Einziges Gattungsmitglied

**Spermatocnus** Kiitz. (verneinend; (Fig. 100). Gattungscharaktere dieselben wie die anderen Familien.

Nur die sicher bekannte, im nordöstlichen Atlanten verbreitete Art, *S. paradoxus* (Roll: like). Wahrscheinlich sind unter den zur Zeit bekannten oder wenigstens in den Sammlungen aufbewahrten Phaeosporeen die französische, die 2 australische und die im Roten Meere vorkommende. Also dicker Gattungszahl.

# SPOROCHKACEAE

von

F. K. Kjellman.

Mit 8 Einzelbildern in 3 Figuren.

(Gedruckt im Juni 1893.)

Wichtigste Litteratur. J. fi. Agardh, *Species, genera et ordines Algarum*. Vol. V. 4848. — W. H. Harvey, *Phycologia australica*. 4858—4863. — J. G. Agardh, *Till Algernes Systematik*. Nya Bidrag. (Sjette afdelningen) IX. Sporochnoideae (Lunds Univ. Årsskrift. T. 26.4 890). — T. Johnson, *Observations on Phaeozoosporeae*. *Annals of Botany*, Vol. V. 4 894.

**Merkmale.** Sporangien als seitliche Auswüchse besonderer dicht gedrängter, aus Oberflächenzellen hervorstehender Gliederfäden entwickelt. Spross thallos, fadenförmig oder schmal bandförmig, aus Zellreihen gebildet, welche unterhalb parenchymatisch verbunden, oberhalb unter sich frei sind, einen nach beendigtem Längenwachstum abfallenden Fadenbüschel bildend. Vegetationspunkt aus einer an der Basis des terminalen Fadenbüschels gelegenen Gruppe von Zellen bestehend. Wachstum trichotballisch.

**Vegetationsorgane.** Die S. sind Meeresbewohner von mittlerer Größe. Ihr Anheftungsorgan besteht aus einem kurz kegelförmigen bis fast formlosen Filz von Wurzelfäden. Der Spross ist immer thallos, meist fadenförmig, slielrund od. zusammengedrückt, selten schmal bandförmig, mittelrippig, meist wiederholt allseitig verzweigt. Bisweilen tritt eine Sondrung in Lang- und Kurztriebe ein. Die wachsenden Zweigspitzen geben in je einen dichten, pinselförmigen Büschel 1 an, einfacher, cylindrischer, wenigstens unterhalb gefürbter Gliederfäden aus, welcher nach beendigtem Längenwüchshnn nbfüll (Fig. 163 i).

**Anatomisches Verhalten.** Der Spross besteht aus Zellreihen, wovon, wie es scheint, jede mittelst ihres eigenen intercalaren und subterminalen Vegetationspunktes wächst. Die Zellreihen stehen von den Vegetationspunkten aus nach unten im festen Gewebeverbände, aber bleiben oberhalb unter sich frei, wie oben angeführt, einen dichten, gefärbten Büschel bildend. Die Zellen des parenchymatischen Sprossabschnittes nehmen in der Länge und Dicke gegen die Peripherie ab. Der am höchsten entwickelte Chromatophorenapparat findet sich in den äufieren Zellen. Bisweilen strecken sich die Oberflächenzellen in radialer Richtung, eine kurz cylindrische oder rundlich birnförmige Gestalt annehmend.

**Fortpflanzungsorgane.** Bei den S. kennt man zur Zeit nur eine Art von Fortpflanzungsorganen. Diese sind 4fächerig, ziemlich klein, verkehr-eiförmig oder ellipsoidisch bis cylindrisch ellipsoidisch. Sie entstehen seitlich an der Basis od. gleichmäßig verteilt auf besonderen, kurzen, einfachen oder mehr weniger reich, bisweilen fast büschelig verzweigten Gliederfäden, mit meist keulenförmigen Zweigen und fast farblosen unteren Gliedern (Sporangienträger), welche aus je einer Oberflächenzelle hervorstehen und dicht gedrängt entweder warzenförmig, mehr oder weniger zusammenfließende, über die Sprosoberfläche zerstreute Sori bilden oder bestimmte Sprossabschnitte ringsum bekleiden (Fig. 161 u. 162); die fertilen Sprossabschnitte im letzteren Falle gegen die sterilen scharf abgesetzt und in verschiedener, für die einzelnen Gattungen und Arten meist charakteristischer Gestalt auftretend.



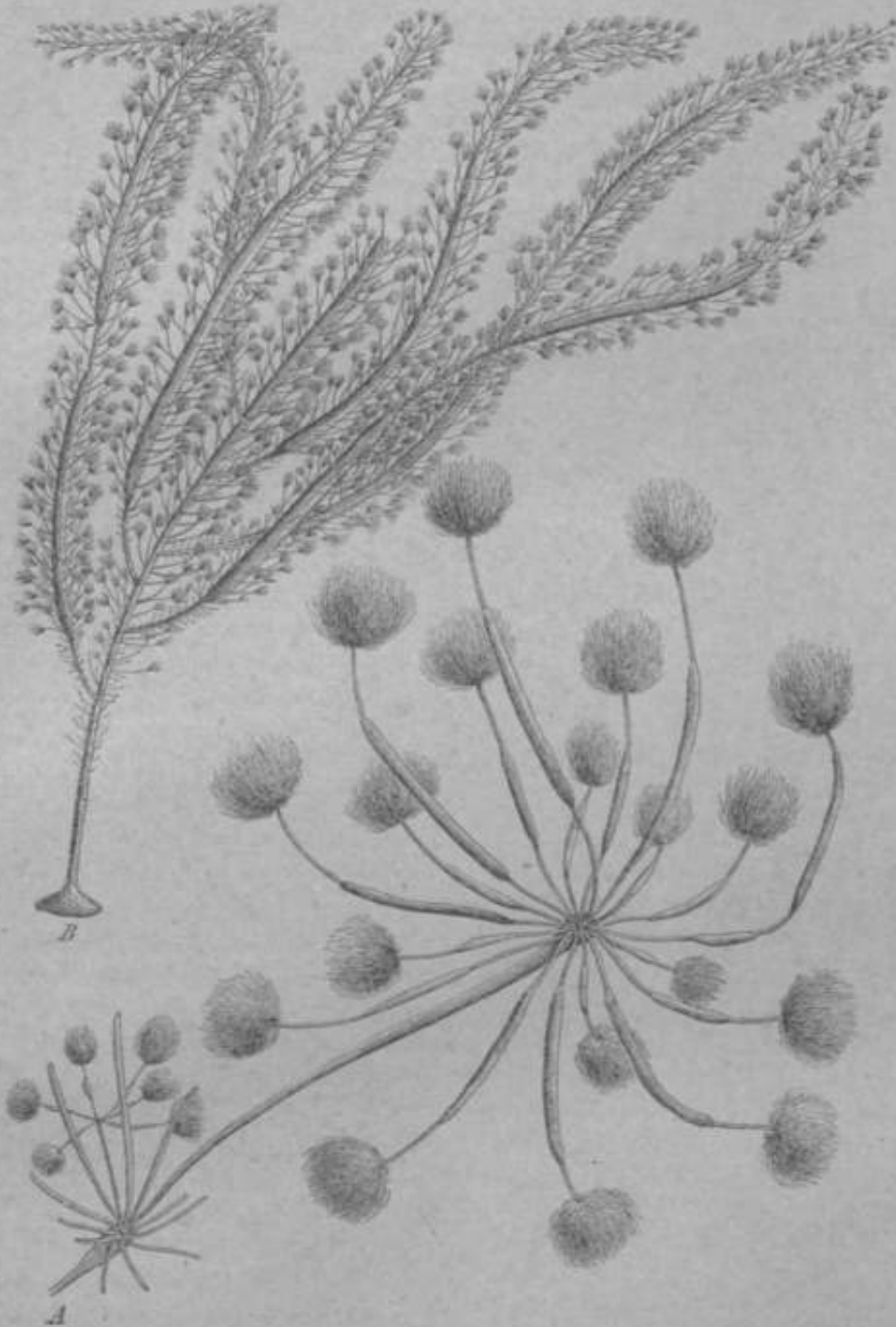


Fig. 10). A *Blüotia iuyhornm* Uwv. (2/3) - li *FncyothuUa Cliftoni* 11..rv. (2/3). (Nach Harvey.)

**Geographische Verbreitung.** Die große Mehrzahl der s. fcomml im auslTallsehen Meere \<w, Jiuuzolne Vertreter Bnden sich auch in den anderen Meeresabschnitten mit Ausnabme d(3r kiilicsten. ESne kr\ geh( bis nach Skandinavien hinauf.

**Verwandtschaftliche Beziehungen.** Die Familie nimmt eine so ziemlich gesondeite Stellung i'An. Dooh is) ihre verwandtschaftliche Beziehung zu den *Ckordariaceae* und ihre AnnUherunf, in go• isser Hinsicht an die *Laminariaceae* nicht au rerkennen.

## Einteilung der Famtie.

- A. SporangientrSger zerslrente Sori bildend. . . . . 1. Nereia.  
 II. SporaogientrSger bestimmte Sprossabschulte ringsum hcklcideinl.  
 a. Sporangientrttger uaterhalb der Sprossspitzen entspringetul,  
 0. Spross d olden form if: verzweigt. . . . . 2. Bellotia.  
 J. Spross trim big verzweigt,  
 I. Die Verzweigungen des Sprosses fast gleichartlg. . . . . 4. Ferithalia.  
 II. Die Verzweigungen des Sprosses in Lang- und Kurztriebe seharf gesondert  
 3. Eneyothalia.  
 1). SporangientrSger den Sprossenden (d. b. unmittelbar unterhalb des Vegetationspunktes) entspringend,  
 I. Fertile Sprossabschnitte cylindrlsch, kugelig oder koulonformig . . . . . 5. SporoehnuB.  
 β. Fertile Sprossabschnille kurz kegelftirmig . . . . . 6. Carpomitra.



Fig. 162. 1, *Btütotta triopkorw* Hw. - A Teil sineii Lingaeionsund (400/1). - • *Perithalia maritima* (K. &-) J. A<sub>E</sub>, Teil einw o^«i«itaatw dnroh^ft»tiJe«» aj»M»b»ch^tt (3«Vi).

Ijren Abschnitte der Lanylriebe lingsum 'iichi bekleidend.

1 Art, /•. *fiftoni* Harv. T in Australien.

4. **Perithalia** J. Ag- Fig. 4 62 Q. Spross bdenfftrmig, wiederhoii allseiig verzweigt, kern' scliarre Sooderung in Lang- und Kurztriebe zeigend. SporangientrSger an

1. *Nereia* Zanartl. Spross fadeniurmig, verzweigt, koine scharfe SomJering in Lang- mill Kurztriebe zeigend. Sporangientragerkurz, weniggliedrig mil bimfb'rraigem, bald soillich ausgesacktem Eodgliede, an der Basis die Sporangien entwtakelnd, iiber die Sprosoberflsche zerstreute, raehr oder w<niger getrenele Sori bildend. OberflUchenzeHen vertical geslreckt, rundlich birnfoniig bis kurz cylindrlsch.\*.

3 Arten in Mittelmeer, an ILL atlantischen KOSTen Nordafrikas; hylailen Falklandstoseln (?), in Australi; IIII Taamafflen.

2. *Bellotia* Harv. [Fig. (61 hi, 1G2 I., it . Spross fadenfg., wiederholt doldeniormig verzweigt, mil gleichiormigen Zweigen. Sporangientrager verlSngert, schwach koolenfgmij reichgliedrig, einfach oder spSrlich ver/. we it; i, mil etwas aufgetriebenen Endgliedera, die gleichfiirruig verteilten Sporangien seilHch enwickelnd, die mittleren Abschnitte der Zweige ringsuin dicht bekleidentl.

1 Art, ii. *eriopha:-am* Harv., in Neuholland und Tasmanien.

rt. *Encyothalia* Harv. (Fig. 1Gt B), Spross fadenfdrmig, mil iinderig mNgehenden Langtriebea, welche allseitig von borstenfiJrmigen (oder, mil Eioschluss di's lerminalen Fadenbuschels, pniselfjrinigen) Knrzlneben besetzt sind. SporaogientrSger wie In! der vorigen Gattung, ttit- mill-

der Basis mehr weniger verzweigt, mit keulenförmigen, kürzeren oder gestreckten, weniggliedrigen Zweigen, nur an der Basis die Sporangien entwickelnd, die müderer Abschnitte der Endzweige ringsum dicht bekleiden.

2 Arten in Australien, Tasmanien und Neuseeland.

*S. Sporochnus* Ag. (Fig. 163). Spross fadenförmig, wenig- oder vielgliedrig, regelmäßig verzweigt, meist ohne scharfe Sonderung in Lang- und Kurztriebe zeigend. Sporangienlager kurz, weniggliedrig, mehr- oder weniger verzweigt, mit keulenförmigen Zweigen und nützlich bimförmigen Endzweigen die Sporangien seitlich und gleichmäßig verteilt entwickelnd, die Sprossende (unterhalb des Fadenbüschels) ringsum dicht bekleidend. Die fertilen Sprossabschnitte cyliodrisch oder keylenförmig bis ellipsoidisch oder fast kuglig.

Etwa 5 Arten, von denen die große Mehrheit auf das australische Meer beschränkt ist; 3 Arten kommen in den südlichen atlantischen Küsten Europas und im Mittelmeer vor, 1 wird für die Caparischen Inseln angegeben. *S. pedunculatus* Huds. K., geht bis nach Skandinavien.

6. *Carpomitra* Kütz. Spross rasanamengedrückt bis lineal, manchmal bauchförmig, mittelrippig, meist unregelmäßig gabelig verzweigt, ohne Sonderung in Lang- und Kurztriebe. Die fertilen Sprossabschnitte meist kurz kegelförmig, bisweilen glockenförmig oder napfförmig, die angrenzenden vegetativen Abschnitte scharf abgesetzt.

Etwa 5 Arten an den atlantischen Küsten Europas, an der pacifischen Küste Nordamerikas, an der Südküste Afrikas und an der Westküste Australiens mit der benachbarten Insel.



Fig. 163. *Sporochnus pedunculatus* (Huds.) Ag. A Habitusbild einer fertilen Pfl.; B Fertile; C Kyrxtrieb [30/1]; D Sprossstiel (500/1). (Original.)

# RALFSIACEAE

voll

## F. It. Kjellman.

Mit 6 Einzelbildern in 1 Figur.

(Gedruckt im Juni 1880.)

**Wichtigste Literatur.** H. F. G. Strömfelt, Om Algvegetation vid Islands kuster (Gulehorgs Vetensk. Ytterh. Samfundets Handlingar 1880). — J. Reinke, Atlas deutscher Meeresalgen. I. 1880.

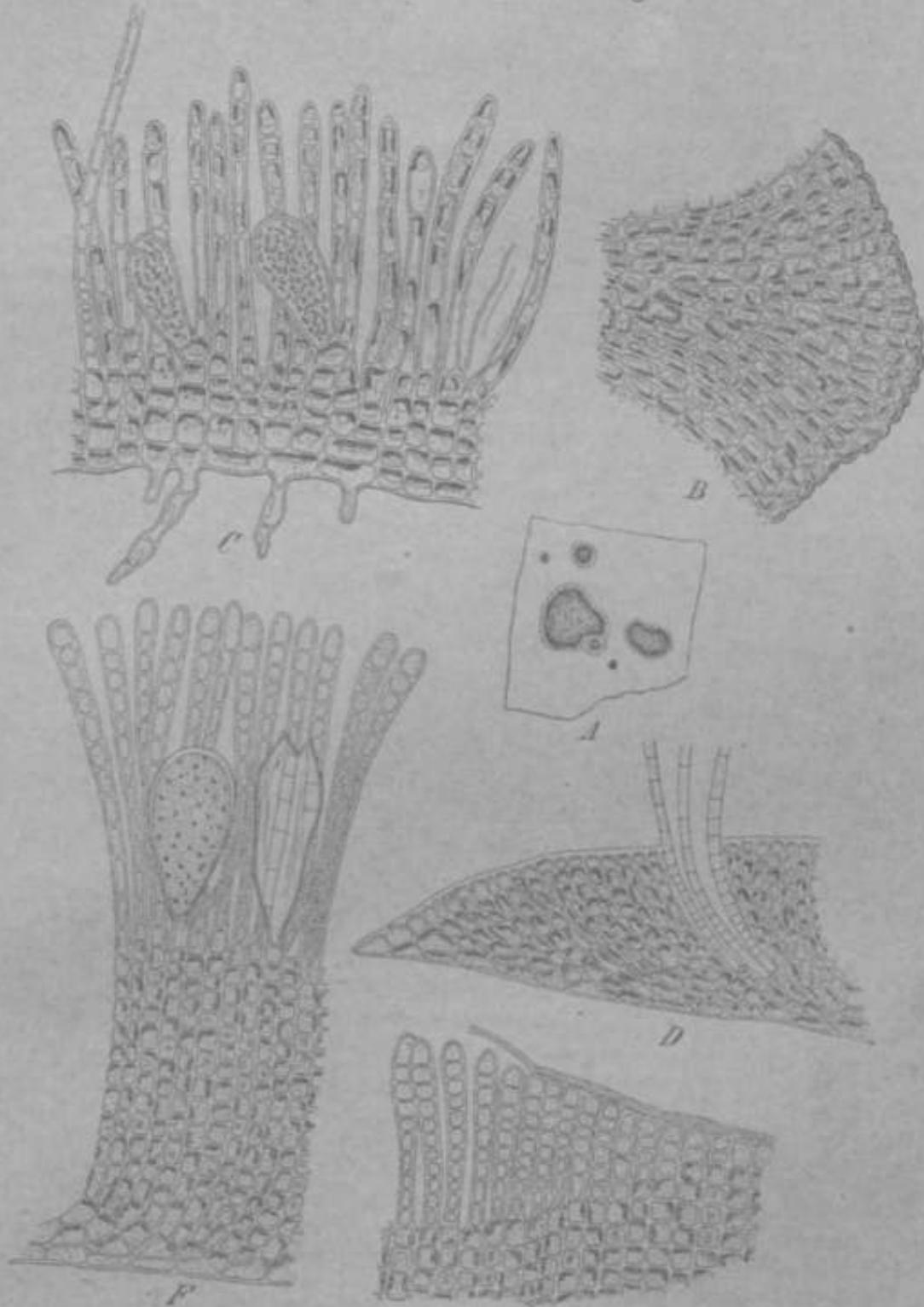
**Merkmale.** Sporogonia als seitliche Auswüchse an der Basis dicht gedrängt, durch Oberflächenzellen hervorstehender Gliederzellen entwickelt. Spross krustenförmig, durch Teilung der Randzellen wachsend.

**Vegetationsorgane.** Die hierherzu rednenden Algen sind Meeresbewohner, welche in tieferen oder oberflächennahen Gewässern anrogs kreisförmig, später mehr weniger regelmäßigem Umriss und bald sehr geringe, bald ziemlich bedeutender Größe bilden. Die Kruste bildet entweder durch gegliederte, der Unterseite entsprossende Wurzel-Tuben die Substrale ziemlich locker an oder sind demselben direkt und fest angehängt. Durch die Obereinanderschichtung der Kruste oder durch die Entwicklung, vielleicht bisweilen durch die Sprossung auslebens neuer Krusten aufeinander, bereits im Leben begründeten entstehen Krustencomplexe, die miteinander erhebliche Größe erreichen. Farblos, einzellig oder biszellig, bisweilen in trichterförmigen Gruben des Sprosses stehende Haare kommen vor.

**Anatomisches Verhalten.** Der krustenförmige Spross besteht aus einer horizontalen oder schalenförmigen Zelenschicht und einer darüber aufgelagerten, parenchymatischen, anhaftenden gegen die Peripherie hin abnehmenden Gewebemasse, deren Zellen in concentrischen oder bogig aufsteigenden Reihen angeordnet sind. Die Ausdehnung des Sprosses wird durch Teilung der Randzellen in horizontalen Zelenschicht, seine Verdickung vorwiegend, wenn auch nicht ausschließlich, durch Teilung der Oberflächenzellen bewirkt. Bisweilen zeigt der Spross einen mehr oder weniger ausgeprägten coaxialen Bau, aus 2 Systemen paracymbialisch verbundener, von einer Hüllzellschicht gebildeter Zellreihen bestehend, wovon die eine, welche im Inneren weniger entwickelt sind, die äußere bilden, die nach oben sich krümmen. Die Chromatophoren sind plattenförmig und kommen einzellig in den Zellen vor.

**Fortpflanzungsorgane.** Die verkehrt-eiförmigen, fast keulenförmigen Sporangien — die einzigen sicher bekannten Fortpflanzungsorgane dieser Gattung — entstehen aus den Aussprossungen ziemlich gleichgedrängter, cylindrischer bis keulenförmiger Gliederfäden (Sporangienträger), welche unter sich frei, aber dicht beisammen lebend aus der Oberflächenzellen hervorstehen und die Fortsetzung der aufrechten Zellreihen des parenchymatischen Sprosses bilden. Diese sind meist einfach, manchmal gabelig verzweigt und bilden bald erhöhte, ziemlich scharf begrenzte Warzen, bald unregelmäßige, zuletzt zusammenfließende, die ganze Sprossoberfläche einnehmende Flecken. Ihre Zellen besitzen je ein Chromatophor. Sie verlängern sich bedeutend, wenn auch nicht ausschließlich durch Teilung ihrer Endzellen mit durchbrechen bei ihrer Entstehung eine

in der Art *Stenoglossum* die Sprossoberfläche überziehende Membranschicht. Die Sporangien entstehen seitlich, aber nehmen im ausgebildeten Zustande eine anscheinend terminale Stellung dadurch ein, dass sie den oberhalb ihres Ausgangspunktes gelegenen Abschnitt des sie tragenden Gliederfadens zur Seite drängen.



A'

Fig. 164. A—C *Stenoglossum cicutin* (Carm.). A PE. B Stück der Oberflächenschicht eines Stängels befestigt (1/1); C Stück aus der Handpartie der basalen Zellschicht, von dem ein entleertes Sporangium, 1 Haare und Wurzelfäden (300/1); D Längsschnitt durch den wachsenden Rand des Sprosses mit einem eingesenkten Haarbüschel (300/1); E Längsschnitt durch den Rand eines in der Entwicklung begriffenen Sprosses, die Entstehung der Sporangienträger und deren Durchbruch durch die Cuticularschicht zeigend (300/1); F Stück eines Längsschnittes aus dem älteren Spross, mit einem fast reifen entleerten Sporangium (300/1). (Nach Reink.)

**Geographische Verbreitung.** Die Mehrzahl der R. gehört den kälteren Meeren an; einige Arten werden jedoch für die tropischen Meeresabschnitte angegeben.

**Verwandtschaftliche Beziehungen.** Die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Pfl. sind zur Zeit unklar. Vielleicht sind sie als eine von den *Chordariaceae* und zwar den *Myrionemeae* oder von den *Ectocarpaceae* in der Nähe von *Ascocyclus* oder *Phycocclis* abgezweigte Gruppe zu betrachten.

### Einteilung der Familie.

A. Sporangienträger unregelmäßige Flecken oder zuletzt eine fast die ganze Sprossoberfläche überziehende Schicht bildend. . . . . 1. *Stragularia*.

B. Sporangienträger zerstreute, warzenförmige, ziemlich scharf begrenzte Sori bildend . . . . . 2. *Balfsia*.

4. *Stragularia* Grb'mf. (Fig. 164 A—C). Vielleicht mit der folgenden Gattung zu vereinigen. Von ihr außer durch das oben angeführte Merkmal dadurch verschieden, dass die Zellen der Verdickungsschicht des Sprosses in verticalen, geraden Reihen angeordnet sind.

4 Arten im nördlichen Atlantischen Ocean.

2. *Balfsia* Berkl. (Fig. 164 D—F). Die Zellen der Verdickungsschicht des Sprosses in bogig aufsteigenden Reihen angeordnet oder der Spross bisweilen von coaxilem Bau.

Etwa 6 Arten im nördlichen Eismeer, im nördlichen und tropischen Atlantischen Ocean, im nördlichen Großen Ocean, im indischen Meer. Am weitesten verbreitet *B. verrucosa* (Aresch.) J. Ag.

## LAMINARIACEAE

von

**F. R. Kjellman.**

Mit 30 Einzelbildern in 42 Figuren.

(Gedruckt im August 1893.)

**Wichtigste Litteratur.** G. A. Agardh, Revision der Algengattung *Macrocystis* (*Acta Ac. Leop.-Carol.* Vol. 24. 4829). - De la Pylaie, *Flore de Terre neuve et des lies Saint-Pierre et Micon.* 4829. — C. Montagne, *Considérations succinctes sur la tribu des Laminariées, de la sous-famille des Fucacées, et caractères sur lesquelles est établi le nouveau genre Capea, appartenant à la même tribu* (*Ann. d. sc. nat.* Sér. 2. T. 44. 4840; — A. Postels et F. J. Ruprecht, *Illustrationes algarum Oceani pacifici imprimis septemtrionalis.* 4840. - F. T. Kützinger, *Phycologia generalis.* 4843. — J. D. Hooker, *The Botany of the Antarctic Voyage of H. M. Discovery ships Erebus and Terror in the years 1839—4844. Flora antarctica.* P. 4. *Algae* by W. H. Harvey and J. D. Hooker. 4844. — J. d. Agardh, *Species, genera et ordines Algarum.* Vol. 4. 4848. — F. J. Ruprecht, *Bemerkungen über den Bau und das Wachstum einiger großen Algenstämme und über die Mittel, das Alter derselben zu bestimmen* (*Mém. Ac. d. sc. de St. Petersbourg.* T. 6. 4848). — G. Thuret, *Recherches sur les zoospores des algues et les anthéridies des Cryptogames. Première Partie. Zoospores des algues* (*Ann. d. sc. nat.* Sér. 3. Bot. T. 44. 4850). — F. J. Ruprecht, *Neue oder unvollständig bekannte Pfl. aus dem nördlichen Teile des Stillen Oceans* (*Mém. Ac. d. sc. de S<sup>t</sup>. Pétersbourg.* T. 7. 4855). — A. Lc Jolis, *Examen des espèces confondues sous le nom*

tie *Laminaria digitata* Auct., suivi de quelques observations sur le genre *Laminaria* (Nova Acta Ac. Lepp.-Carol. Vol. 26. 4856). — J. G. Agardh, De Laminariis symbolas offert (Lunds Univ. Arsskrift. 4867). — Derselbe, Bidrag till kSnnedom af Grbnlands Laminarieer och Fucaceer (Svenska Vetensk. Akad. Handlingar. Bd. 40. 4872). — E. de Janczewski, Observations sur l'accroissement du thalle des Phéosporées (Mém. soc. nat. d. sc. de Cherbourg. T. 49. 4875). — J. E. Areschoug, De tribus Laminariis et de Slephanocystide osmundacea (Turn.) Trev. observationes praecursorias offert (Bot. Notiser 4876). — J. Reinke, Beiträge zur Kenntnis der Tange (Pringsh. Jahrb. Bd. 40. 4876). — J. E. Areschoug, Observationes phycologicae Part. IV—Y. De Laminariis nonnullis (Nova Acta soc. scient. Upsaliensis. Ser. 3. Vol. 42. 4883—4884). — F. R. Kjellman, The Algae of the arctic Sea (Svenska Vetensk. Akad. Handlingar. Bd. 20. 4883). — H. Will, Zur Anatomie von *Macrocystis luxurians* Hook. fil. et Harv. (Bot. Zeit. 4884). — M. Foslie, über die Laminarien Norwegens (Christiania Vidensk.-Selsk. Forhandl. 4884). — N. Wille, Bidrag til Algernes physiologiske Anatomi (Svenska Vetensk. Akad. Handlingar. Bd. 24. 4885). — J. Grabendorfer, Beiträge zur Kenntnis der Tange (Botan. Zeitg. 4885). — J. E. Humphrey, On the Anatomy and development of *Agarum Turneri* Post, et Rupr. (Proceed. American Acad. of Arts and Sc. 4886). — H. F. G. Strbmfelt, Undersökningar öfver Algernas vidfästningsorgan. 4887. — F. R. Kjellman och J. V. Petersen, Om Japans Laminaria i a ceer (Vega-exp. Vet. Iakttagelser. Bd. 4. 4887). — F. W. Oliver, On the Obliteration of the sive-tubes in *Laminaria* (Ann. of Botany. Vol. 4. Nr. 2. 4887). — E. Bornet, Note sur une nouvelle espece de Laminaria (*Laminaria Rodriguezii*) de la mediterrane'e (Bull. Soc. bot. do France. T. 35. 4888). — F. R. Kjellman, Undersökning af nagra till slSgtet *Adenocystis* Hook. fil. et Harv. hanfdrda alger (Bihang till Svenska Vetensk. Akad. Handlingar. Bd. 45. Afd. 3. Nr. 4. 4889). — Derselbe, Om Beringhafvets Algflora (Svenska Vetensk. Akad. Handlingar. Bd. 23. 4889). — O. Rosenthal, Zur Kenntnis von *Macrocystis* und *Thalassiphyllum* (Flora 4890). — J. Reinke, Atlas deutscher Meeresalgen. Hft. 2. Lief. 4—2. 4894. — W. A. Setchell, Concerning the Life-History of *Saccorhiza dermatodea* (de La Pyl.) J. Ag. (Proceed. American Acad. of Arts and Sc. 4894). — Derselbe, On the Classification and Geographical Distribution of the Laminariaceae (Transact. Connecticut Ac. V. 9.4 893).

**Merkmale.** Sporangien als seitliche Auswüchse an der Basis besonderer, dicht gedrängter, aus Oberflächenzellen hervorstehender, 2zelliger Gliederfäden entwickelt. Spross lhalloidisch oder in stamm- und blattähnliche Abschnitte gegliedert, hauptsächlich aus verschiedenen parenchymatischen Gewebeschichten bestehend, durch gleichmäßig verteilte intercalare Zellvermehrung oder durch die Wirksamkeit eines einheitlichen, intercalare an der Grenze zwischen dem stamm- und blattähnlichen Sprossabschnitte gelegenen, mehrzelligen Vegetationspunktes in die Länge wachsend.

Vegetationsorgane. Sämtliche L. sind Meeresbewohner. Die Mehrzahl erreicht eine bedeutendere Größe als die übrigen Algen; einige stehen unter den jetzt lebenden Pfl. an Länge nur den längsten Blütenpfl. nach. Der Vegetationskörper zeigt stets ein gesondertes Haftorgan. Seltener wie bei *Chorda*, *Adenocystis*, *Laminaria solidungula* und anderen besteht dieses bei der erwachsenen Pfl. aus einer fast ganzrandigen, etwas kegelförmig erhöhten Wurzelscheibe. Bei der Mehrzahl kommt eine solche, frühzeitig aus der Sprossbasis hervorstehende Haftscheibe nur der jugendlichen Pfl. zu, und wird eber oder später durch andere Bildungen verstärkt oder ersetzt. Bisweilen tritt eine neue Haftscheibe auf, welche aus dem Rande wurzelähnliche, mit dem Ende anhaftende Auszweigungen treibt. Bei der Mehrzahl der L. wird die primäre Haftscheibe bei der erwachsenen Pfl. mehr oder weniger vollständig ersetzt durch fadenförmige, meist verzweigte, in eine Haftscheibe endigende Haftfasern, welche aus der Basis des Sprosses in basifugaler Folge und öfters ungefähr wirtelig hervorstehend, ein im Alter an Größe zunehmendes, mehr oder weniger dichtes Geflecht bilden. Eben solche Haftfasern entspringen auch einzeln oder büschelig den bei einigen L. vorkommenden rhizomähnlichen Aussprossungen (Fig. \ 65 A—C). Bei der Gattung *Saccorhiza* endlich stellt das sekundäre Haftorgan im fertigen Zustande annähernd eine große, die Sprossbasis umschließende Hohlkugel dar, welche aus der Oberfläche dicht ausgehende, dicke, längere und kürzere Klammerfäden entsendet. In der morphologischen Gliederung und Ausbildung des Sprosses zeigen die L. eine ziemlich große Mannigfaltigkeit. Die am niedrigsten stehenden

Formen treiben über die rein flüssige Stufe hinaus, die am höchsten stehenden erreichen dagegen fast dieselbe Gliederungsstufe wie die am höchsten differenzierten Fucaceen. Die niedrigste Stufe wird von den Gattungen *Adenocystia* und *Chorda* eingenommen, die erstere mit blasenförmigem, kurz gestieltem, ellipsoidischem oder etwa

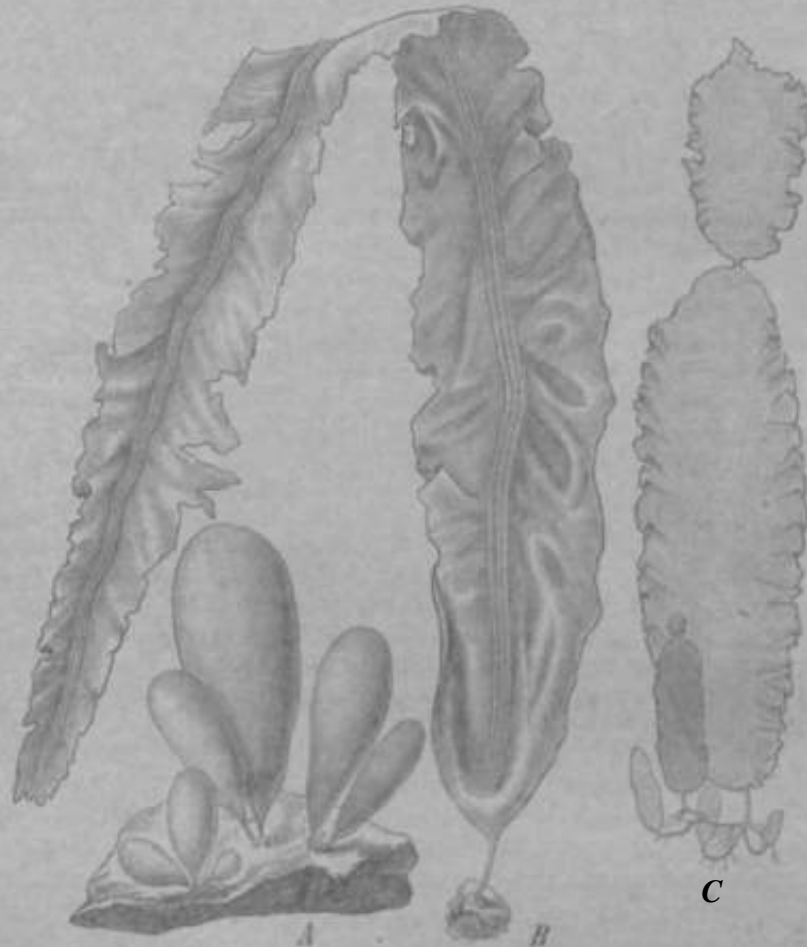


Fig. 165. A *Adenocystia* (*Irish*); B *Chorda*; C *Laminaria*. (Kjellman, *Botanische Zeitschrift* 1882, p. 100.)

blasenförmigem (Fig. 165 A) oder stiellosem, beiderseits verjüngtem, größtenteils hohlem, aber durch Diaphragmen gekammertem Sprosse. In einer Gruppe von Gattungen: *Laminaria* (Fig. 165 C), *Phylloporia*, *Sargassum*, *Costaria*, *Codium* (Fig. 166 B), spricht sich eine Heterozystidienbildung des Sprosses im Allgemeinen darin aus, dass der Spross meist weniger scharf gesondert absetzt, von dem letztere stiellose, blasenförmig ist. Weil die Verzweigungsstelle zwischen diesen beiden Abschnitten liegt, kommt jedem derselben

R

ein Punkt an der Gabelung, ein tangentialer, und ein wirtelartiger, vielleiht beiderseits, einen in der Spitze und terminales Blatt zu bezeichnen. In weilen Zonen der Heterozystenarten deren mehrere in einem Knoten entstehen, ... für oder weniger viele Rhizome entspringen (Fig. 166 C). Binzelne, innerseits der Sprossachse, Pterygophora und Ataria mit blasenförmigen sprossähnlichen Ausprossungen und anderen Gattungen *Ecklonia* und *Enteromorpha* deren anfänglich lennarter Blattkörper aus dem Rande mehr oder weniger hervorstechend (Fig. 166).





Fig. 106. A *Alaria dolichorhachis* Kjellm. (1/4). — B *Ecklonia bicyclis* Kjellm. (1/12). — C *Ulopteryx pinnatifida* (Harv.) Kjellm. (1/3). (Nach Kjellman and Original.)

Bei den übrigen Gattungen ist im erwachsenen Zustande der Spross in formiger Sprossabschnitt **oberhalb verzweigt**, in allen seinen Verzweigungen mit einem Blattkörper endigend. **Zurück geht die Verzweigung durch Spaltung des Vegetationspunktes und des Blattkörpers, selten (Luzernia) durch Sprossung hervor.** Bei der Gattung *Pelagophycus* spaltet sich der Spross, **wie es scheint, nur zweimal**, bei den folgenden setzt sich



Fig. 17. *Liunia nigrum* Bory (i/i). — *B. J. Weismann* *patm. d. J. Form. U.* Eujir. (l/t), (A nach P. Stele und Enjirecht; B IHKI Itupreclii.)

die Spaltung wiederholt fort. Bei der Gattung *Oictyoneurum* [Fig. 17!i B] ist die Verzweigung nur scheinbar wenig ausgiebig, der Spross gabelt sich zwar wiederholt, aber durch sein stetig fortgehendes Absterben des stammförmigen Abschnittes an dem hintere

(unteren) Ende löst sich der uTspringliche Pflanzenstock allmählich und fortgehend in spärlich verzweigte, selbständig lebende Pfl. auf. Das durch die Spaltung entstandene Zweigsystem bildet sich zumeist ganz gabelig aus, mit dem stammförmigen Abschnitte bald verlängert (*Lessonia*), bald sehr kurz und folglich im letzteren Falle mit den Gabelzweigen büschelig gedrängt (*Postelsia*, *Nercocystis*).

Bei der Gattung *Macrocystis* ist der Spross anfanglich wiederholt gleichförmig gegabelt, aber von den gleichartigen Gabelzweigen nehmen später einige bedeutend in die Länge zu und gliedern wiederholt scheidelabwärts blattförmige, kurzgestielte Kurzzweige ab, zuletzt in der Gestalt eines bis 200—300 m langen, oberhalb Iseitig beblätterten Stammes auflretend (Fig. 176). Bei der Gattung *Egregia*, welche die höchste Stufe morphologischer Gliederung unter den L. erreicht, treiben die endständigen, bandförmigen Blattkörper, ähnlich wie bei *Ecklonia* und *Ulopteryx*, aus dem Rande dicht stehende Seitentriebe von begrenztem Wachstum (B.), aber diese sind nicht wie bei den vorher besprochenen Gattungen gleichförmig, sondern gestaltlich und functionell unter einander verschieden. Die Mehrzahl hat die Gestalt kurz gestielter, ganzrandiger, ebener, etwa zungenförmiger B.; diese sind vegetativ. Andere in der Form mit den vorigen übereinstimmend, aber nicht eben, sondern unregelmäßig gerippt sind die Träger der Fortpflanzungsorgane. Eine dritte Gruppe besteht aus fadenförmigen, reich verzweigten Sprossungen, den untergetauchten B. mancher Blütenpfl. nicht unähnlich, während noch andere in der Gestalt von ziemlich großen, meist in { Blättchen endigenden Schwimmblasen auftreten (Fig. 168 A). Eine gewissermaßen gesonderte Stellung unter den L. mit verzweigtem Stamme nimmt die Gattung *Thalassiophyllum* und, wie es scheint, auch die sehr ungenügend bekannte Gattung *Arthrothamnus* ein, indem der Blattkörper, welcher gleichwie derjenige, in welchen die Langtriebe von *Macrocystis* ausgehen, nicht streng endständig ist, sondern etwas seitlich steht, dünnförmig eingerollt ist und spiralg aus dem Stamme herausgeht, bei seiner Entrollung und seinem Ausbreiten in eine Ebene schließlich unterhalb von dem Stamme abreifend, eine spiralg verlaufende Narbe hinterlassend (Fig. 168 B).

Der stammförmige Sprossabschnitt ist von sehr verschiedener Größe, bisweilen sehr kurz, fast unmerklich, andererseits bis Hunderte von Metern lang und von faden- bis armdick oder bisweilen (*Lessonia*) etwa die Dicke eines Mannschenkels erreichend. Er ist meist fast drehrund oder etwas zusammengedrückt, mitunter fast in seiner ganzen Länge abgeflacht, bald eben und glatt, bald gerunzelt oder längsrippig, öfters biegsam, bisweilen steif und holzig, solid oder hohl oder unterhalb des Vegetationspunktes in eine verschieden geformte Schwimmblase erweitert, mitunter 2seitig geflügelt, mit schmalen, ebenen oder breiten, krausen Flügeln.

Der Blattkörper erreicht mehrmals sehr beträchtliche Dimensionen, wie z. B. bei *Laminaria fistulosa* eine Länge von fast 18 m, bei *Laminaria Bongardiana* eine Breite von mehr als 1 m. Seine Form ist verschieden, aber meist linienförmig, lanzettlich, elliptisch oder nierenförmig. Die Consistenz schwankt zwischen dünnhäutig und derb lederartig. Meist ist er ganz und ganzrandig, bisweilen am Rande mit vertical abstehenden, wimperartigen Zähnen besetzt oder durch äußere Gewalt später unregelmäßig zerschlitzt oder zufolge inneren Bildungslriebes mehr oder weniger tief handförmig gespalten, bisweilen gitterförmig durchbrochen. Bei einigen Gattungen besitzt er eine deutlich hervortretende Mittelrippe, welche meist solid, selten von einem gekammerten Hohlraum durchsetzt ist. Bisweilen kommen mehrere Längsrippen vor. Statt Rippen treten mitunter längsverlaufende Falten auf. Nicht selten zeigt sich seine Oberfläche durch netzförmig verbundene Falten oder Rippen mehr weniger dicht gerunzelt oder durch einseitige Auftreibungen in höherem oder geringerem Grade uneben.

Haarbildungen kommen bei den L. selten vor. Wenn vorhanden, stehen sie meist in kleinen, über die Oberfläche des ganzen Sprosses oder des Blattkörpers dicht ausgesäeten, öfters aus =t flachen Vertiefungen ausgehenden Büscheln auf.

**Anatomisches Verhalten.** Der Vegetationskörper der L. besteht aus mehreren in dem Bau und der Function ziemlich scharf gesonderten Geweben, in seiner anatomischen



Fig. 115. A *Bgregia Moirssii* (Thrn.J AresL., Uabi' uisbild (1/5). - fl *Thalassioptiullum Clairrut* Post, ot Bopr..  
 uisbild (1/5). U mneli Huproclit; £ oaoB l'ostftls u. Buprecht.)

und histologischen Gliederung die übrigen *Pkoesporsae* weit überragend und den am höchsten differenzierten *Fucaceae* gleichkommend. Bei der Mehrzahl der etwas seltener bekannten Formen wird die Oberseite des sterilen Sprosses in einer Lage von Zellen gebildet, welche ein wenig vertical gestreckt sind und wohl entwickelte Chromalophopen besitzen. Diese Gewebeschicht, welche als das eigentliche Assimilationsgewebe betrachtet ist, verbleibt in ihrem vegetativen Blattkörper ohne typischer Ausbildung, will man aber in den formländernden Siliimina (durch nachfolgende Bildungen und Verästelungen) zu Dehmemen aller Art oder weniger verwischelt giebt ihre Assimilationsfunktion mehr oder weniger vollständig auf. Bei einigen scheint es dieses Gewebe zu sein, welches vorwiegend die Dickenzunahme der Siliimme bewirkt; bei anderen entwickelt sich ein peripherisches Erdtkeu, welches die Fortwucherungen des mittleren Gewebes

des Siliimines bewirkt, und nach außen einru in der Dicke zunehmende kork- oder borkeartige Außenhülle herausbildet. Bei der Gattung *Adenocystis* (Fig. 170 B) wird diese Assimilationschicht durch ein mehrschichtiges Gewebe ersetzt, welches aus kleinen, fast gleichgroßen in ziemlich deutlichen verticalen Reihen angeordneten Zellen besteht.

Dieser Oberflächenschicht schließt sich nach innen ein Gewebe an,

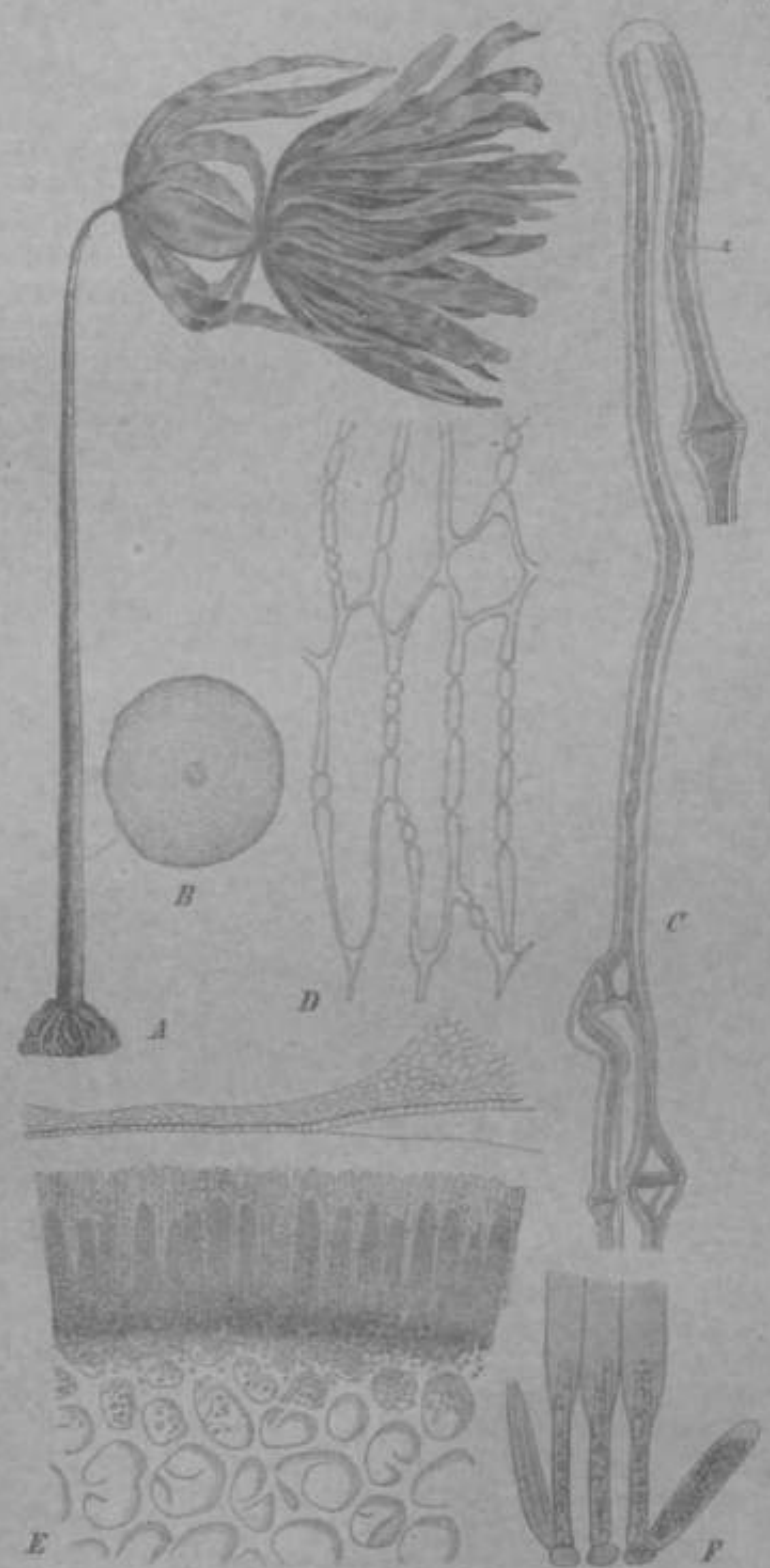


Fig. 169. A-C *Laminaria*; Clouston (Edm.) Le Jol. A Habitusbild eines Individuums (1/10); B Querschnitt des Stammes oberhalb der Wurzel (1/2); C siebröhrenartig ausgebildete Elemente des Stammes, vielleicht Zellen. — D L. *Ugitata* [L.] Lamx., einige Zellen aus einem Längsschnitt durch einen älteren Stamm (220/1). — E, F L. *accharifera* (L.) Lamx. E & F, vorer Teil eines Querschnittes durch einen jüngeren Stamm (220/1). G, H, I, J, Längsschnitte durch einen jüngeren Stamm (220/1). G, H nach Foslie; C nach Willo; J nach Luersen; E, F nach Tuot.

welchies aus parenchymatischen, fast isodiametrischen od. etwaßgestreckten, zienilichdimmwandigen Zellen besteht. Es stelHdas Hauptgewebe des Blatkorporgdar and nfmmi ander Zusammensetzung des Stammes einen bedeuleuden Anteil. Die den inneren Teil der StM osswand bei *Adnocyctis* bildendo Gewebeschichi ist dieser Gewebearl beizuzalilon. In den Stanimen der meisten L. geit dieser Gewebemantel in eine moist m&chlig ausgebildete (iewebeschicht iiber, welche aus gestreckten, prismatischen, dickwandigen, gesiij'dolten, an Chromaloplioren armen Zellen besteht and im hiiheren Grade wie die iibrigen Gewebe zur Herstellung der Festligkeit des Statunics beiträgt. Bei der Gattung *Macrocyctis* bildei sich ih^r innere Abschnitt dieses Gewebes zu siebrohrentthnlichen Gewebeelementen aus, indern dip Zellen v.xi tndiTidualisi erten, iiber ontersich verbundenen LSngsreihen zusammenschlieflen, bei don Querwajiden sich erweite'n, diese Wände si:-bplaitenartig durchlochern mid mil eiiicin nich nnd oacb dicker werdenden Dberzuge von »Callus«-artliger Substanz bedecken. fu allern Sliimmen ausdauerader L. zeigtm diese peripherischen Gewebeschichi en eine concenlrische, der Jahresringbildung bei dikotylichen Holzptl. h.ibituell sehr iihnliche Schichtung, welche im Zusammenhange mil dem secundaren Dickenwachslm uod der Veranderoog dor Wa\*nde der alleren (inneren) Zellen steli (Fig. 169 11).

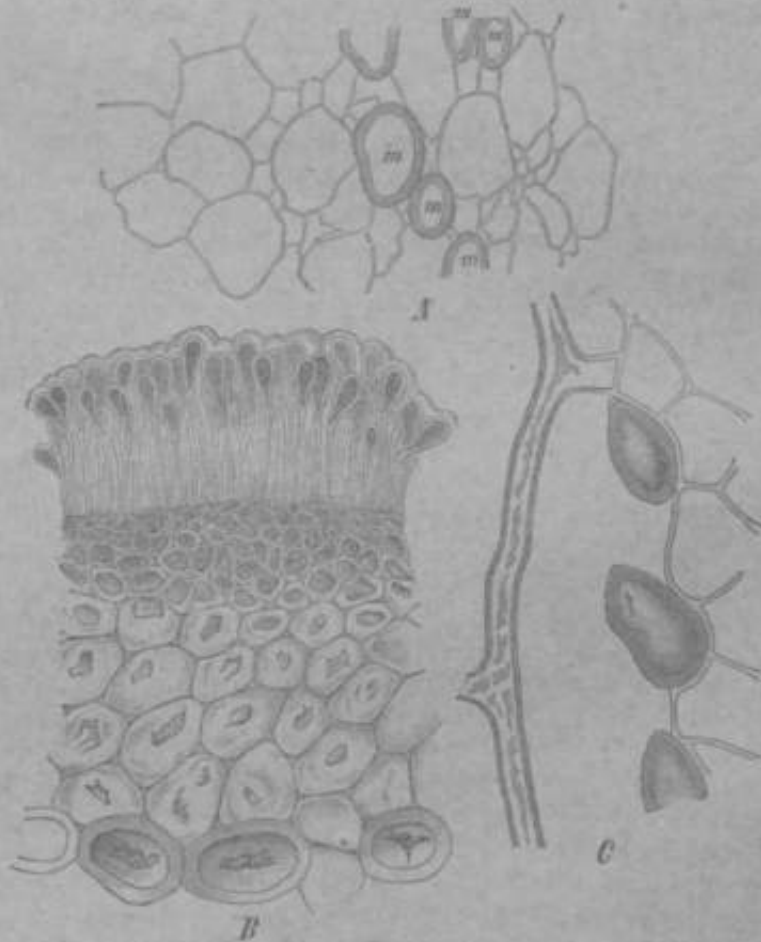


Fig. 170. A *Ftyllaria dermatuda* (Do Jn J>rl) L., j., i., contraioi Teil eines Querschnittes durch den Stamm eines jungen Sproßes, in Ijmiro, verivrtiaio schlaifhriiige Zellen (Zeureilijn?) (100/1). - S. C *Adnocyctis* *U...* Hook. fil. B Querschnitt eines «men fertilen Teil dor SproidwunJ (250/1); C die Innenschicht der Sproanrami (250/1), s4ch Kj alt man.)

Der Centalkörper des Stammes besteht aus einer dichten Gewirre aus quer verlaufenden, wenigstens anfangs unregelmäßig, langgestreckten, verzweigten, unregelmäßig anastomosierenden Zellen, welche an den wenigstens bisweilen siebrohrenartig durchlocherten Querwänden oft kopfförmig erweitert sind. Sie wachsen aus den umgebenden parenchymatischen Zellen allmählich hervor, also auseinanderdrängend. Diese Schicht, welche wahrscheinlich als ein außerordentlich leitendes Gewebe zu betrachten ist, zeigt in dem anterioren Teile der soliden Stammes eine fast kreisrunden oder brettlinienförmigen Querschnitt und bildet immer mehr umförmig ab, je mehr sie sich dem Blatkörper nähert, wolehenoderdessen Mittelrinne sic als eine dünne Scheibe durchschneidet. Der innere Teil der Sprosswand bei *Chorda* gleichwie die

den Hohlräumen überbrückende Wände (Diaphragmen) besteht aus ebensolchen in reicher Gallerte über eingeschlossenen Gliedern (Kg. V U). Bei der Gattung *Adnocyctis* können gleichfalls verzweigte, den inneren Parenchymzellen entspringende Glieder vor, welche den Hohlraum des Sprosses in verschiedenen Richtungen durchsetzen,

aber diese sind dickwandig und an den spärlichen Querwänden nie erweitert. Die Gallungen *Phyllaria* und *Saccorhiza* weichen im Bau des Sprosses von den übrigen L. nicht unerheblich ab, indem dieser innerhalb des einschichtigen Assimilationsgewebes aus weiten, ziemlich dünnwandigen, großkubigen, nach außen gestreckten, nach innen fast isodiametrischen Zellen und zwischen diesen eingesprengten kleinzelligen Gewebnestern besteht, letztere in dem Blattkörper spärlich, in dem Stamme zahlreich, aber in Anzahl nach außen zunehmend. Diese Gewebemassen durchziehen längsverlaufende dicke, sehr lange (oder sehr langgliedrige?) verzweigte, entweder dick- oder dünnwandige, schlauchförmige Zellen (Zellreihen?), welche mit zunehmendem Alter der Pfl. immer zahlreicher werden. Dünne, den bei anderen L. vorkommenden ähnliche, aus den Parenchymzellen hervorstehende Gliederfäden finden sich nur in geringer Anzahl (Fig. 70 A).

Mehrere L. bilden entweder sowohl in dem Stamme wie in dem Blattkörper oder nur in dem einen der beiden Sprossabschnitte unterhalb der Sprossoberfläche, aber mehr oder weniger tief nach innen besonders, meist netzförmig verbundene röhren- oder schlauchförmige Gänge aus, welche mit einer in ihrer Beschaffenheit noch nicht bekannten schleimigen Substanz ausgefüllt und oft durch Zellen mehr oder weniger vollständig begrenzt sind, welche in der Gestalt und Größe von den angrenzenden abweichen.

Die Wurzelfasern sind Gewebekörper, welche in ihrem Bau mit dem Sprosse der Hauptsache nach übereinstimmen.

Diejenigen L. deren Spross in Stamm und Blattkörper gegliedert ist, besitzen einen einheitlichen, wenn auch nicht scharf gesonderten, an der Grenze zwischen den beiden Sprossabschnitten gelegenen Vegetationspunkt, welcher die allmähliche Verlängerung des Stammes und die Vergrößerung des Blattkörpers bewirkt oder zugleich wenigstens bei manchen Arten periodisch einen neuen Blattkörper entweder nach oder meist schon vor dem Absterben oder Abstoßen des vorigen herausbildet. Bei der Gattung *Chorda*, wahrscheinlich auch bei *Adenocystis*, vielleicht noch bei einigen anderen Gattungen vollzieht sich der Sprossaufbau durch intercalare Zellteilung, die zwar anfangs fast gleichmäßig verteilt ist, aber zunächst an der Spitze, zuletzt an der Basis erlischt.

Die Chromatophoren sind klein, scheibenförmig und kommen in größerer Anzahl in den Assimilationszellen vor.

**Vegetative Vermehrung.** Die bei der Gattung *Dictyoneurum* stattfindende vegetative Vermehrung wurde schon oben besprochen. Bei einigen *Laminaria*-Arten mit kriechendem, verzweigtem, sprossbildendem Rhizome dürfte ebenfalls eine ziemlich ausgiebige Vermehrung durch die von dem allmählichen Vorkommen bedingte Isolierung von Sprossen eintreten.

**Fortpflanzungsorgane.** Hinsichtlich der Fortpflanzungsorgane zeigen die meisten L. eine Übereinstimmung, die sich auch bei sehr weitgehender Verschiedenheit in der Gliederung und Ausbildung der Vegetationskörper bis auf Einzelheiten in ihrer Form, Entstehung und sogar Größe erstreckt. Nur in dem äußeren Auftreten dieser Organe, ihrem Entstehungsorte am Sprosse, der Form und Ausdehnung der Complexe, die sie bilden, herrscht eine erhebliche, wenn auch nicht sehr weitgehende Mannigfaltigkeit und bedeutendere Verschiedenheit. Nur einfächerige Fortpflanzungsorgane sind bekannt. Sie sind gestreckt ellipsoidisch oder kurz keulenförmig, circa 50  $\mu$  lang und 10  $\mu$  dick. Eine etwas mehr cylindrische Gestalt und fast die doppelte Größe besitzen die Sporangien bei den *Phyllarieae*, denen sich wenigstens einige der *Chorda*-Arten anreihen. Die Sporangien entstehen als seitliche Auswüchse aus der Basalzelle von 2- (oder 3-?) zelligen Gliedertiden, welche durch verticale Verlängerung und tangentielle Teilung je 4 Oberflächenzellen entstehen. Die Endzellen dieser Sporangienträger sind von sehr charakteristischer, bei sämtlichen über bekannten L. mit Ausnahme der *Phyllarieae* und der Gattung *Chorda* sehr genau übereinstimmender Gestalt. Sie sind von solcher Länge, dass sie die Sporangien ziemlich weit überragen. Oberhalb, wo ihre Wände gallertig und sehr dick sind, bilden sie, wenn vorhanden, eine zusammenhängende, wirtliche Membran, die Sporan-





Die Sporangienlinie stehen immer dicht gedrängt, über die Sprossoberfläche schwach erhobene Schichten bildend, welche bald fast die ganze Sprossoberfläche zuletzt bedecken (*Chorda*, *Adenocystis*), bald die Stammflügel (*Ulopteryx* *Saccorhiza*) oder die blattförmigen Aussprossungen des Stammes (*Alaria*) vollständig oder streckenweise überziehen, öfters aber auf den blattförmigen Sprossabschnitten oder den Auszweigungen derselben und zwar meist beiderseits in der Gestalt von mehr oder weniger scharf begrenzten Bändern oder verschieden, bisweilen sehr eigenartig geformten Flecken von wechselnder Größe auftreten.

**Nutzpflanzen.** Die Familie ist die einzige unter den *Phacospuiue*, welche Ill, von grBerer Bedeutung in der Okonomie des Menschen begreift. Einige Arten werden in nicht unerheblichem Maße als Nahrungsmittel gebraucht, wie z. B. besonders *Laminaria japonica* Aresch. und *L. angustata* Kjellm. bei den Chinesen und Japanesen, oder verschiedene *Alaria*-Arten bei den Polarvölkern. Andere finden als Viehfutter und Düngemittel oder bei der Herstellung von Jod und Mannit oder bei der Verfertigung verschiedener Gerätschaften eine nicht zu unterschätzende Verwendung. Von *Laminaria digitata* (L.) Lam. wird der getrocknete Stiel wegen seines Quellungsvermögens in der Chirurgie zur Erweiterung von Öffnungen, gedrückten Canälen und Fislalgängen verwendet.

**Geographische Verbreitung.** Die Hauptverbreitung der L. fällt in die nördlichen und südlichen Abschnitte des Weltmeeres. In den tropischen Meeren werden sie vermisst. Ihren größten Formenreichtum erreicht die Familie in dem nördlichen Großen Ocean. Durch ihr geselliges Wachstum und ihre meist sehr beträchtliche Größe tragen sie mehr wie andere Pilanzengruppen zum Gepräge der Meeresflora bei.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die L. sind wahrscheinlich in verwandtschaftlicher Beziehung als eine von den *Encoeliaceae* abgezweigte Reihe zu betrachten, bei welcher die Fortpflanzungsorgane sich in einer ähnlichen Richtung wie bei den *Sporochnaceae* entwickelt haben.

### Einteilung der Familie.

- A. Endzellen der Sporangienträger mit der Außenwand nicht oder nur unbedeutend dicker als die Seitenwände.
  - a. Spross strangförmig mit gefachertem centralem Hohlraum . . . . I. Chordeae.
    - 1. *Chorda*.
  - b. Spross in Stamm- und endständigen Blattkörper gesondert. Seitenwände der Endzellen der Sporangienringerverdickt. Eingesenkte Haarbüschel vorhanden; Schleimgänge fehlend . . . . . H. Phyllarieae.
    - a. Sporangienstände an der Basis des Blattkörpers entwickelt . . . . . 2. *Phyllaria*.
    - p. Sporangienstände auf den krausen Stammflügeln entwickelt . . . . . 3. *Saccorhiza*.
- B. Endzellen der Sporangienträger mit der Außenwand viel dicker als die Seitenwände, oberhalb seitlich zusammenschließend.
  - a. Spross blasen- oder sackförmig. Eingesenkte Haarbüschel vorhanden; Schleimgänge fehlend . . . . . HI. Adenocystideae.
    - 4. *Adenocystis*.
  - b. Spross in Stamm- und blattförmige Abschnitte gesondert.
    - a. Eingesenkte Haarbüschel vorhanden; Schleimgänge fehlend. Blattkörper mittelrippig, dünnhäutig . . . . . IV. Alarieae.
      - 40 Sporangienstände auf besonderen, um 2>läume ^m\_n entspringenden, blattförmigen Aussprossungen entwickelt. Terminale Blattkörper nicht verzweigt . . . . . 5. *Alaria*.
      - ✂ Sporangienstände auf den krausen Stammflügeln entwickelt. Der terminale Blattkörper am Rande aussprossend . . . . . 6. *Ulopteryx*.
    - ü Eingesenkte Haarbüschel fehlend; Schleimgänge meist vorhanden.

- \ ° Blattkörper gitterförmig durchbrochen . . . . . V. Agareae.  
 \* Spross einfach. Blattkörper endständig, mittelrippig . . . . . 7. Agarum.  
 \*\* Spross verzweigt. Blattkörper etwas seitständig, anfangs keulenförmig ein-  
 gerollt, rippenlos. . . . . 8. Thalassiophyllum.  
 % ° Blattkörper nicht gitterförmig durchbrochen . . . . . VI. Laminariaceae.  
 \* Stamm nicht verzweigt.  
 f Blattkörper ohne Längsrippen und Längsfalten.  
 O Blattenförmige Aussprossungen fehlend . . . . . 9. Laminaria.  
 OO Blattenförmige Aussprossungen aus dem Stamme vorhanden  
 10. Pterygophora.  
 OOO Blattenförmige Aussprossungen aus dem Rande des terminalen Blattkörpers  
 vorhanden.  
 A Terminaler Blattkörper unverzweigt . . . . . 11. Eeklonia.  
 AA Terminaler Blattkörper gabelig geteilt mit fast nierenförmigen Abschnitten  
 12. Eisenia.  
 •H Blattkörper mit Längsfalten . . . . . 13. Cymathere.  
 •H-j Blattkörper mit Längsrippen . . . . . 14. Costaria.  
 \*\* Stamm verzweigt.  
 7 Seitliche Aussprossungen fehlend.  
 O Zweigsystem gleichförmig ausgebildet.  
 A Stamm fortdauernd.  
 X Stammförmiger Abschnitt der Gabelzweige verlängert 15. Lessonia.  
 X X Stammförmiger Abschnitt der Gabelzweige sehr kurz; die Blattkörper  
 folglich bläschenförmig gedrängt.  
 •\$ Hauptstamm oberhalb nicht bläschenförmig erweitert  
 16. Posteleia.  
 4= Hauptstamm oberhalb bläschenförmig erweitert.  
 % Spross nur 2mal gabelig verzweigt. . . . . 17. Pelagophycus.  
 SS Spross wiederholt gabelig verzweigt . . . . . 18. Nereocytis.  
 AA Stamm unterhalb allmählich absterbend.  
 X Blattkörper terminal, netzförmig gerippt und gefaltet  
 19. Dictyoneurum.  
 X X Blattkörper spiralig dem Stamme entspringend, eben  
 20. Arthrothamnus.  
 OO Zweigsystem ungleichförmig ausgebildet . . . . . 21. Macrocystis.  
 •H\* Seitliche Aussprossungen verschiedener Art entwickelt . . . . . 22. Egregia\*

\ **Chorda** Stackh. [veränd.] (Fig. \V)> Spross strangförmig, bisweilen 3—4 m lang, unterhalb solid, oberhalb röhrig, gekammert, von farblosen oder goldgelben Haaren bedeckt, durch eine ganzrandige Haftscheibe befestigt. Sprossbau fast typisch. Einheitlicher Vegetationspunkt fehlend. Zellvermehrung intercalar. Sporangienstiel zuletzt den ganzen Spross mit Ausnahme seines untersten Teiles bedeckend. Endzellen der Sporangienträger nicht oberhalb zusammenschließend, von gleicher Länge wie die Sporangien oder diese überragend, gestreckt ellipsoidisch oder mit breit keulenförmiger Endigung; im ersteren Falle mit der Außenwand gewölbt, von gleicher Dicke wie die Seilenwände, im letzteren mit der Außenwand fast flach, ein wenig dicker als die Seilenwände. Aus den Schwärmern geht ein sprossbildender Vorkeim hervor.

2—3 Arten im nördlichen Eismeer, im nördlichen Atlantischen und Großen Ocean. Am weitesten verbreitet *Ch. Filum* (L.) Stackh.

% **Phyllaria** Le Jol. [veränd.] (Fig. 170 A). Spross von verhältnismäßig geringer Größe, in stamm- und terminalen blattähnlichen Abschnitten gesondert, wovon der erstere kurz, mehr oder weniger abgeflacht, der letztere einfach oder gespalten, meist zuletzt lederartig ist. Aus mehr weniger flachen Vertiefungen des Blattkörpers ausgehende Haarbüschel vorhanden, aber Schleimgänge fehlend. Über den Sprossbau vergleiche man die obige Übersicht der Vegetationsorgane. Sekundäre Wurzel scheibenförmig, aus dem Rande zwei Wirtel kurzer, dicker Haftsfasern treibend, von geringer Größe. Sporangienstiel eine ziemlich scharf begrenzte Schicht beiderseits an der Basis des Blattkörpers bildend. Sporangien cylindrisch, spindel- oder keulenförmig, eine Länge

von etwa 100  $\mu$  und eine Dicke von etwa 20  $\mu$  erreichend. Endzellen der Sporangienreihen die Sporangien ziemlich weit überragend, mit unverdickter, gewölbter Außenwand aber mit besonders an der Mitte stark verdickten Seitenwänden.

3-4 Arten, davon *Ph. dennotodca* (De la Pyl.) Lo Jol. im nördlichen Eismeer, Ungeföhrlichen Atlantischen und nördlichen Großen Ocean, *Ph. penniformis* (Lamx.) Roslaf. im Mittelmeere und in den angrenzenden Teilen des Atlantischen Oceans heimisch.

3. *Saccorhiza* De la Pyl. (Fig. H 2). Von der vorigen Gattung hauptsächlich abweichend durch das eigonariige, oben besprochene Halbovalige, geflügelten, schlammähnlichen Sporenschnitt und durch das Aufsitzen der Sporangienstiele auf den breiten, krausen Stummelfüßeln.

4 Arten: *S. Miosa* (Hods.) De la Pyl. im nördlichen und mittleren Atlantischen Ocean, sowie im Arktischen.

4. *Adenocystis* Hook. fil. et Harv. [*inchChroa* Reinsch] (Fig. 168 in 170/171). Sprossvorgehen in der Größe, fast immer einfach, blasen- oder sackförmig, kurz gestielt, durch eine Wurzelstiel anhaftend. Baargrubchen anwesend. Schleimgänge fehlend. Sprossbau wie oben angegeben wurde, von demjenigen anderer L. erheblich abweichend. Sprossanfang wahrscheinlich durch gleichmäßig verteilte intercalare Zellteilung sich vollziehend. Sporangienstände zuletzt fast die Längsoberfläche bedeckend (U. von typischem Bau).

*A. (i) Ariea*, *A. Lessmii* Hook. fil. et Harv. im südlichen Atlantischen und Großen Ocean, im Antarktischen Meer.

5. *Alaria* L. (Fig. 169 A)\* Sporenschnitt von bedeutender Größe — bisweilen etwa 18  $\mu$  erreichend — aber von nur geringer Breite und Stammstärke, in stamm- und tarmähnlichen blattförmigen Abschnitten gegliedert. Stamm nicht geflügelt, 2/eilig ausgehende blattförmige Längsrispen in acropetaler Folge reichend. Blattförmiger Sprossabschnitt jährlich erneuert, nicht verzweigt, aber unregelmäßig zerstückelt, zumeist ziemlich dünnbülbig mit Haarbüscheln mehr weniger dicht besetzt, von einer soliden oder hohlen, aber gekanteten Mittellinie der Länge nach durchzogen. Schleimgänge fehlend. Sprossbau und Sporenbau typisch. Haftorgan bei der erwachsenen Pflanze Wurzelfasern besetzt. Sporangienstände die Seitenblätterchen mehr weniger vollständig, beiderseits bedeckend, von typischem Bau.

18 bekannte Arten, von denen die Mehrzahl das nördliche Eismeer und den nördlichen Großen Ocean bewohnt. Die im nördlichen Atlantischen Ocean heimisch, davon die am meisten bekannte *A. esculenta* L. Grev., welche bis an die Küste Nordfrankreichs hinabsteigt. *A. dolichorhachis* Kjellm. und die dieser am nächsten verwandten Arten werden von den Tschukien als Nahrungsmittel gebrannt.

6. *Ulopteryx* Kjellm. (Fig. 166 C). Stammförmiger Sprossabschnitt geflügelt, mit breiten krausen, spärlichen Sporangienstiele entwickelnden Flügelchen, blattförmige Sprossabschnitte am Rande blattförmig, aber nicht scharf geabgrenzte Sprossrispen reichend. Übrigens hauptsächlich mit der vorigen Gattung übereinstimmend.

4 Arten: *U. pinnatifida* (Harv.) Kjellm. an den japanischen Küsten.

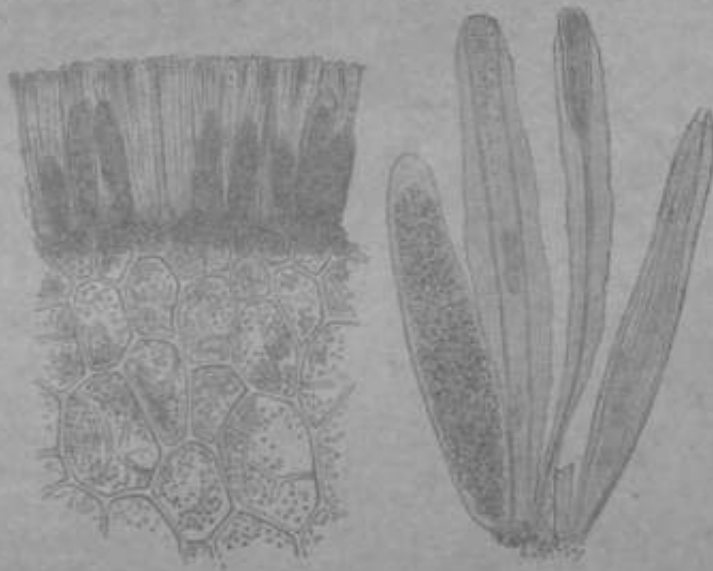
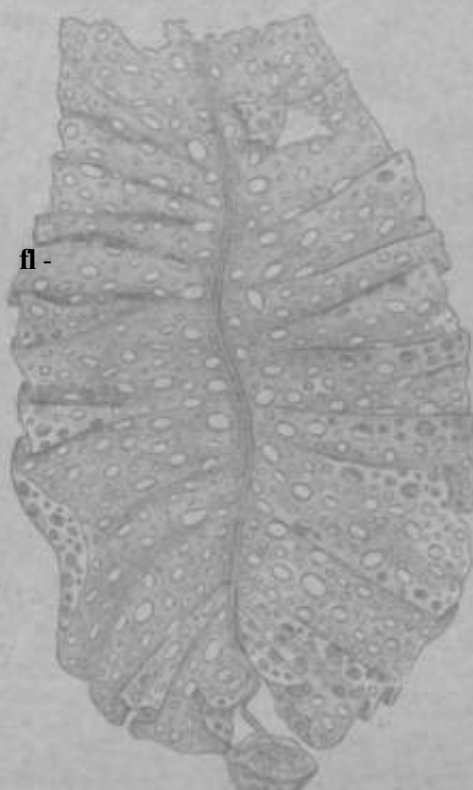


Fig. 166. *Saccorhiza bulbosa* (Huds.) De la Pyl. A Sprossabschnitt eines fertilen Sprossabschnittes, vergr.; B Sporangienstände aus demselben mit einem vollen und einem entleerten Sporangium. Die beidseitigen längeren Zellen sind die Endzellen der Sporangienträger (35 $\times$ ).

7. *Agarum* Pest., Rupr. (Fig. 173], Spross von ziemlich unbedeutender Größe, in stamm- und blattförmigen Abschnitten gegliedert. Stamm einfach. Blattkörper eiförmig, rautenförmig, gitterförmig durchlöcherig, so wohl bekannt fortanend. Haargroben und Schleimgänge fehlend. Sprossbau und Sprossaufbau typisch. Haftorgan der erwachsenen Pflanze aus Wurzelsäulen bestehend. Sporangienstände unregelmäßige Flecken auf dem Blattkörper beiderseits bildend, von typischem Bau.

3—4 Arten, welche sämtlich in dem nördlichen Großen Ocean, I. A. *Turneri* Post., Rupr., zugleich im nördlichen Eismeer, amerikanische Anteile, in der Uaffinsbay und im nördlichen Atlantischen Ocean an der nordischen Küste Amerikas verbreitet.



fl -

Fig. ITS. *Agarum minimum* Post., linpr., Hsbüus-Wald (1/5). (Musch Postal et Raprecht.)

typisch, Primäre Ähren scheibenförmig fortdauernd oder mehr weniger vollständig von Wurzelfasern ersetzt. Sporangienstände von typischem Bau, tangere oder kürzere Bünder oder verschieden, bisweilen sehr eigenartig geformt, bald größere, bald kleinere Flecken, reist beiderseitig auf dem Blattkörper bildend,

Eine ziemlich formenreiche Gattung, deren Artencharakteristika doch noch nicht erledigt ist. Btwa 80 Arten dort wo sie sicher bezeichnet werden können. In dem Meere der südlichen Halbkugel, vielleicht nur durch die Art *L. paludosa* Grev. vertreten. Ihren größten Formenreichhalt erreicht sie (mit *Gatoo* in dem nördlichen Großen Ocean. Als dort vorkommende bemerkenswertere Arten mögen außer den oben erwähnten *L. japonica* Aresch., und *L. angustata* Kjellm. die folgenden angegeben werden: *L. Peterseniana* Kjellm., *L. griffithii* Kjellm., *L. Bongarhi* Post. L. Hujtr. und *L. longipes* Ag. Die gewöhnlichsten Arten im nördlichen Atlantischen Ocean sind *L. taccharina* (L.) Lamour., *L. Cloustoni* (Edm.) Le Jol. *L. digitata* (L.) Lamour. vini an der Nordostküste Nordamerikas *L. longipes* Uvalde Pyl., die bei uns letzteren nebst *L. Agardhii* Kjellm. und *L. solidunguis* J. Ag. den Hauptteil der großartigen Laminarienv egetation des nördlichen Meeres bildend. Für das Mittelmeer charakteristisch ist *L. Rodriguezii* Born? — Die nordatlantischen Arten werden zur Herabsetzung von

8. *Thalassiophyllum* Post., Rupr. (Fig. 168 /); Spross von ziemlich bedeutender Größe, wiederholt durch Spaltung des Vegetationspunktes und des Blattkörpers verzweigt. Blattkörper rippenlos, etwas seitenständig, infanglich über die Stammspitze hinunter eingerollt und aus dem Stamm spiralförmig ausgehend. übrigen mit der vorigen Gattung übereinstimmend.

1 Art, *Th. clathrus* (Gincl.) Post., Rupr. im nördlichen Großen Ocean.

9. *Laminaria* Linx., [verfälscht.] (Fig. 168 C, I 69). Spross meist von bedulciner Größe, in stamm- und terminalen blattförmigen Abschnitten gegliedert, bisweilen auch durch rhizomähnliche, verzweigte, später sich bewurzelmäßig und sprossartige entwickelnde Auszweigungen treibend. Stammähnlicher Sprossabschnitt einseitig, mitunter sehr kurz, fast fehlend, bisweilen hohl; über nicht gekamert, keine blattförmigen Ausprossungen entwickelnd, aber bisweilen zweifach gabelig, mit schmaler, ebenen und immer scharfen Flugebene. Blattkörper linearisch bis nierenförmig, gitterförmig oder weniger linsenförmig reich an unregelmäßig gespaltenen, ohne Längsrillen und Längsrücken, aber oft grob oder unregelmäßig gerunzelt, unregelmäßig gerunzelt, unregelmäßig gerunzelt. Seitliche Ausprossungen fehlend. Haargruben foliell, aber Schleimgänge fast immer vorhanden. Sprossbau und Sprossaufbau

Jodami Mannil uod als Viehf alter und Diiiu ungsimltd verwendet. *L. digitalis* (L.) Lamx. ist ufflicnell.

10. *Pterygophora* Hilji. Von der vorigen Gattung bauptschlich, so wei bekannl, dadurch abweichend, di:ss der stammfSrmige SprossabschniU seitliche Aussprossunpen jleieher Art w ia bei *Alaria* treibt. Fertile Exemplars uoch nicht bekannl.

i Art', *L. californka* Rupr., im noTdtchen Grofioe Ocean ftn der Kiste K iliforniens.

11. *Ecklonia* Ilornem, (Fig. 166 B). Mil der Gattung *Laminaria* >u meisten iibe-einstimmend, aber der endstfindig), öfle-s fast linealisdhe, ziemlich. kur?e Blattkörper, welcher fast immer ungespalteo bleibt, aus demUande einfache oder fiederig verzweigto, ;m derBasis mehr oder weniger soharf von dem Hanplblattkörper abgesetzte, lache blatl-Shnliche Aussprossungen troibend. SporangienstUnde auf den Seienblattchen beideree its unregelm iSige Flecken bildend.

Etwa C—8 Arten, aintlich im GroGen Ocean vorkommeod, cinige \iu *L. bicyclis* Kjpllm. nur ii•nilidi, andere tint siidlic! von <> Tropen, 2, *B. radiata* (Tut-n.; J. Ag. and *E. tm cinalis* (i) Bornem., zugleich in dem Büdiichen Atlantischen Ocean auftretend.

i'i. *Eisenia* Aresch, Wie die vorige Gattung, abet tier kleiiiD terminate Blatt-körper gabelig in oberhalb fast nii^roifcjuige Lappen gespalten, welclie aus dem ttiide scheidelwSrts lanzellliche, kiirzgeslielte, gezUhnleund ISngsrimzeligeBlattchen enwickeln. Wese spSter Spon ngiens liinde in fleckenfarmigen Sohichten b<idorsei is entwickelni. IlabiUidl der (iilltling *Posletsia* sehr alinlich.

\ ni *E. horea* Aresch., an der Kiiste Kaliforniens.

13. *Cymathere* J. A. (Fig. 165 J). Stammf-niliger Sprossabschnitt sehr kurz, abgeflacht; Terminale filatlkörper linealisch, verlängert, abervon geringer Breite, mil anf der <im'ii Seite 3, auf der anderen 2 dorfa seichte Purben geschiedenen, lingsvorlaifenden und unit/: sich fast paralleietl Fallen versehen. SeilltcheSprossungen and Haar-grubenfehlend. Sprossbau nndSpross-aufbau, s<weit bekannt, typisch. Schleimgänge vorhanden. PrimiirL<sup>1</sup> WurzelScheibe fortdauerad. Spot ngienstände an derBasis des Blattko'rij ers, und /war auf der 3faltigeQ Seite deselben enwiokelt, von typischem Bau.

A—3 Arten im Dfrdlichen Grofien Ocean; *C. triplicate* (Post, et Rupr.) J. Ag.

it, *Costaria* & ov. Fig. 134). StamEofb'nniger Sprossabschnitt kurz, oberhalb verbTeitet, l&ngsstrietnig. Bl H-körper mit '\$—5 von der BnsU aos gegem die Spitze mehr weniger bögig veru aufstenden Itij>r: versehen. Hat't-organ der erwachs. nt;» I'll, .in- Wurzel-slinde an ••m bestehend. Sporangien-slinde an 2rB:>-i^ \*%> Blattl einen schwach nznlen Soros beiderseils bildend.

2 Arten im nördlichen GroGen Ocean, am bekannk-sten

15. *Lessonia* Bot\ ii^ 161 !. Spross oft von sehr bideutender GroBe, dorcb Spaltung de> Vegetationspunktes trod des terminalen Blattkörpers wiederholt gabelig



Fig. 174. *Costaria Mortensii* (Mert.) Post. & Griseb., Bot. Atlas bild ii./i). (MatL 1'o^ioli) o. Sopre< lit.)

*C. Turneri* Grv.

verzweigl. Blasen fehlend. Zweigsystem gleichförmig ausgebildet. Stammförmiger Abschnitt der Zweige verästelt. Hauptstamm fortanerod. Blattkörper periodisch erauert. Hauptgraben fehlend, Schieimunge vorlunden. Sprossbau und Sprossaufbau typisch. Längliche Haftscheibe fortanernd oder durch Wurzelfasern ersetzt. Sporangienlande an der Basis der Blattkörper beiderseits entwickelt, von lycopodium Bau.

In Uvtr 5 Arten, davon 1, *I. laminarioides* Post, et Rupr., In dem Octozkischen Meere, die übrigen, darunter *I. nigrescens* Bory und *I. fuscens* Bory, im siilichen Grotzen Ozean und im iintarktisclioti Meere vorkoimcin.

16. *Postelsia* Rupr. (Fig. 167 B). Spross von ziemlich unbedeutender Größe, oberhalb wiederholt gegabelt. Blasen fehlend. Zweigsystem gleichförmig ausgebildet. Blattförmiger Abschnitt der Zweige sehr kurz; die Blattkörper röhrlig dicht gedrängt, Hauptstamm fortanerod. Hauptorgan der erwachsenen Pfl. aus Wurzelfasern bestehend. Sporangienlande oberhalb und beiderseits auf den Blattkörpern entwickelt, von lycopodium Bau.

; Art 1; *Palmaefolius* Rupr., In nordlichen Grotzen Ocean, nördlichen Anteils.

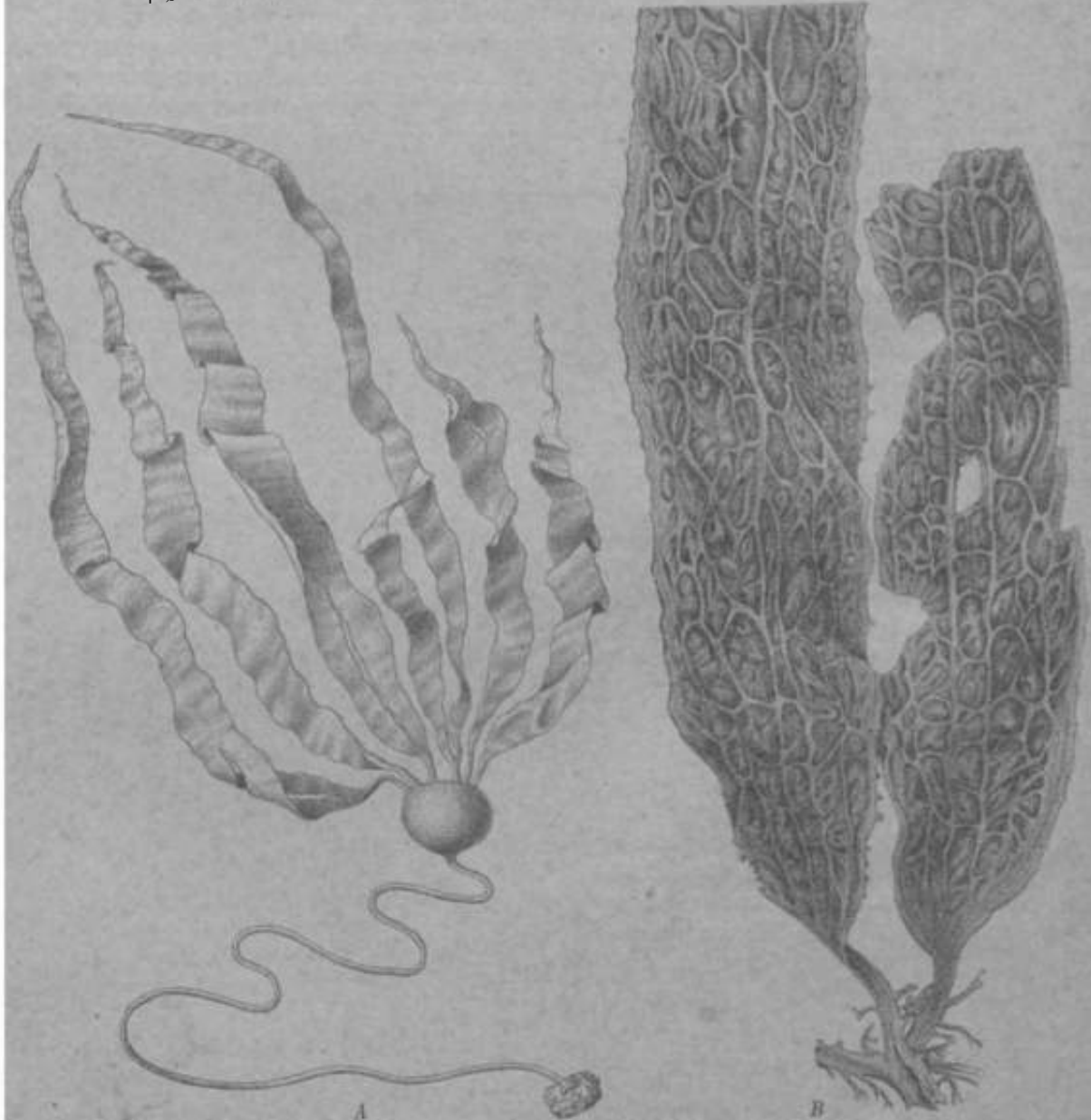


Fig. 175. A *Nereocystis Lütkeana* (Mert.) Post, et Rupr., Habitusbild (1/4). — B *Dictyosphaera californicum* Rupr., Habitusbild (1/2). (A nach Postels; B nach Ruprecht.)

17. *Pelagophycia Areschii*. Spross von selir bedewlender Liinge. Stammformiger Sprossabschnitt fast ladenformig, Oberhalb dem durch Teilung des Vegetationspunktes gebildet; verzweigt, Zweigsystem gleichförmig im ausgebildeten Hauptstamm fortdauernd, so dass die Blasenformig erweilert. Stummrtirniger Abschnitt der Zweige verlängert. Hüllkörper in mehrere Meilung, periodisch erneuert.

Haargraben fehlend. Schleimsubstanz vorhanden. Sprossbau und Sprossaubautypisch. Haftorgan? Sporangien auf den Blattkörpern auftretend, einen bandförmigen Sorus bildend, von typischem Bau.

1 Art, *P. gigantea* Aresch., im nördlichen Großen Ocean, in der kalifornischen Küste.

1 s. *Nereocystis* Post. et Rupr. (Fig. 17; 18). Von der vorigen Gattung hauptsächlich dadurch abweichend, dass der sehr dünne, bis zu 1 m lange, stammförmige Sprossabschnitt oberhalb der Blase wiederholt gabelig verzweigt ist.

1 Art, *N. liliifera* (Mert.) Post. et Rupr., im nördlichen Großen Ocean, in der kalifornischen Küste.

1 l. *Dictyonema* Rupr. (Fig. 175 B). Spross von geringer Größe, oberhalb durch Spaltung des Vegetationspunktes und der Blätter wiederholt gabelig verzweigt. Zweige gleichförmig gebildet, durch allmähliche Austerben der Hauptachse zuletzt voneinander getrennt, Wurzeln faserig. Blätter

epidrisch, gerippt und grubig. Obigen mit den typischen L. fibereinstimmend.

1 Art, *D. californicum* Rupr., im nördlichen Großen Ocean, in der kalifornischen Küste.

u). *Arthrothamnus* Rupr. Von der vorigen Gattung, wie es scheint, hauptsächlich dadurch abweichend, dass der Blattkörper nicht vollständig dem Stamme aufsteht,

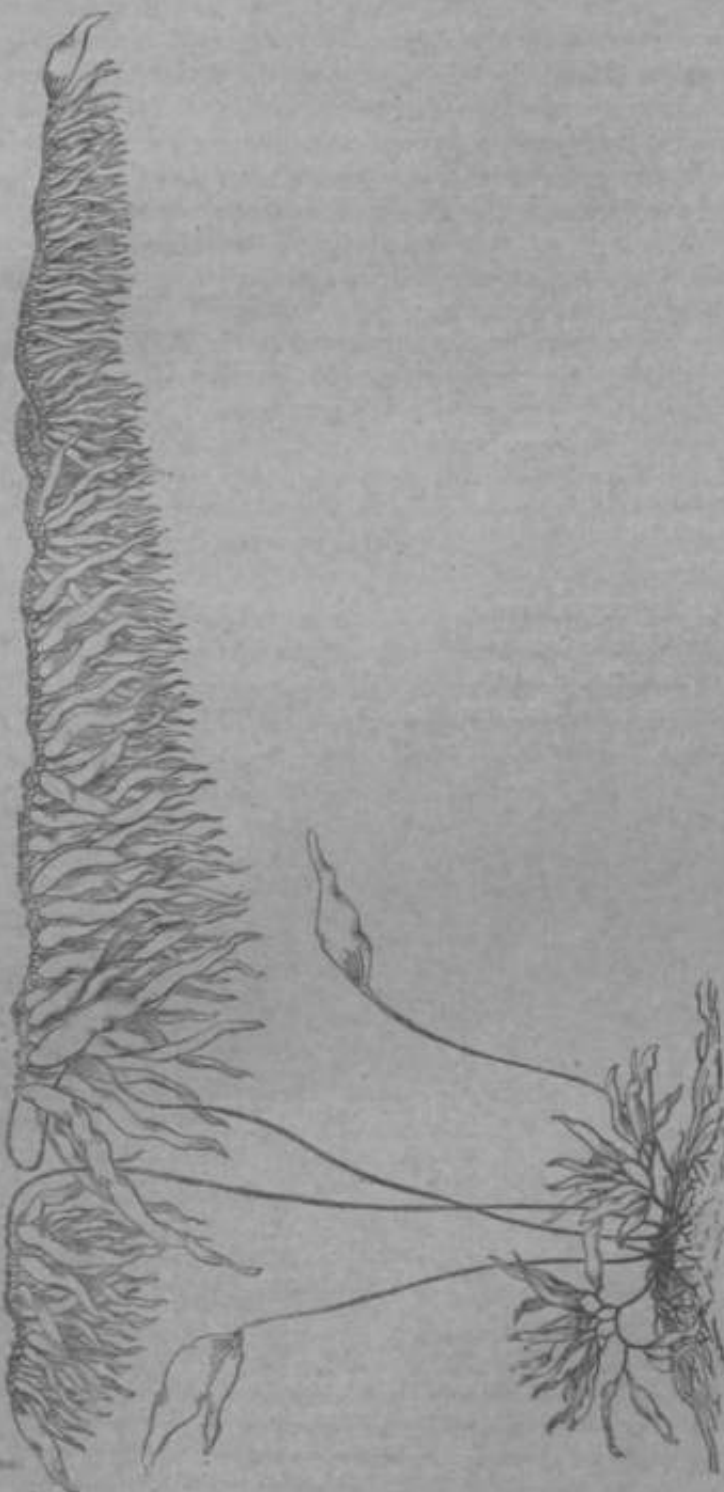


Fig. 176. *Nereocystis liliifera* (Turn.) Ag., Habitusbild, sehr vergrößert. (Nach Hooker u. Harvey.)

sondern demselben etwas seitlich und spiralig entspringt und anfänglich diitenförmig eingerollt ist. Eine nicht genügend bekannte Gattung.

2 Arten im nördlichen Großen Ocean, asiatischen Anteils; meist bekannt *A. bifidus* (Grael.) Rupr.

21. **Macrocystis** Ag. (Fig. 476). Spross anfänglich durch Spaltung wiederholt gleichförmig gegabelt. Von den gleichwertigen Zweigen der jugendlichen Pfl., wachsen einige bedeutend kräftiger als die übrigen, bisweilen zuletzt eine Länge von 200—300 m erreichend, während des Längenwachstums wiederholt aus dem Vegetationspunkte und dem etwa sichelförmigen, der Stammspitze seitlich entspringenden Blattkörper scheidelabwärts neue Abschnitte abgliedernd, welche sich zu seitenständigen, izeiligen Kurztrieben ausbilden. Die Kurztriebe im erwachsenen Zustande aus einem kurzen, fast in seiner ganzen Länge blasenförmig erweiterten, stammähnlichen und einem sehr langen, schwertförmigen, an der Oberfläche runzeligen, am Rande gezähnten, blatlähnlichen Abschnitte bestehend. Haargruben fehlend. Schleimgänge vorhanden. Betreffs des Sprossbaues wird auf die Übersicht der Vegetationsorgane der *L.* verwiesen. Haftorgan aus Wurzelfasern bestehend. Sporangien sind auf den grundständigen Blattkörpern unregelmäßige Flecken bildend, von typischem Bau.

2 Arten, wovon *M. angustifolia* (Bory) nur an der Westküste Südamerikas auftritt, die formenreiche *M. pyrifer* (Turn.) Ag. dagegen in den Meeren der südlichen Halbkugel weit verbreitet ist und zugleich in dem nördlichen Großen Ocean an der amerikanischen Küste vorkommt.

22. **Egregia** Aresch. (Fig. 168 A). Durch die schon oben besprochene hohe morphologische Gliederung und die sehr scharf ausgeprägte Heterocladie von den übrigen Gattungen erheblich abweichend, aber in anderen Hinsichten mit den typischen *L.* der Hauptsache nach übereinstimmend.

\ Art, *E. Menziesii* (Turn.) Aresch., im nördlichen Großen Ocean, amerikanischen Anteils.

## LITHODERMATACEAE

**F. B. Kjellman.**

Mit 5 Einzelbildern in \ Figur.

(Gedruckt im October 1893.)

**Wichtigste Litteratur.** J. E. Areschoug, Observationes phycologicae. Part. 3. De algis nonnullis scandinavica et de conjunctione phaeozoosporarum Dictyosiphonis hippuroidis (Nova Acta Soc. scient. Upsaliensis. S. 3. Vol. 40. 4875). — Gh. Flahault, Sur le Lithoderma fontanum, Algue phaeosporée d'eau douce (Bull. Soc. bot. de France. T. 30. 4883). — R. Woliny, Mitteilungen über einige Algenformen (Heddfugia 4886). — F. R. Kjellman, Handbok i Skandinavien Hafsalgflora. I. Fucoideae. 4890.

**Merkmale.** Gametangien gleicherartig, als seitliche Auswüchse kurzer, aus Oberflächenzellen emporwachsender Gliederfäden entwickelt. Sporangien durch Umwandlung je einer Oberflächenzelle entstehend. Spross krustenförmig, mit peripherischem Wachstum.



**Vegetationsorgane.** Unscheinbare Thiasporeen, wovon einige im Meere, andere in stehendem Wasser vorkommen. Die Vegetationskörper bilden eine horizontal misgebreitete Kruste von verschiedener Form, Dicke und Farbe, welche mit ihrer ganzen Unterseite Steinen, Muschelschalen, Schneckenhäusern und dergleichen Gegenständen fest angeschlossen ist. Wurzelfäden fehlend.

**Anatomisches Verhalten.** Der Vegetationskörper besteht aus einer horizontalen, strahlen- oder fächerförmigen Zellschicht und einer dieser aufgelagerten, parenchymatischen, in Mächtigkeit nach der Peripherie abnehmenden Gewebemasse, deren fast gleichgroße, oft kurz prismatische bis fächerförmige Zellen in meist ganz senkrechter einfacher oder spärlich verzweigter Reihen angeordnet sind. Die Ausdehnung des Sprosses wird durch Teilung der Endzellen der horizontalen Zellschicht, Verdickung vorwiegend, wenn auch teils ansschließlich, durch Teilung der jedesmal oberflächlichen Zellen bewirkt. Die Chromatophoren sind klein, scheibenförmig, bisweilen um Rande ausgesackt, und kommen zu wenigen in jeder Zelle vor.

**Fortpflanzungsorgane.** Zweierlei an! verschiedenen Individuen auftretende, zu dichten, fleckförmigen Sori auf der Sporo-oberfläche beisammenstehende Fortpflanzungsorgane, die einen mehrstacheligen, die anderen fächerförmigen, kommen vor. Die Art ihrer Entstehung ist verschieden. Die mehrstacheligen Organe (Crametangien), welche zumeist

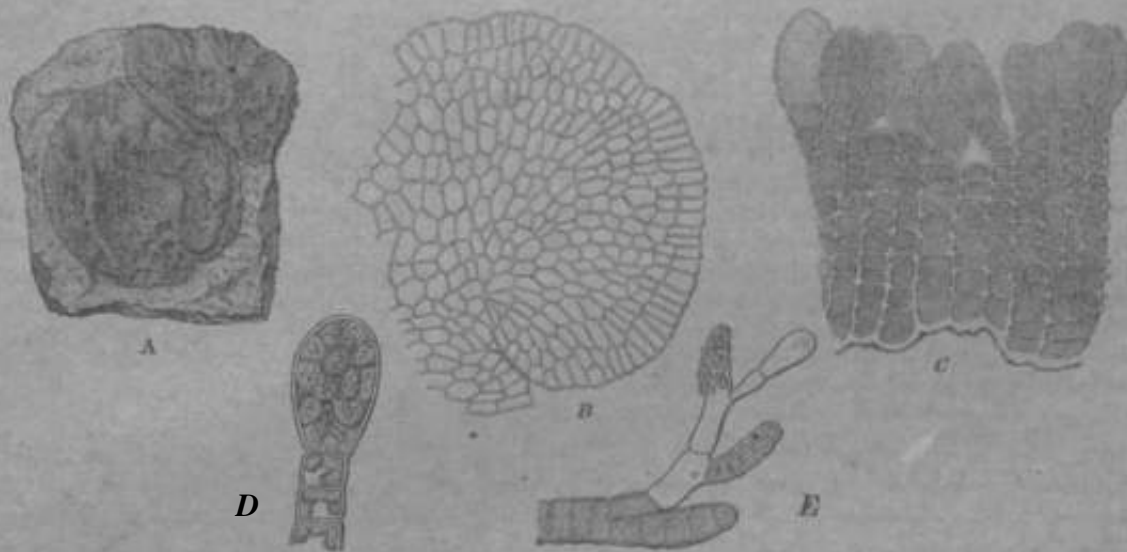


Fig. 177. A—E) *Lithotiermata foetida*; A) Querschnitt durch einen Stängel (vergr. 100); B) Querschnitt durch einen Stängel (vergr. 100); C) Querschnitt durch einen Stängel (vergr. 100); D) Querschnitt durch einen Stängel (vergr. 100); E) Querschnitt durch einen Stängel (vergr. 100). (A—E) nach Ph. Havil.; K. Aush. Kjellm.

größtenteils mehrreihig gefächert und von cylindrisch eiförmiger bis cylindrisch spindelförmiger Gestalt sind, entstehen als seitliche Auswüchse weniggliedriger, etwas kaulenrorraiger, trichterförmiger, büscheliger oder fächerförmiger, weicher, aus den Zellen hervorgehenden. Die verkehrten, eiförmigen, bis kurz birnenförmigen Sporangien gehen aus der Oberflächenzelle hervor.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Lithotiermata sind zum Teil mikroskopisch. In der Bau und Aussehen des Vegetationskörpers stimmen die wenigstens hierher gehörenden Algen mit den Ralfsiaceen überein, welche jedoch in der Entstehung der Fortpflanzungsorgane weit von diesen ab, in dieser Familie beigezählt werden zu können. In genannter Hinsicht zeigen sie eine gewisse Ähnlichkeit mit den *Cutleriacetiv* und mag daher in ihrer Nützlichkeithistweilig gestellt werden.

Die Familie enthält nur eine Gattung.

\. **Lithoderma** Aresch.

6—7 Arten, wovon 2, *L. fontanum* Flah. und *L. fluviatile* Aresch., in südem Wasser leben und bislier nur sehr local in Schweden, Deutschland und im südlichen Frankreich angetroffen sind, die anderen im Eismeere, nördlichen Atlantischen und Großen Ocean und Mittelmeer vorkommen. Die größte Verbreitung zeigt *L. fatiscens* Aresch., welche in dem ganzen Verbreitungsgebiete mit Ausschluss des Mittelmeeres auftritt und als eine der Charakterpfl. des nördlichen Eismeeres bezeichnet werden kann.

---

## CUTLERIACEAE

von

**F. K. Kjellman.**

Mit 40 Einzelbildern in 4 Figur.

(Gedruckt im October 1893.)

**Wichtigste Litteratur.** G. Thuret, Recherches sur les zoospores des algues et les anthéridies des Cryptogames. Première Partie. Zoospores des algues (Ann. d. sc. nat. Sér. 3. Bpt. T. 44. 4850). — E. de Janczewski, Observations sur l'accroissement du thalle des Phycospores (Mém. Soc. nat. d. sc. de Cherbourg. T. 49. 4875). — J. Reinke, Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Cutleriaceen des Golfs von Neapel (Nova Acta Ac. Leop.-Carol. Vol.40. 4878).—É. Bornet, Études phycologiques, 4878.—P. Falkenberg, Die Befruchtung und der Generationswechsel von *Cutleria* (Mitt. zool. Station z. Neapel. Bd. 4. 4879). — E. de Janczewski, Études algologiques. Note sur la Flcondation du *Cutleria adspersa* et les affinités des Cutleriées. 4883.

**Merkmale.** Gametangien ungleichartig, die *Q* größer und verschiedener gebaut als die *♂*, als seitliche oder terminale Auswüchse büschelig beisammenstehender, aus Oberflächenzellen hervorstehender Gliederfäden entwickelt. *Q* Gameten vielmals größer als die *♂*. Sporangien durch Umwandlung je 4 Oberflächenzelle entstehend. Spross band- oder scheibenförmig, von parenchymatlichem Wachstumstrichothallisch.

**Vegetationsorgane.** Die *C.* sind Meeresbewohner von unbedeutender Größe. Ihr durch einen mehr oder weniger dichten Filz gegliederter, einfacher oder verzweigter Wurzelfäden am Substrate befestigter Spross ist entweder aufrecht oder horizontal ausgebreitet, band-, fächer- oder scheibenförmig, ganzrandig, unregelmäßig gelappt oder fast gabelig in immer schmalere Aste gespalten, haut- bis lederartig. Haarbildungen kommen für gewöhnlich vor.

**Anatomisches Verhalten.** Der Spross der aufrechten Formen ist von bilateralem Bau, aus 3 parenchymatischen Gewebeschichten bestehend, wovon die äußere aus einer Lage kleiner, chromalophorenreicher, die mittlere aus einer Lage etwas größerer, fast isodiametrischer, an Chromatophoren reicher und die axile aus 2 — 3 Lagen weiterer, in der Wachstumsrichtung gestreckter, fast farbloser Zellen gebildet ist. Die horizontal ausgebreiteten *G.* weichen in dem Sprossbau von den aufrechten in so fern ab, dass sie

dorsiventral entwickelt sind, indem die Außenschicht der oberen Seite aus 2—3 Lagen kleiner Assimilationszellen, die der unteren Seite aus nur einer Lage, die Wurzelfäden entsendender Zellen besteht. Der wachsende Spross löst sich am Rande in zahlreiche, unter sich freie, gefürbte Gliederfäden auf, die in etwa 3 oder 4 Lagen übereinander liegen. Sie bestehen an der Basis aus kurzen, in der Teilung begriffenen Zellen, durch deren Teilung einerseits die Verlängerung der freien Fäden, andererseits der Zuwachs des festen Sprossgewebes bewirkt wird. Das Längen- bzw. Flächenwachstum des Sprosses ist somit intercalar, trichothallisch. Bei der Gattung *Zanardinia* stimmen sämtliche Pfl., die geschlechtlichen und ungeschlechtlichen, gestaltlich und im Bau und Sprossaufbau überein. Bei der Gattung *Cutleria* ist zur Zeit nur Geschlechtspl. sicher bekannt, aber neuere Untersuchungen deuten darauf hin, dass die als selbständige Phaeosporengattung bisher betrachtete *Aglaozonia* in den Entwicklungskreis der Gattung *Cutleria* gehört und zwar ihre ungeschlechtliche Generation darstellt. Diese Gattung würde somit aus zweierlei, auch hinsichtlich der Vegetationsorgane verschiedenen Individuen bestehen, den geschlechtlichen mit aufrechtem, bilateral gebautem und trichothallisch wachsendem Spross, und den ungeschlechtlichen, mit horizontal ausgebreitetem, bandförmigem, unregelmäßig gelapptem Spross von dorsiventalem Bau, der sich durch Teilung der Randzellen vergrößert. — Die Wurzelfäden der C. sind Zellreihen, welche durch Teilung der Terminalzelle in die Länge wachsen. Die auf der Sprossfläche steriler Pfl. für gewöhnlich vorkommenden Haare stehen einzeln, wachsen durch Querteilung sämtlicher Zellen und sind durch Farbstoffkörner gefärbt.

**Vegetative Vermehrung** kommt bei der Gattung *Zanardinia* dadurch zu Stande, dass aus der Oberfläche älterer Sprosssteile neue, dem Mutterspross gleiche Sprosse emporwachsen, welche durch Vermoderung des Muttersprosses zu selbständig lebenden Pfl. werden (Fig. 178 //).

**Fortpflanzungsorgane.** Die Geschlechtsorgane der C., die sich wohl, wie in der organographischen Übersicht der ganzen Klasse angeführt wurde, am ehesten als Gametangien bezeichnen lassen, sind walzcnförmige, durch Längs- und Querwände gefächerte Körper, die *Q* dicker und mit größeren Fächern als die *QF*, erst in jedem Fache nur 1, letztere % Gameten erzeugend. Die Fächer öffnen sich einzeln durch ein seitensländiges Loch. Die Gametangien entwickeln sich meist seitensständig, bisweilen endständig an aufstehenden oder kürzeren, einfachen oder verzweigten Gliederfäden, welche bei den aufrechten Sprossen beiderseits, bei den horizontalen nur auf der oberen Seite büschelweise stehen und aus je 1 Oberflächenzelle emporwachsen (Fig. 178 C, D). Die *Q* Gameten, die erst nach beendeter Bewegung befruchtet werden, sind vielmal größer als die *♂*. Bisweilen tritt eine parthenogenetische Entwicklung ein. Die dicht beisammenstehenden Sporangien sind etwa schlauchförmig, 1 fächerig, die in geringer Zahl erzeugten, ziemlich großen Zoosporen durch ein terminales Loch entleerend (Fig. 178 J, K).

**Geographische Verbreitung.** Die wenigen, bisher bekannten C. sind Bewohner der wärmeren Meeresabschnitte; nur eine Art, *Cutleria multiplex* Gräv. & Grev. vorkommt im nördlichen Atlantischen Ocean bis zu Skandinavien hinauf.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Über die verwandtschaftlichen Beziehungen der C. lässt sich zur Zeit nur sagen, dass sie sich durch die Gesamtheit ihrer Organisation den Phaeosporeen anreihen und dass sie auf Grund ihrer deutlich differenzierten Geschlechtskörper und des beträchtlichen Größenunterschiedes zwischen den *♂* und *♀* dieser Organe an die Spitze der *Phaeosporaceae* zu stellen sind. Von jeder der anderen Familien weichen sie durch eine Summe von Charakteren in höherem Grade, als diese von einander, ab. Dass eine gewisse Ähnlichkeit in der Entstehung der Fortpflanzungsorgane zwischen den C. und den *Lithodermataceae* besteht, wurde bei der Charakteristik dieser Familie angegeben.

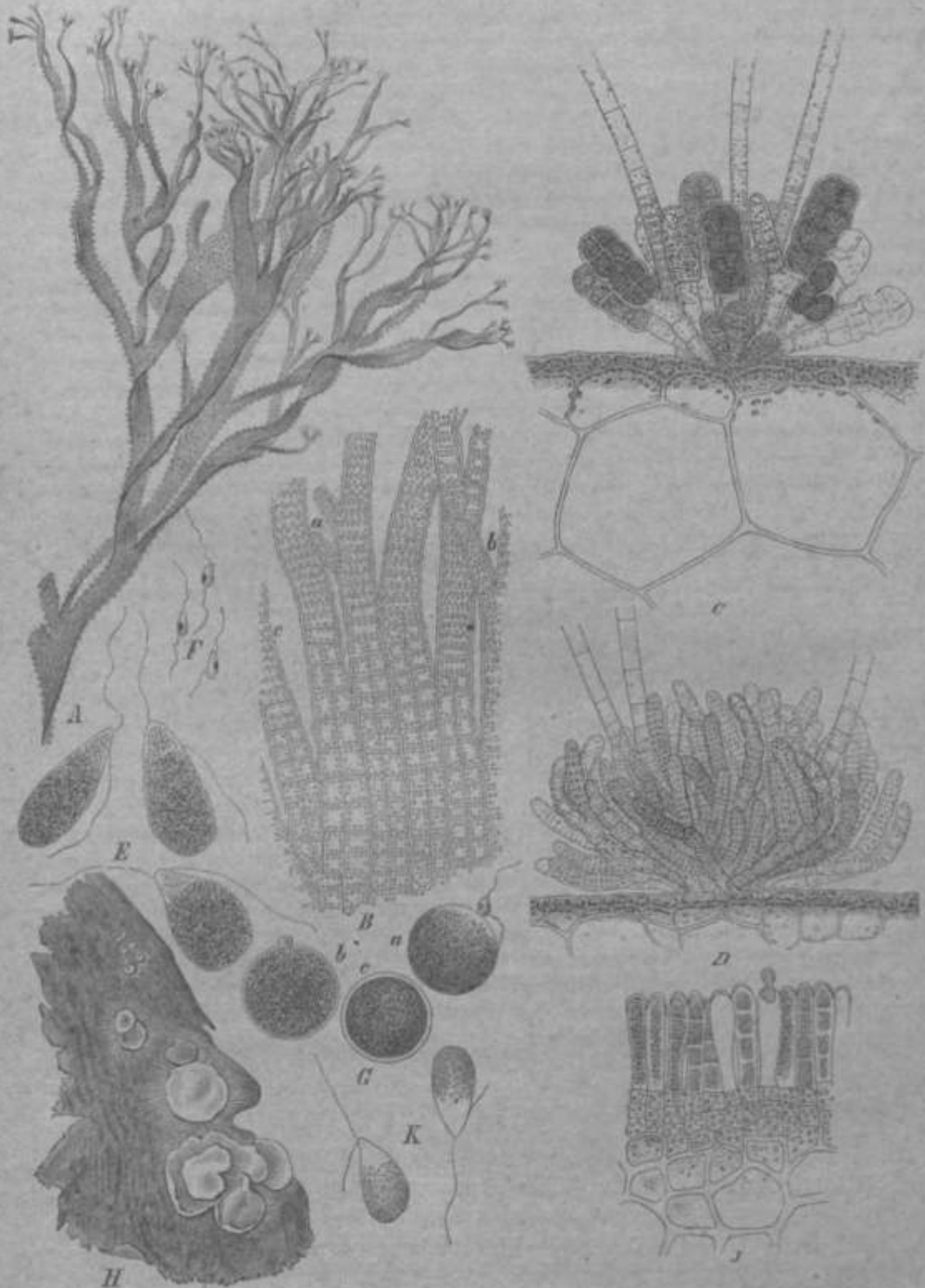


Fig. 17<sup>A</sup> *A-a* *Cutleria multifida* (Swartz) Grav. A Habituibil.] einer Geschlechtspl. (1/1); B ein Stück aus der Ura-  
 ande des Sprosses; in det FliobenjinMchl. n.t.cZti " Schmitt di  
 einen reifen ♀ Sorus (225/1); D Schnitt ilnrcel finan reifen A Sui  
 von Gameten 190(1/1). - ti-K Zitnardinin' toiiur. (Ag.) Cr. - H Spross in iti  
 Bildung von Vermehrungssprossen (1/1). J SoLniitt dnreb einnn Swrus vdn Sjiorangien (300 1); K -  
 (.1, <, D nach Bernst; E-K nach Reinke.)

**Einteilung der Familie.**

- A. Spross der Geschlechtspfl. horizontal ausgebreitet, nur auf der Oberseite die Fortpflanzungsorgane entwickelnd. . . . . 1. Zanardinia.  
 B. Spross der Geschlechtspfl. aufrecht, beiderseits die Fortpflanzungsorgane entwickelnd . . . . . 2. Cutleria.

**1. Zanardinia** Nardo (Fig. 178 H—K). Monöcisch (hermaphroditisch). Spross schleibenförmig, anfangs kreisrund oder nierenförmig, häutig, im Alter unregelmäßig lappig, iederartig.

4 Art, *Z. collaris* (Ag.) Cr., an der Westküste Frankreichs, im Mittelmeer, an den Küsten Westindiens.

%. **Cutleria** Grev. (incl. *Aglaozonia* Zanard.) (Fig. 478 A—G). Diöcisch. Spross der Geschlechtspfl. fächer- oder fast nierenförmig, dünn- oder derbhäutig, wiederholt gabelig geteilt oder unregelmäßig gelappt.

2—3 Arten, im Atlantischen Ocean, im Mittelmeer und dem südlichen Großen Ocean.  
*C. muWfida* (Smith) Grev.

**TILOPTERIDACEAE**

von

**F. B. Kjellman.**

Mit 44 Einzelbildern in 4 Figur.

(Gedruckt im October 1893.)

**Wichtigste Litteratur.** G. Thuret, Recherches sur la fécondation des Fucacées et les antheridies des Algues. Seconde Partie (Ann. d. sc. Sér. 4. Bot. T. 3. 4855).— F. R. Kjellman, Bidrag till kännedom om Skandinaviens Ectocarpeer och Tilopterider. 4872; über die Algenvegetation des Murmanischen Meeres an der Westküste von Nowaja Semlja und Waigatsch (Nova Acta Soc. scient. Upsaliensis. Ser. 3. T. extra ord. edit. 1877).— J. Reinke, Ein Fragment aus der Naturgeschichte der Tilopterideen (Bot. Zeit. 4889).

**Merkmale.** Die Familiencharaktere sind dieselben wie für die Abteilung *Acinctac*. Man vergleiche die systematische Übersicht der Fucoideen, Seite 481.

**Vegetationsorgane.** Meeresalgen, welche in der Gestalt mehr oder weniger reichgliedriger, eine Höhe von etwa 1 dem erreichender Büschel auftreten. Ihr Spross ist dünn, fadenförmig, wiederholt, zumeist fast gleichförmig verzweigt mit abwechselnden oder gegenständigen Zweigen. Das Haftorgan besteht meist aus Wurzelfäden, welche aus der Sprossbasis hervorsprossen und öfters in eine pseudoparenchymatische, bisweilen die Sprosse entwickelnde Haftscheibe endigen. Echte Haare fehlen.

**Anatomisches Verhalten.** Der Spross ist seiner ganzen Länge nach deutlich gegliedert, oberhalb und größtenteils aus zelligen Gliedern bestehend, unterhalb und besonders in der Hauptachse von *Sphacelaria*-ähnlichem Bau, d. h. aus Gliedern gebildet, welche durch Längswände und teilweise zugleich durch eine sekundäre Querwand

in eine Anzahl gleich hoher Zellen oder in % Stockwerke von gleich hohen Zellen zerlegt sind. Der Sprossaufbau vollzieht sich durch intercalare Zellteilung. Die Wurzelfäden sind gegliedert mit meist izelligen Gliedern. Die Zellen, welche kurz und besonders in den 1 reihigen Sprossabschnitten zartwandig sind, enthalten mehrere kleine, (lach linsenförmige, bald fast kreisrunde, bald mehr längliche bis biscuitförmige Ghromaiophoren und einen großen Zellkern mit einem Nucleolus. Der Zellkern liegt in der Regel central in der Zelle einer dichteren Plasmahülle eingelagert, welche ihrerseits durch Plasmafäden mit dem Wandbelege in Verbindung steht. Die oberen Teile der Sprosszweige sind haarartig, aus Zellen bestehend, welche gegen die Spitze hin immer schmaler und länger und durch ihren geringeren Gehalt an •Chromatophoren und wenig dichtem Plasma heller gefärbt sind.

**Fortpflanzungsorgane.** Dass die bei den 2 Tilopterideen-Gattungen *Tilopteris* und *Scaphospora* vorkommenden mehrfächerigen Fortpflanzungsorgane einer und derselben Natur sind, dürfte wohl keinem Zweifel unterliegen, aber es ist zur Zeit nicht ermittelt, ob die von ihnen erzeugten Schwärmer Planogameten, Spermatozoiden, Zoosporen oder Zoogonidien sind. Die 1 fächerigen Fortpflanzungsorgane dieser Pfl., welche bei sämtlichen Gattungen bekannt sind, stimmen zwar darin überein, dass sie je einen der Eigenbewegung mangelnden Fortpflanzungskörper erzeugen, aber weichen darin von einander ab, dass diese Körper bei der Reife bald mehr als 1, meist 4 Kerne besitzen und bei der Entleerung von einer Wand umkleidet, bald nur einen Kern einschließen und nackt sind, was darauf hindeutet, dass sie von ungleicher Art sind, die ersteren vielleicht Sporen, die letzteren Eier, welche von den in den mehrfächerigen Organen entstandenen Schwärmern befruchtet werden. Die mehrfächerigen Fortpflanzungsorgane, welche selten an der Stelle eines Zweiges auftreten, mitunter einem kürzeren oder längeren Zweige terminal aufsitzen, aber meist den Zweigen in verschiedenen Regionen vereinzelt oder zu mehreren intercalär eingeschaltet sind, entstehen durch wiederholte Teilung einzelner junger Gliederzellen durch Querwände und radiale Wände. Sie sind im reifen Zustande meist gestreckt, etwa cylindrisch, hohl und bestehen aus mehreren Stockwerken radial stehender Zellen, wovon jede einen Schwärmer erzeugt und sich vereinzelt durch ein in der Außenwand entstehendes Loch öffnet (Fig. 179 Ju. L). Die 1 fächerigen Fortpflanzungsorgane sind bei der Gattung *Tilopteris* den Zweigen eingesenkt, selten vereinzelt, meist zu 2—4 an einander gereiht auftretend, und gehen aus Umwandlung je eines Fadengliedes hervor (Fig. 179 B). Bei *Scaphospora* sind sie den Zweigen nur teilweise eingesenkt und entstehen dadurch, dass vereinzelt Gliederzellen sich durch eine auf der Medianebene senkrechte Langwand in eine innere (akroskope) und eine äußere Hälfte zerlegen, wovon meist nur die erstere fertil wird, die letztere vegetativ bleibt (Fig. 179 I, K). Ganz Ueberlich stehen sie dagegen fast immer bei der Gattung *Haplospora*, aus Umwandlung der Endzelle meist weniggliedriger Zweige, selten izelliger Zweiganlagen hervorgehend (Fig. 179 E).

**Geographische Verbreitung.** Der Verbreitungsbezirk der bisher bekannten T. umfasst das nördliche Eismeer und den nördlichen Teil des Atlantischen Oceans.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Aus den zur Zeit bekannten Zeichen der Organisation dieser Pfl. scheint es hervorzugehen, dass sie zwar Phiosporeen sind, aber eine gesonderte Gruppe gegenüber den übrigen darstellen. In dem Bau und Aufbau des Sprosses und der Entstehungsweise der Fortpflanzungsorgane zeigen sie so viele und weitgehende Analogien mit den *Ectocarpaceae*, dass ihre Abzweigung von dieser Reihe als ziemlich wahrscheinlich betrachtet werden kann.

### Einteilung der Familie.

A. Einfächerige Fortpflanzungsorgane den Zweigen eingesenkt, aus Umwandlung je eines Fadengliedes entstehend. . . . . 1. *Tilopteris*.

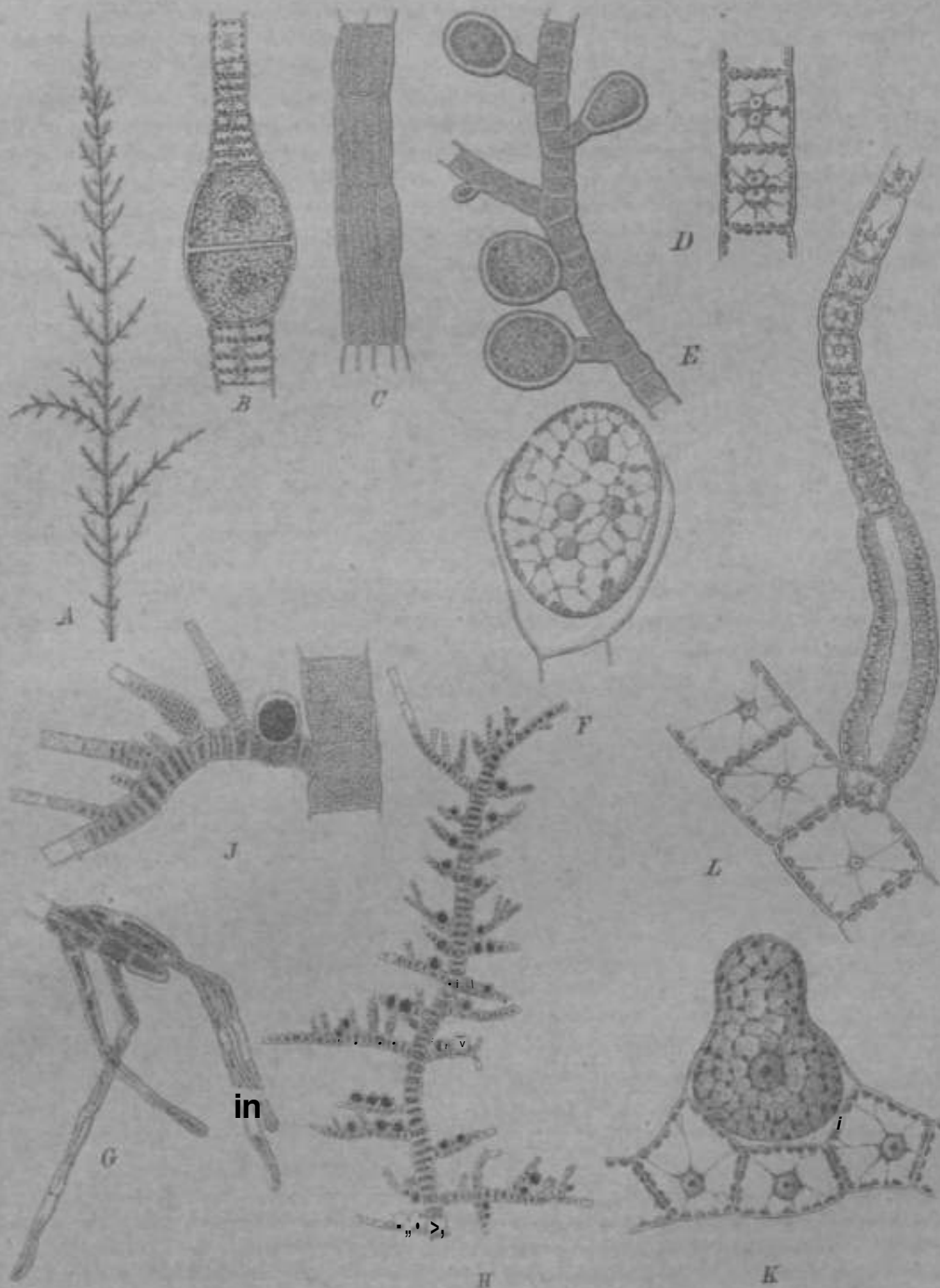


Fig. 179. A, B *Tilopteris Mertensii* (Spreng.) Kunt. — A habitus, B Teil Basis Zweig, f. 200x, C Teil Basis Zweig, f. 200x, D Teil Basis Zweig, f. 200x, E Teil Basis Zweig, f. 200x, F Teil Basis Zweig, f. 200x, G Teil Basis Zweig, f. 200x, H Teil Basis Zweig, f. 200x, I Teil Basis Zweig, f. 200x, J Teil Basis Zweig, f. 200x, K Teil Basis Zweig, f. 200x, L Teil Basis Zweig, f. 200x.

- B. Einfächerige Fortpflanzungsorgane ganz äußerlich aus Umwandlung der Endzelle eines Zweiges entstehend oder ungestielt an der Stelle eines Zweiges auftretend 2. Haplospora.  
 C. Einfächerige Fortpflanzungsorgane den Zweigen zum Teil eingesenkt, aus Umwandlung der inneren Hälfte eines durch eine Längswand getheilten Fadengliedes hervorgehend

## 3. Scaphospora.

1. *Tilopteris* Kütz. (Fig. 179 A, B). Sprossverzweigungen gegenständig, in Lang- und Kutztriebe, wenn auch schwach, gesondert. Sowohl 1- wie mehrfächerige Fortpflanzungsorgane bekannt, die ersteren wenigstens bei den Individuen, die keine mehrfächerigen Organe tragen, je einen bei der Reife 2-bis mehrkernigen, schon vor der Entleerung mit einer Wand bekleideten Fortpflanzungskörper erzeugend.

4 Art, 1 *Mertensii* (Smith) Kütz., im nördlichen Atlantischen Ocean an den Küsten Europas.

2. *Haplospora* Kjellm. (Fig. 179 C—F). Spross abwechselnd und fast gleichförmig verzweigt. Nur 1fächerige Fortpflanzungsorgane bekannt, einen bei der Reife meist 4kernigen, schon vor der Entleerung mit einer Wand bekleideten Fortpflanzungskörper erzeugend. Vielleicht dem Entwicklungskreise der folgenden Gattung angehörend.

4—2 Arten im nördlichen Eismeer; im nördlichen Atlantischen Ocean, an den Küsten Europas, im Mittelmeer (?). *H. globosa* Kjellm.

3. *Scaphospora* Kjellm. (Fig. 479 G—L). Spross wie bei der vorigen Gattung. 4- und mehrfächerige Fortpflanzungsorgane bekannt, auf demselben Individuum vorkommend, erstere einen bei der Reife nur 1kernigen, erst nach der Entleerung mit einer Wand bekleideten Fortpflanzungskörper erzeugend.

3 Arten. Nördliches Eismeer, nördlicher Atlantischer Ocean an den Küsten Europas und Nordamerikas; *S. speciosa* Kjellm.

---

## FUCACEAE

von

**F. B. Kjellman.**

Mit 47 Einzelbildern in 12 Figuren.

(Gedruckt im October 1893.)

Wichtigste Litteratur. D. Turner, Fuci, sive plantarum Fucorum generis a botanicis ascriptarum icones, descriptiones et historia (Historia Fucorum) 4808—1849. — F. T. Kützling, Phycologia generalis 4843. — J. Decaisne et G. Thuret, Recherches sur les anthéridies et les spores de quelques Fucus (Ann. d. sc. nat. Sér. 3. T. 44. 4845). — J. G. Agardh, Species, genera et ordines Algarum. Vol. 4. 4848. — R. Greville, Algae orientales: Descriptions of new Species belonging to the Genus Sargassum (Edinb. Bot. Soc. Transact. Vol. 3. 4850). — J. E. Areschoug, Phyceae novae et minus cognitae in maribus extraeuropaeis collectae (Acta Soc. scient. Upsaliensis. Sér. 3. Vol. 4. 4854). — G. Thuret, Recherches sur la fécondation des Fucacées suivies des observations sur les anthéridies des algues (Ann. d. sc. nat. Sér. 4. Bot. T. 2. 4855). — W. H. Harvey, Phycologia australica 4858-1863. — F. T. Kützling, Tabulae phycologicae. Bd. 40—44. 1860—1864. — J. E. Areschoug, Sigtina Fucus L. Decaisne et Thuret och Pycnophycus Kütz. jemte tillhörande



arter (Bol. Notiser 1868). — J. G. Agardh, Bidrag till kSnnedonwn af Spetsbergens Aff. 2 (Svenska Vetensk. Akad. Handlingar; Bd. 7. (1868); till Algeines Systematik. N:o Bidrag. Luu>u Univ. Arsskrift. T. 9. 1872. — J. Reinke, Beitrage zur Kenntnis der Tangs [Pringsh. Jahrb. Bd. 10. 1876). — J. Rostafinski, Beitrage zur Kenntnis der tange. 1873. — E. Bornet, Etudes phycologiques. 4878. — D. Kuntze, Revision von Sargassum und das sogenannte Sargassomeer [Engler, Bot. Jahrb. Bd. 7. 1881). — T. Bower, On the Development of the Conceptacle in the Fucaceae (Quart. Journ. of micr. Sc. VA. 20. 1880). — H. Vallante, Le Cystoseirue del golfo di Napoli (Fauna und Flora d. Golfs v. Neapel Bd. 7. 1883). — N. Wille, Bidrag til Algerces physiologiske Analomi (Svenska Vetensk. Akad. Handlingar. Bd. ii. 1885). — J. Gralien do'rfer, Beitrage zur Kenntnis der Tange Bol. Zeit. 188: — W. W. Woodworth, The apical Cell of Fucua Ann. of Botani Vol. I. 1888). — J. B. Agardh; till, Species Sargassovum Australiae descriptio et dispositio (Svenska Vetensk. Akad. Handlingar. Bd. 23. 1889). — F. Oltmanns, Beitrage zur Kenntnis der Fucaceen (Biblioth. Int. litt. \*4. 1889). — N. Wille, Om Fucaceer (Blaerer) Blhang till Svenska Vetensk. Akad. Handlingar. Bd. 4h. Afd. a. 1889). — F. R. Kjellman, Handbok i Skandinavens Halsa Igflom I. L'uoidetie. 1890. — E. S. Barton, A systematic and structural Account of the genus Turbinaria Lanuc. [Transact. Litin. Soc. of London. Vol. 3. 1891). — 15. Bansteen, Studien zur Anatomie und Physiologi der Fucaceen (Pringsb. Jahrb. Bd. \*k. 1893).

Merkmale. Die Familiencharaktere sind dieselben wie die der Abteilung Cyclosporeae. Man vergleiche die systematische Übersicht der Fucaceen S. 181.

Vegetationsorgane. Die F. sind fast ausschliesslich Bewohner des Meeres. Einige Arten jedoch im brackischen Wasser auf oder haben Formen, welche brackisches oder fast süßliches Wasser ertragen können, wie z. B. *Fucus vesiculosus* L., *F. cerimoides* L. *F. acicularis* J. Ag. Die Zellzahl der Zellen ist meist gering, besond. die Länge, ist größer als bei anderen Algen mit Ausnahme der *Laminariaceae*; einige, wie *Durvillaea utilis* Bory (Fig. 158 D) gehen über zu den grünen Meeresgewächsen. Sie kommen zumeist an Steinen und dergleichen festeren Gegenständen befestigt vor; seltener sind sie als Epiphyten auf, wie *Notheia*, welche in den alten Scaphidien von anderen Fucaceen wurzelverbreitete Arten können, sich loslösend oder durch äußere Gewalt losgetrennt, lange Zeit fortwachsen und durch Zerfall der Sprosse sich zu vermehren. In den kälteren Gegenden (wie *Mcophyllum ninnuifolium* L., *scorpioides* Hornem.) bilden dabei bisweilen mächtige, weite Bodenstrecken bedeckende Lager; die mit blasenförmigen Hohlräumen versehenen sammeln sich auch dem Umhertreiben über weite Strecken hinunter in beträchtlichen Meeresabschnitten in mehr oder weniger dichten Banken, welche die Meeresoberfläche in großer Ausdehnung einnehmen: die sogenannten Sargassomeere.

oder Sargassowiesen, wovon das Sargassum im mittleren Atlantischen Ozean die meisten bekannt ist.

Das Haflorgan der F. besteht bisweilen (*Turbinaria*, *Cetostoma*, *Agardhiella*, *Agardhiella* A u. B) aus einer flach gewölbten bis breit kegelförmigen Scheibe, welche gewöhnlich abwärts ist, bei *Fucus* ganz wie bei *Scytolium*. Dem Raode kraftige Klammerfasern entwickeln. Mitunter und wie es scheint bei einigen Gattungen entstehen aus der Wurzelscheibe neue Sprossen.

Der Gattung *Bifurcatus* Kdrper hervor, welcher dem Spross eine gewisse Festigkeit verleiht, und von einer reinen, in der Regel durch sanfte Übergänge zu einer Blase hinaufsteigt. Die kaum wesentliche Unterscheidung gegen die übrigen Gattungen ist die, dass die Blase in der Regel seitlich oder dichotomisch oder teils seitlich, teils dichotomisch, im erwachsenen Zustande Fortzweigungssysteme bildet, welche wiederholt traubig, biederig, gabelig oder leilweise biederig, teilweise gabelig oder traubig, zum Teil traubig ausgebildet sind. Bei einer Reihe von Gattungen sind die Fortzweigungen sämtlich oder einatig gleichartig.

bald flach- bis band- bis blattförmig, gerippt oder rippeolos, ganznändig oder gezahnt oder niebr weoiger tief und dickl eingeschnilten, bald laden-, ualzen- oder rosenkranzformig; *Fucus*, *Myriodesma*, *Notheia*, *SpicAnidiom*, *Heterosira* u. a. Fig. 181). Oft trill aber cine mehr oder weniger ausgepriigle Sonderng in Lang- and Kurztriebe ein, wobei die Kurztriebe entweder mir wenig (z. Ji *Ascoplylltm*) oder in hohem Grade wie *Scaberia* (Fig. 181 I)—F) gestaltlich von don Langtrieben und den llaauptachsen abweichen kiinaen. Die hflchste inorphologische GHederung erreicht die GaUung *Sargassum*, bei



Fig. 180. A, *Cttstaphorn paniculata* J. Air. A Lantuw-ig (1/2); B Wurzel (1/2). — G, Ji J'!!osjwn w 4000 (1/2); H, Jig. C fertiler Lääigiv.-ig (1/2); D Wurzel (1/2). (Nach Harvey.)

welcher die als Flachspresse ausgebildet, ii vegetativen Kurztriebe in der Cjstall und Stellung Blaltern sehr ähnlich sind um l öters in den i erschiedenen Sprossregionen , iin> derartige Verschiedenheit zeigen, Welche die GrunU-, Stengel- und Hocbb. phai eroganter Gwachse Iennzeicbnel (Fig. 182 A—C). ltei ungleichförmiger Verzweigung des Sprosses sind zumci^t die H-auplachsen unil l'mgriube verUingerl, zumeist von kreisjndero oder mehr wrtiigci gestreckt elliploisoieto bis lanzuliohem oder 3- Iis mehreckigem Querschnitte. Die Kurztriebe, wenn sie vo-< deu i.angirieben 5uCerUcb in hbherem t-ade abweichen, sind ••ters blattförmig, eine Mannigfaltigkeit in der Ctestalt zeigend, die nur bei den It. der Phanerogamen zu linden isl. — Bei einigen Gattungen, l. B. *Cystoseira*, *Sargassum*, bildet sich ein fortanerder, eiriliclier oder spiiirlicti verzviiiU'r ttanptslanim aus, welcher jährlich oder periodisch neue, vegetativ-ferl le Hj. r<ssungen an twickelt. Bine gewisse miaBen gesonderle Stellung hiusichtlich des Sprosse- tiehmen die Gattungen *Durvillaei* und *HirnanllutKa* ein, erstero mil dem Sprosse onlerhalb stiebrund, obei-halb mehr weniger Bach ausgebroitel und in lange, peilschenfSnnige Abschnitte ausgehead (Fig. 183 D); lezttere mit dem Sprosse aus einem kegelförmigen bis gestieH schiissel-förmigen, vegetativen, ilnrsiveuirtilen Kirrper and diesem entspringenden tangen, wieder-

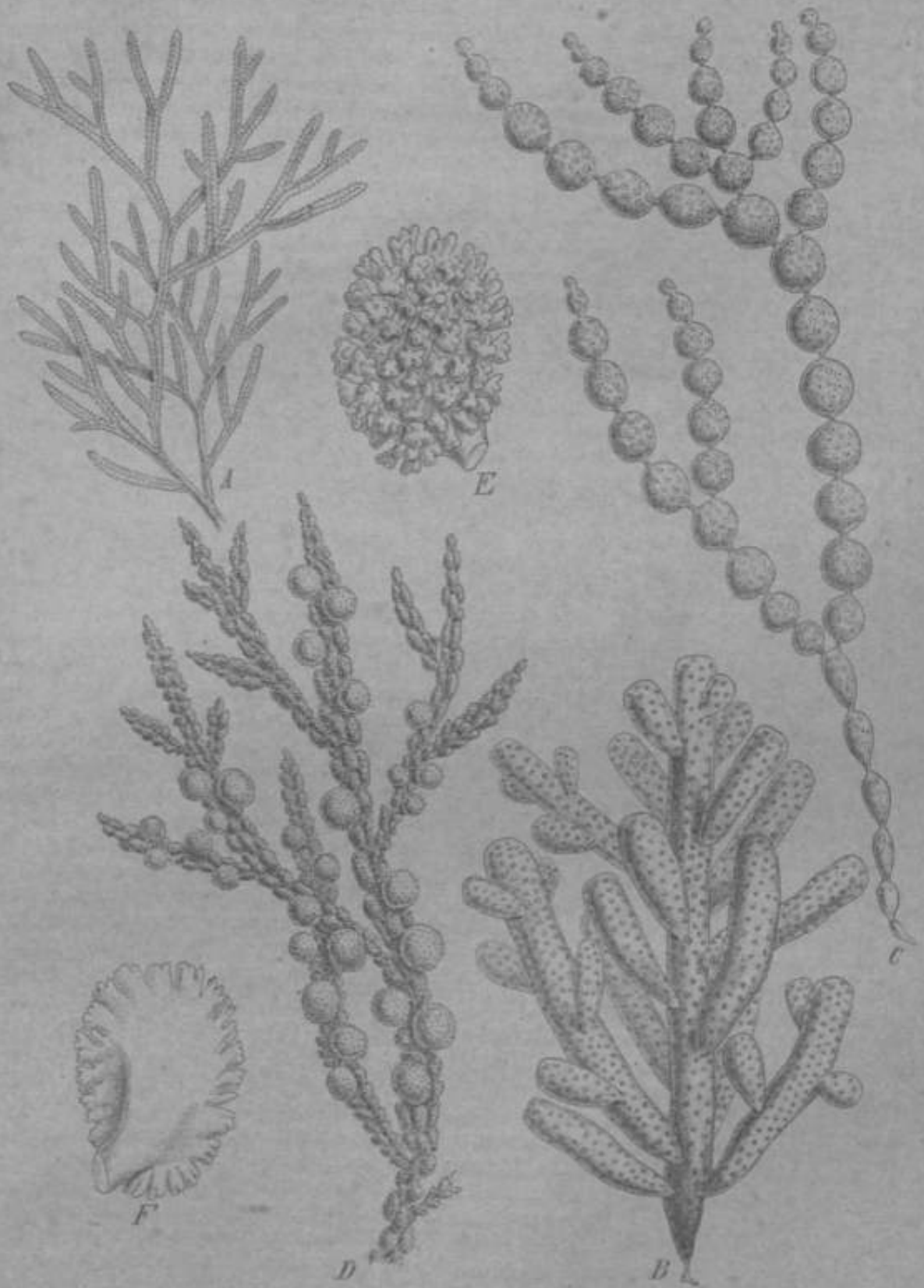


Fig. 181. A *Myriodonta serrulata* (Lamx.) J. Ag. Habitusbild (1/2). — B *Splachnidium rugosum* (L.) Grw. Habitus (1/2). — C *Sormosira banksii* Desm. Habitus (1/2). — D—F *Scleria Agardhi* Grw. D Habitus der Pfl. (3/4); E Kuppe von oben; F von unten gesehen, vergr. (Nach Harvey.)

holt gegabelten, bilateralen, fertilen, mit den Receptakeln anderer F. vergleichbaren Aus sprossungea bestehend (Fig. 485). — Bei mehreren F.-Gattungen besitzt der Spross blasenförmige Hohlräume, welche bald von mehr zufälliger Art und unbestimmter Form und Stellung sind, zumeist aber in einer bestimmten Form aufzetreten, aus Umwandlung von bestimmten stamam- oder blattförmigen Sprossabschnitten hervorgehend, im letzteren Falle oft am Scheitel ein kleineres oder größeres, zumeist blattförmiges Anhängsel tragend (Fig. 482 B). Sie treten für gewöhnlich vereinzelt, selten zu mehreren gereiht auf. Bisweilen (*Hali'drys*) sind sie in eine Längsreihe von Kammern gefachert, der Regel nach aber Iriiumig. Aus den vorliegenden Untersuchungen geht hervor, dass diese Hohlräume Stickstoff und Sauerstoff, aber keine Kohlensäure enthalten. Als für den F.-Spross sehr charakteristische Bildungen sind die sogenannten Fasergrübchen hervorzuheben, kleine, rundliche, unterflächliche, mit enger Mündung nach außen sich öffnende Höhlungen, deren Wandung ein Büschel einfacher Haare entsendet. In Bau und Entstehung schließen sie sich den Scaphidien so nahe an, dass sie als sterile Scaphidien bezeichnet werden können.

**Anatomisches Verhalten.** Der Spross besteht, wenigstens zumeist, aus 3 mehr oder weniger streng gesonderten Gewebearten, welche sich als Assimilations-, Leitungs- und Festigkeitsgewebe bezeichnen lassen. Das Assimilationsgewebe, welches die Sprossoberfläche bildet, ist bisweilen einschichtig, aus etwas radial gestreckten Zellen bestehend, bisweilen 2- bis mehrschichtig, aus radial gestreckten und in radialen Reihen angeordneten oder aus fast isodiametrischen, keine deutliche radiale Reihung zeigenden Zellen gebildet, im letzteren Falle nur durch seinen Chromalophorenreichtum, übrigens zugleich durch den Bau und die Form der Zellen von dem angrenzenden Leitungsgewebe geschieden (Fig. 183 A—C). Die jedesmal äußersten Zellen dieses Gewebes sind teilungsfähig und bewirken durch die tangentialen und radialen Teilungen, die sie eingehen, eine wenigstens längere Zeit fortdauernde Dickenzunahme des Sprosses oder einzelner Sprossabschnitte. Die das Leitungsgewebe zusammensetzenden Zellen gehen nach innen von einer isodiametrischen allmählich in eine gestreckte Form über. Bisweilen bilden sich die centralen Lagen desselben zu einem System von langgliedrigen, anastomosierenden Zellreihen aus, welche größtenteils stark verdickte und verschleimte Längswände besitzen und an den wahrscheinlich siebröhrenartig durchlöchernten Querwänden etwas erweitert sind. Aus den Zellen der Leitungsgewebe entwickeln sich der Regel nach und zwar entweder in der ganzen Ausdehnung des Sprosses oder nur im unteren Teile desselben dünne, dickwandige Gliederfäden, welche bisweilen (*Durvillaea utilis* Bory, Fig. 183 F) sich zu wabenartig verbundenen Hautchen zusammenschließen, zumeist in den gallertartig-gequollenen Längswänden der Leitungszellen hinabwachsen, die Zellen aus einander drängen und bei reichlicher Entwicklung zuletzt ein sehr dichtes, die Achse des Sprosses einnehmendes Geflecht bilden, welches zur Herstellung der Festigkeit des Sprosses beträchtlich beiträgt. Bei einigen F. tritt ein secundäres Dickenwachstum dadurch ein, dass die nächst äußersten Parenchymzellen lebhaft Zellteilungen eingehen und eine Art von Periderm bilden, welches eine nicht unbeträchtliche Mächtigkeit bisweilen erreichen kann.

Das Längenwachstum des Sprosses vollzieht sich bei sämtlichen in dieser Hinsicht untersuchten F. mit Ausnahme der Gattung *Durvillaea* durch die Wirksamkeit einer auf dem Grunde einer schleimerfüllten, trichter- oder spaltenförmigen Vertiefung der Sprossspitze gelegenen Scheitelzelle, welche bald etwa tetraedrisch, bald abgestutzt 4seitig pyramidal ist, im ersteren Falle seitenständige, im letzteren teils seitenständige (zu den Seilenflächen parallele), teils basale (zu der Grundfläche parallele) Segmente abgliedert. Die Scheitelzelle behält zumeist während der Entwicklung ihre ursprüngliche Form, sogar wenn eine Änderung in der Ausbildung des Sprosses bei dem Heranwachsen desselben eintritt, wie bei *Himanthalia*, bisweilen aber (bei *Fucus* und den dieser am nächsten verwandten Gattungen), findet gleichzeitig mit der eintretenden Änderung in der Lateralität des Sprosses eine Gestaltänderung der Scheitelzelle statt, indem dor

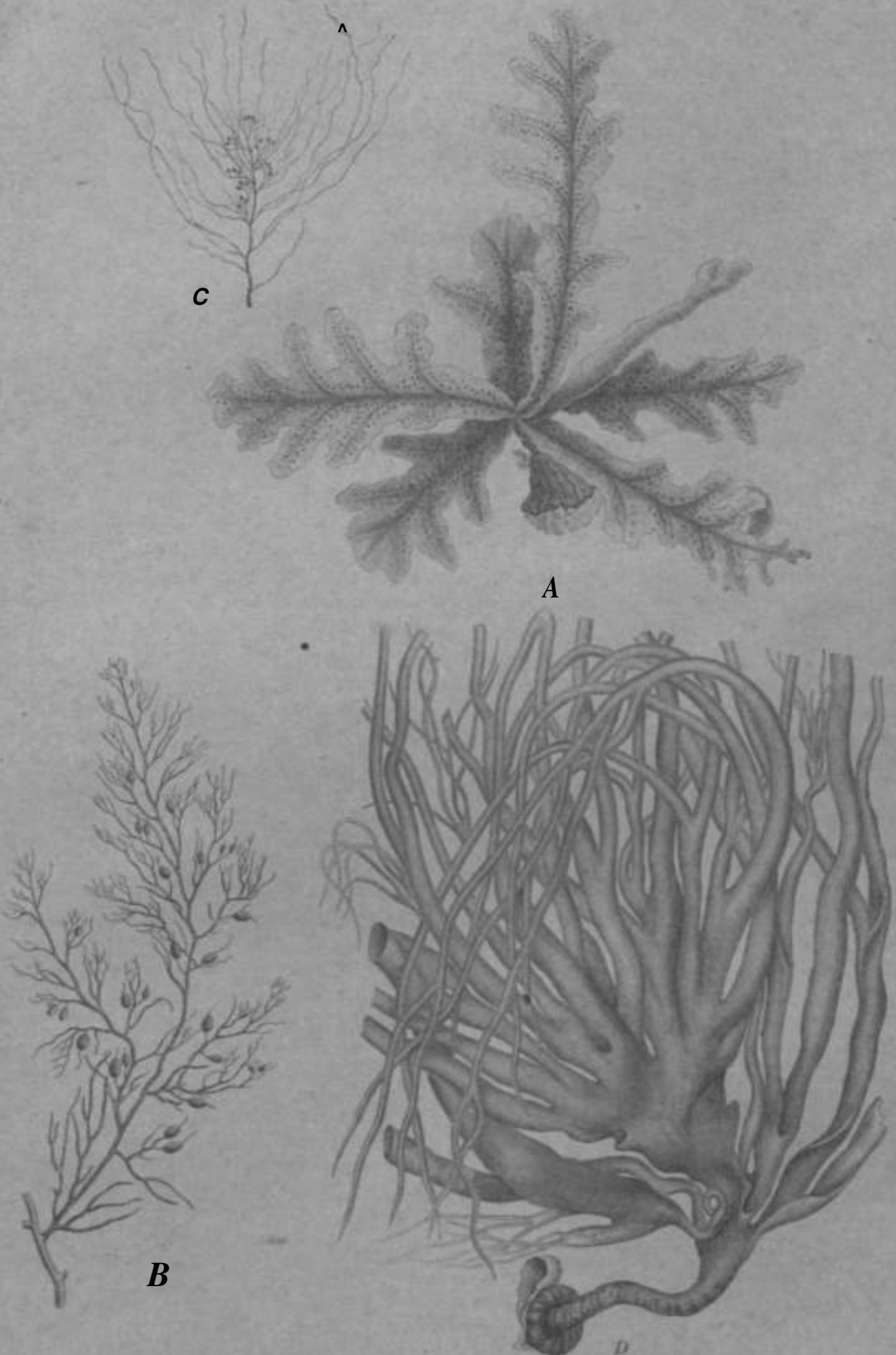
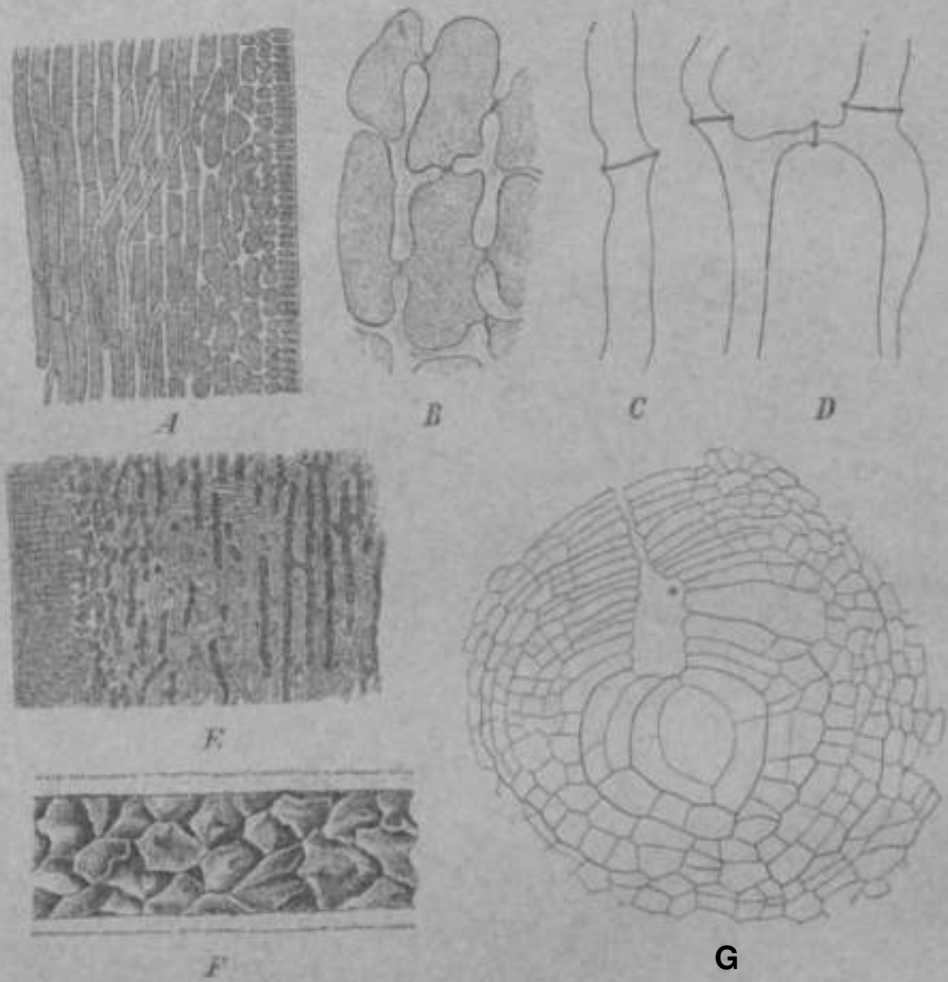


Fig. 182. A-C *Sargassum*. A unterer Teil der Pfl. (1/2); B oberer Teil eines sterilen Sprosses (2/3); C fertiler Spross (1/2). D unterer Teil eines sterilen Sprosses (1/2). Pfl., stark vergrößert. (A-C nach Postels u. Ruprecht, t. j. Natf. Pflanzenfam. I. 2.)

radiare Keimlmgsspross durch eine tetraSdrische, ier bilaterale Spross der heranwachsende 1\*1 durch eine pyramidale Scheitelzelle aufgebaut wird.

Die Wurzelscheibe isi wenigstens bei der Mebrzahl der F. eine secundare Bildun:;, ausdicht zusamuienschlieCenden, der Sprossbasis entspringenden GHederrfaden utslehend.

Die Haare sind einfache Zellreihen, welche durch inlercalare Zellteilung in die Liinge wachsen.



Fitt. IS3. J. V *Fucus vesiculosus*, , vertikaler MngaBchniU, 1 cm nit rhalf der Spitze ina d« Mittelripi««, vrer.; B Sclnitt ans deu IUi Mlwlid. zeigen, verj. — " hntte (400) stobrtzenartige Elements aus der ttctrippe und ilom unteren etamiu- im Allereu Spross, vergr. • • *F. Durellaea* Langschnitt sr , um die wahren ratur zu zeigen (1/1). — *F. Durellaea* vergr. , um die wahren Verzweigungsebene (vergr.). (A, B, E nach Oltmanns.)

Veaeiaive Vermelirung findet, wie schon oben angedeatet warde, bei einigeo \ rliirch Zerfali der Sprosse statt. Die Brachstucke fahren fort zu vegelieren und sicli in rben.Weise zu vennetren, bleiben aber sterfl. Dass dorch das ibsterben der "litrPB Teile ties bei einigeu irtea vorkomraenden, vereweigten, sprossbildeoden, Jbizomahlitchen Korpera eiirt v^etalive Vennehn.ng bisweilen ointr.i. is! anrunehmeo.

Fortpflanzungsorgane. Als Fortpflaaonzsorgane der F. si.,! die sogenannten Scaphidien oder Con tak dn TM betrachten : kugeUge Oder ellips. idische, unterhalb der Sprossoberflache g ^ , hohle, aach auBen durch einen korzeo, engei, Canal mUndende Gewebekorper, seiche durch eit^D besonder^ Bildur, saet e aisieben andl oof thi=er inneren Seite a, . . . a Haaren begleile.en B r i M m gsorgane, Oogt (m«u und Spemo-

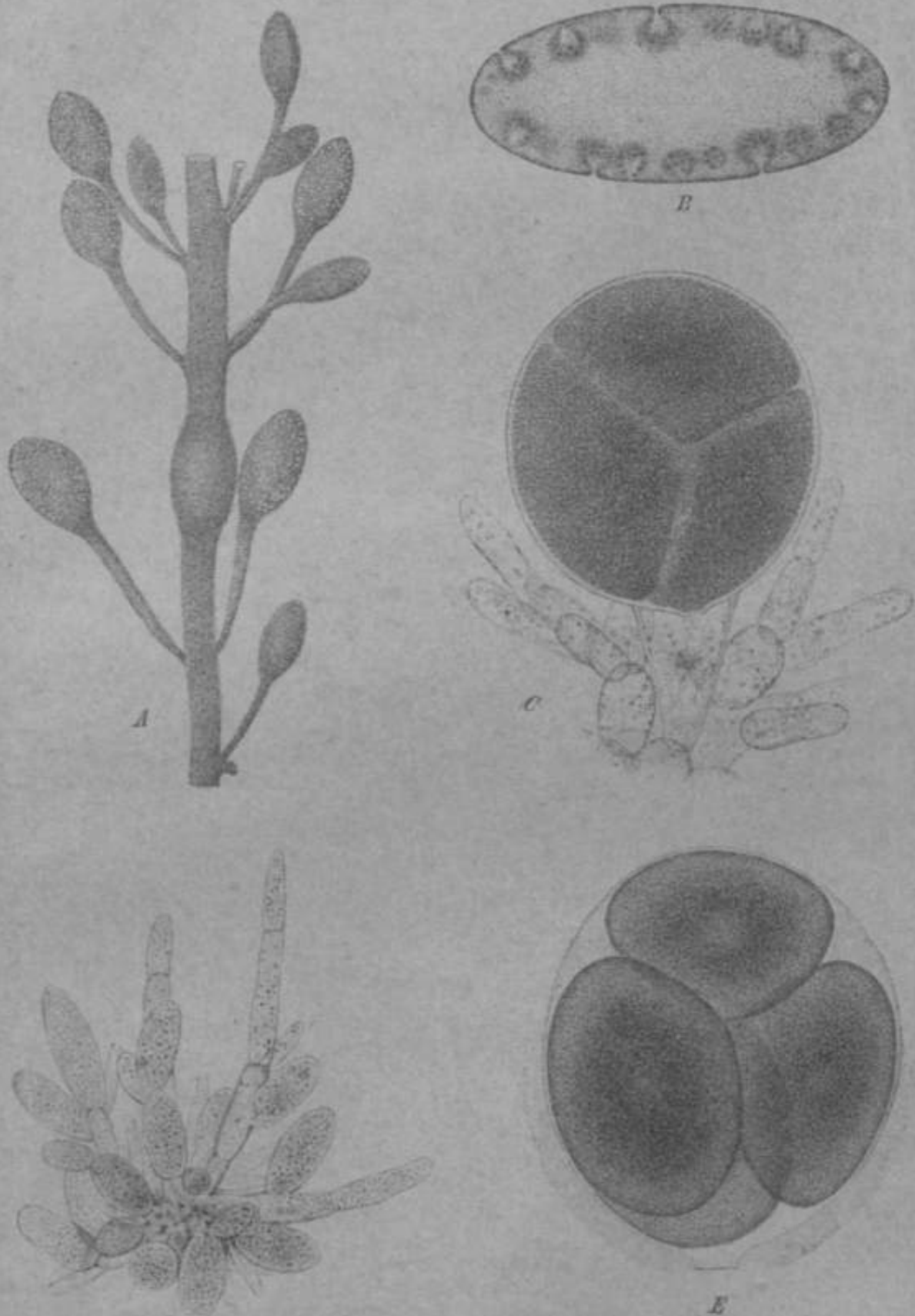


Fig. 184a. *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jol. A Teil einer fertilen ♂ Pd. (1/1); B Querschnitt durch t-in Q Receptaculum (4/1); C Oogonium reif (330/1); D Spermogonienstände (130/1); E aus dem Oogonium entleerte, noch von I abgestreuten inneren Oogoniumwandschicht umhüllte Eier (330/1). (Nach Thuret et Bar. Bet.)

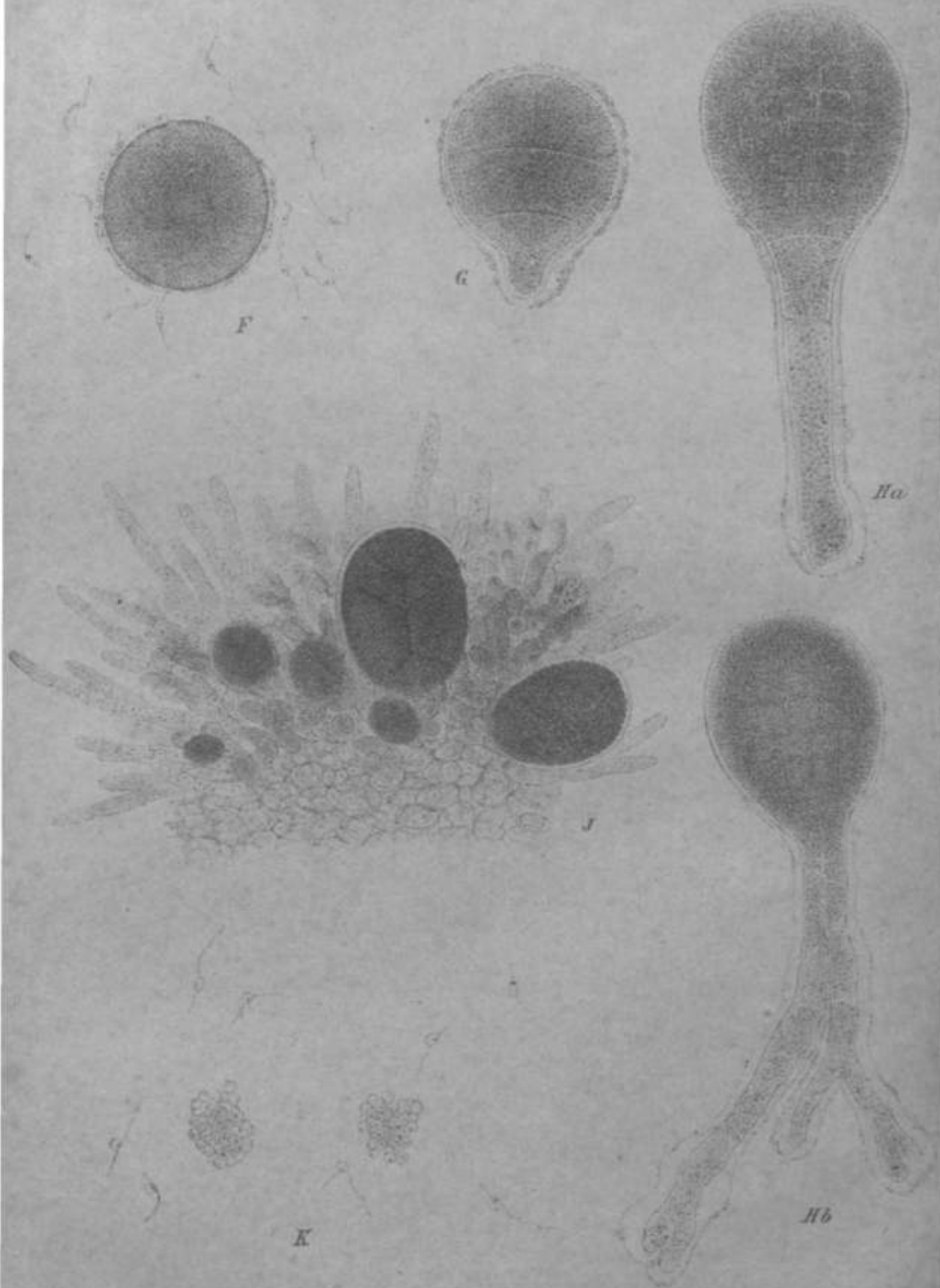


Fig. 15. *F-H* *Scopophilum nodosum* (L.) Lo Jol. *F* Ei bei der Befruchtung (330/1); *G* Keimling, 6 Tage alt (330/1); *Ha* und *Hb* ältere Keimlinge (330/1). — *J* *Fucus platycarpus* Thur., Stück einer Scaphidienwand, Oogonien und Spermogonien unter einander gemischt tragend (136/1). — *K* *Cystocirrus* *Abrens* (Huds.) Ag., ein sechsen entleerter Spermatozoidenhäuf und freie Spermatozoiden (330/1). (Nach Thuret et Bornet.)



^diu.ii uuiwick'ela nml Iragea. Sie slehe'ti euhveder inebr oder weniger gleichmäßig fast iil- r de: fjaozen Spross verteill (Fig. 181 A, B), oder sie sind auf bestimmte Sprossabschnitte besibrankt, welche eatweder uur unerbeblich \<m den vegelaliven Teilien abweiclen (Fig. 180 C), oder aber meisl als besondere Orgaue [Receptakeln] ver>chiedener Form bervortreten (Fig. 184a A). Sie sind enlveder >'. Oogonien und Spermogonien przeugend, oder eiugeschleeblich, nur Oogonien oder uur Spermogonien enwickeln. I. mil eingeschleebtlicli en ind zu meisl ihausig. Die Oogonien slehen immer ein. In \....iner Stielzelli getragen, ili< Spermogodfea zu inebreren in Eständen, spär- lull Ki> reicl? «eraweiglen Gliederfadeti, bald ztemlich gleifcbmatlig verleill, bald zu wenigen an dtr It;isis, l>iltl gruppenweise tinterhalb der Spitzen entspringend. In den JS Scaphidien enjleheo die Oog>nien und die Spermogoiensiiinde eolwedcr regello uuler einander gemischl (nJer auf verschiedenen Wandzonen Dii; Oogonien sind fa ugelig oder etwas gesreckt ki gelig ellipsoidisch, von bclrScbllicher Gr>lie. Jedes Oogoniu eniwickell nnr I oder 2, S oder >> Bier, wobei zu beachleti ist, dass bei den ir dieser Hiasicbl niher bekannten F. der Oogoniamkern >!\*li iramer in 8 Tochterkerne i'ili, wovon riu, so viele besliudig bleibeu, wie sich Eier liililen; die iibrigeo werden reduciert und später ausgestoben; vergL i fig. 184 c. Bs wird dadm ch wahrs heiolicl), dass die Bildung von i 8 Eiern in jedem Oogonium als lyplsch oder ursprunglich zu betrachten isl und dass die 4-, 2- und (eitgen F. stch \>u\ Formen herausgebildet haben, weicfto 8-eilige Oogonien besafiep. Die Befruchtung der Eier findet auBerhalb der Scaphidien slatt. Das Ei oder die Eier der 'N&onien sind bei dem Gang lurch die Scaphidien von einer dicht ;mliegende i Bolle. . . . geben, welche aus der sich nb- trennenden inneren Wandschicht des Oogimutnsbeslebi, Selten, wie bei *Pelvetia* (Fig. 184 c), -I'iiifilil sie die Eier n'rh bei ilirer Befruchtung und Keimung eill. zumeist zerfließt sie ode: wird ge->irigt schon vor dem l mliiii\*.<sup>1</sup> der Befruchtung.

Dii Spermogoiien sind kurz ellip soidisch bis fa-i cylindrisch, flächerig. Ihre V\and \>>teht utituntei aus 2 Schichleu, wovon die

ionere stch abtrennl und die Spermilozoiden bei itirem liaitg durch die Scaphidien iim- bull. In. Spermatozoiden, • <'li« in MehrzabJ in jedera Spermogonium erzeugt werden, sind bald etwas gestreckt, etwa flaschenförmig (Fig. 184 b F), bald fast kugelig oder lerkugeltj eiförmig (Fig. 184 b K). Sie besitzen einen seitlich gelegmen Piymentkörper, welcher zumeist durch seine hellere roiliche Farbe ganz scharf, bisweilen aber, wie bei *Pelvetia* [Fig. 184 c], durch die geringe Entwicklung des Pigmentes nur schwach hervorlritl. In dessen Nähe geher; ili-> beiden tinglirh 1 langen Cilien aus, wovon bei den verschie-

Fig. 184c. *Pelvetia canaliculata* (L.) Desm. ei Thur.. oi.; laerte Eier eines Oogoniums bei der Befruchtung (300/1). (Nach Thuret et Bornet.)

denen Gattungen entweder das längere oder das kürzere bei der Bewegung vorwärts getrieben wirft.

Aus; die bisher gewonnenen entwicklungsgeschichtlichen Ergebnissen geht, wie schon oben angedeutet wurde, hervor, dass der Keimling und die jugendliche Pfl. in der Entwicklung und dem Aufbau des Sprosses erhebliche Abweichungen von der normalen Form zeigen können.

**Nutzen.** *Durvillaea utilis* Bory wird nach vorliegenden Angaben als Nahrungsmittel von den indigenen Bewohnern der chileischen Küste gebraucht. Mehrere F. sind (Dunngangsmittel) und bei der Herstellung von Jod Verwendung.

**Geographische Verbreitung.** Die Familie besitzt Vertreter in allen Meeren. Die größten Reichtum an Formen und besonders an Gattungstypen erreicht sie im australischen Meeresabschnitt. Durch ihr geselliges Vorkommen und ihren Reichtum an Individuen sind die F. neben den *Laminariaceae* die Pfl., welche vorzugsweise oder hauptsächlich die Meeresvegetation bestimmen.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Für die Annahme der verwandtschaftlichen Herleitung der F. zu den Phaeosporen sprechen nicht nur die Bau der Spermatozoen, welche der Hauptsache nach mit demjenigen der Phaeosporen übereinstimmt, und die Farbe der Chromatophoren, sondern auch die weit gebende Ähnlichkeit, welche sie in ihrer äußeren Gestalt und ihrer morphologischen und anatomischen Gliederung manchmal mit den Phaeosporen hat, besonders den *Laminariaceae*. Ihre Aufstellung als eine den Phaeosporen gegenüberstehende Abteilung wird durch die Art der Entwicklung der Fortpflanzungsorgane begründet.

**Einteilung der Familie.** Aus den Ergebnissen der bisher ausgeführten systematischen Untersuchungen (über F. scheint es hervorzuheben, dass sie keine genetisch zusammenhängende Gruppe, sondern verschiedene Gruppen von größerer Selbständigkeit darstellen, welche wenigstens den systematischen Rang von Gattungen oder Tribus beanspruchen können. Diese Untersuchungen sind aber zur Zeit zu wenig umfassend, um eine sichere Feststellung der Anzahl und der Umfänge dieser Gruppen zu ermöglichen. Deshalb wird in der hier folgenden Übersicht der F.-Gattungen auf eine derartige Einteilung im ganzen verzichtet, obwohl bei der Anordnung der Gattungen die möglichst größte Rücksicht darauf genommen worden ist.

A. Der oberhalb der Spross am Rande stehende Spross

1. *Durvillaea*.

B. Spross auf regelmtäßige Weise verzweigt.

a. in der oberen Sprossachse schnittverkehrt kegelförmig oder schüsselförmig, vegetativ, über der oberen Fläche lauge, dilatierend oder wiederholt gegabelt, fertige Aussprossungen entscheidend

2. *Himantalia*.

b. Spross\* keine derartige Sondernung in verschiedene Abschnitte aufweist.

a. Sprossverästelungen keine deutliche Sondernung, derartige Lang- und Kurztriebe zeigend.

I. Spross einseitig verzweigt

\* Spross solid, beifüßig . . . . . 3. *Notheia*.

\*\* Spross hohl, wattenförmig . . . . . 4. *Splachnidium*.

\*\*\* Spross roseförmig, kranzförmig . . . . . 5. *Hormosira*.

2. Spross gabelig verzweigt. Verzweigungen in einer Ebene liegend.

\* Gabelzweige einfach, mittelrippig.

† Scaphidien gleichmäßig fast über den ganzen Spross verteilt . . . 8. *Myriodeama*.

‡ Scaphidien in den mehr weniger uragewandelten Zweigen entwickelt

7. *Fucus*,

\*\* Gabelzweige stielrund meist weniger stark abgeflacht, rippenlos.

† Scaphidien fügen sich dem ganzen Spross gleichmäßig verteilte oder in den oberen nicht oder nur unregelmäßig veränderten Sprossabschnitten entwickelt.

Oogonien fehlend . . . . . 8. *Xiphophora*.

Scaphidien in terminalen Receptakeln entwickelt. Eier zu *i* in jedem Oo<sup>o</sup>onium

### 9. Pelvetia.

/. Kurztriebe vorhanden.

\ Spross in den Hauptverzweigungen gabelig. Gabelzweige seilen<sup>^</sup>iandige, zumeist zu Receptakeln umgewandelte Kurztriebe tragend . . . . . 10. **Ascophyllum.**

2. Zweigsystem monopodial (selten streckenweise gabelig) entwickelt.

\* Gesonderte, zu Receptakeln umgewandelte Sprossabschnitte nicht vorhanden.

7 Scaphidien in den Blasenwänden entwickelt . . . . . 11. **Cocophora.**

\*77 Scaphidien in den (nicht zu Blasen umgewandelten) Kurztrieben entwickelt.

0 Kurztriebe in der Gestalt von Flachsprossen auftretend.

X Blasen fehlend . . . . . 12. **Carpoglossum.**

XX Blasen vorhanden. . . . . 13. **Phyllospora.**

~ ', Kurztriebe schildförmig, kurz gestielt, auf der Aufienseite stachelige, verzweigte Aussackungen tragend. . . . . 14. **Scaberia.**

~\* Gesonderte, zu Receptakeln umgewandelte Sprossabschnitte vorhanden.

∇ Receptakeln bzw. Receptakelstände nicht von anscheinend axillärer Stellung.

0 Receptakeln einzeln, aus Umwandlung von ganzen Kurztrieben oder den äußeren Abschnitten derselben hervorgehend.

X Blasen als gesonderte Organe nicht vorhanden.

\* Sprosse einem rhizomähnlichen Körper entspringend 15. **Bifurcaria.**

SS Rhizomähnlicher Körper fehlend.

≠ Blasen förmige Auftreibungen nicht auf die Endzweige beschränkt

•16. **Cystoseira.**

≠ Blasen förmige Auftreibungen auf die Endzweige beschränkt

### 17. Cystophyllum.

X X Blasen als gesonderte Organe auftretend.

\* Blasen septiert . . . . . 18. **Halidrys.**

SS Blasen fächerig . . . . . 19. **Cystophora.**

3 3 Receptakeln zu mehreren gereiht, randständig.

X Receptakeln cylind<sup>l</sup> \*vnrzig . . . . . 20. **Marginaria.**

XX Receptakeln flach . . . . . 21. **Scytothalia.**

XXX Receptakeln knotig penenschnurförmig . . . . . 22. **Seiroooccus.**

†∇ Receptakeln bzw. Receptakelstände von anscheinend axillärer Stellung (aus 1 in wand lung von besonderen Zweigen hervorgehend, deren erst entwickelte Kurztriebe vegetativ bleiben und als Tragspross oder Tragb. hervorstehen).

0 Receptakeln blattförmig, von den vegetativen Flachsprossen fast nur durch geringere Größe abweichend. . . . . 23. **Landsburgia.**

3 ", Receptakeln verschieden geformt, von den vegetativen Kurztrieben bzw. Flachsprossen durchaus abweichend.

X Der untere Abschnitt der Kurztriebe blasenförmig aufgetrieben. Gesonderte Blasen fehlend. . . . . 24. **Turbinaria.**

X X <sup>D</sup>er untere Abschnitt der Kurztriebe nicht blasenförmig aufgetrieben. Blasen als gesonderte Organe fast immer vorhanden.

^ Hauptachse des Sprosses verlängert, nicht stockförmig ausgebildet

### 25. Carpophyllum.

^S Hauptachse des Sprosses verkürzt, stockförmig ausgebildet

### 26.> Sargassum.

1. **Durvillaea Bory (incl. Sarcophycus Kiütz.) (Fig. \S2 D<sub>7</sub> 483 F).** Große F. Spross durch eine mächtige Wurzelscheibe oder durch Wurzelfasern befestigt, unterhalb stammähnlich, stielrund, oberhalb flach ausgebreitet, aus dem Rande lange peitschenförmige, nach oben verjüngte Aussprossungen entsendend. Blasen fehlend. Der axile Sprossenteil bisweilen einen wabenartigen Bau besitzend. Scaphidien über den ganzen oberen Sprossabschnitt zerstreut, eingeschlechtlich. Oogonien 4eig(?). Scheitelzelle fefaleiul.

3 Arten an der Süd- und Südwestküste Südamerikas, bei Tahiti, Australien, Neuseeland, den Aucklandsinseln und Kerguelen. Am meisten bekannt ist *D. utilis* Bory.

2. **Himantalia Laminaria, i. io. r. ^j>ru^ imicu ciic . . .** kleine \ urzcheihe befestigt, aus einem immer vegetativ bleibenden, verkehrt kegelförmigen bis gestielt

Bchusselrofojige Ktirper and diesem enispringenden, kingen, riemenformigen, bilateralen, wiederliolt gabelig verzweigtea', Uis\ in ihrer ganzec Aasdehnung'Scaphidien enlwickeln- den Anssprossungei) besiebenot. ScheifelzeUe immer 3seiiig. Scaphidien eingeschlochi- lich. Oogonien leiig. Eier bei der Befruchtung ohoe Schleunhiille. Spennogouienstande reicii verzweigt, mil gleichmal lig verteilten Spermogonien. Diese ellipsoidiseh cylindrisch.

Spennatozoiden kugelig oder kugelig eifSrniig, mil rotem PigmeolkSrper, das liingere Cilium wabrend der Bewegung vorwirls gerichel tragend, diejenige je eines Spermogoniums doi ilirem Gang durrlidj^ Scaphidium von eier Schleimhulle eingeschlossen.

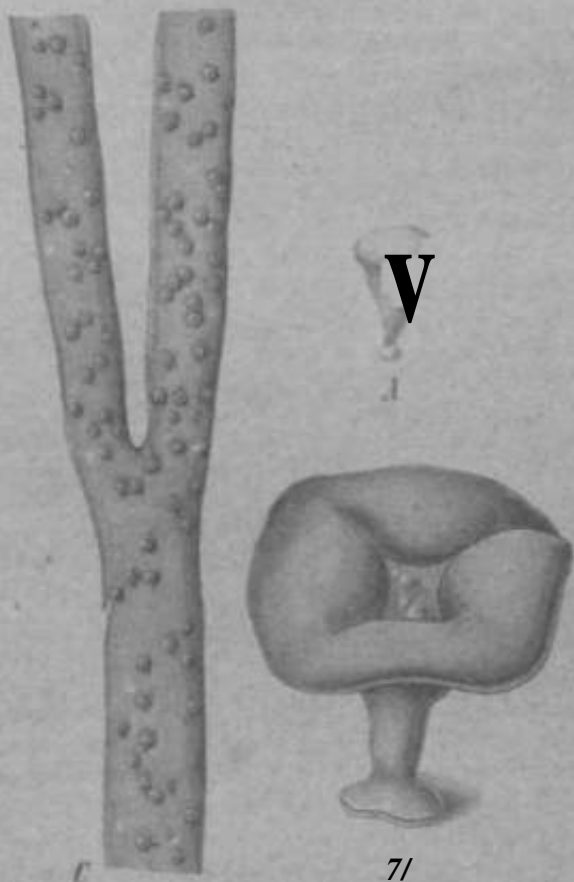


Fig. 155. *BiutumuiUa hr<* (L.) Lyngb. .1, fl untt-i-er Abschnitt des Vegetationskorpers, 2 jung, 3 fast ausgewachsen (1/1); C: Stuck des oberen fertilen Sprossabschnittes einer 3. Pfl. (1/1). (2, 3, B nach Ottmann; C nach Bernst.)

(-37 Ar. // sa [Lyongb. mi nfrdlichen Atlaotischen Ocean, an den euro]aischen (u. amerikanischen?) Kiisteti.

vi, Notheia Bail, el Harv. Kleine, auf Hormosira epiphytische, in alteren Scaphidien wurzelnde Pfl- Sprosa fadentonaig, solid, allseitig and fast gleichfiinnig verzweigt. Scaphidien iiberden ganzen Spross verteilt, eingeschlebli ch.

I v\ S. <oma B til. <•• HBT\, nit den Kiisten von Australien, Tasmanien inid Neuseeland.

4. Splachnidium'in'v. [Fig. f 3 i If]. Klein>, nich f'liijli) tsid ie Algen. Spross durch eine Wurzelcheibe befestigt, s;ii zenformig, birz geslieil, hohl, schleimerfulll, allseitig verzweigl. VerweignDgen gleichfiormig. Scaphidien iiber den gaozen Sjross varleili. eingeschlebli ch.

i Art. S rugosum i. ; Grev., am Cap tier gaten Hoffnung bei der Insel St. Paul, an den Kiisten von Australien, Tasmanien tnd Neu seel and.

5. Hormosira Endl. (Fig. 1-s i C), Algen von geringer Grolle. Spross dnrc h-

eiie Wurzelcheibe befestigt, rosenkranzfornig, aus aufgetriebenen, fast cylindrischen bis kugeligen, bisweilen eckigen und diese verbindenden, diinocn, meist sehr kurzen Abschnitten bestehend, allseitig uebr vveniger gabelig verzweigt. Verzweigungen gleich- (onnig. Scaphidien in den aufgelriebenen Sprossabschnitten entwickeH, eingeschlebli- lich. iogonien leiig.)

i Arten, davon die formenreich ill // Bankfr Tui u.) En It. mi ai stralischen Meer, an Australien, Tasmanien und Neusee

5. Hormosira Endl. (Fig. 184 A). Algen. Spross durch fast gabelig verzweigt. Gabel bisweilen eckig.

6. Myriodesma D. Wurzelcheibe befestigt, wiederhoil gabelig venw verzweigt gleichfwrml oder reib( luten aa den Kiisten von Australien, Tasmanien und Neuseeland (Lamx.) J. Ag. Australien.

7. Fucus Tonra., vi rrand. (Fig. 183 A, B, 184 B). Spross bisweilen von beträchtlicher Grroffe, durch etoe gewiilble Wurzelcheibe befestigt, bandfornig, mittlere

t

PP»»

spaler unternalb slmumUhnlich, wicdcriioli dicbotomtsca verzweigl und Utters durc  
ihends giibi'it: ausgebildet. Verzweigung gen gleichartig. Blasen fehlend oder vorhar[den,

P

paarig einander oppofliert, auDerhalb der Mittelrippe oder einzeto unler den Achs  
entwickelt. Scaplrerien in den mehr oder weniger umgewandelten Zweigenden in—

P

wickeJt, ein- oder zv • rechtlich, im nFalle mil det ' m-und Spermogonien  
verzweigt,

förmig isden unter einandi icht enstehend. Oogonien Seieg. Eier bei der Bo-  
itung ohne SctileimbiSlte. SpermogottiensiSnde reich mil gliclinaSBig

•irilirii, ellipsoidiseben SpeT...gonien. Spermatozoiden gestreckl, elwas flascin  
mit rolem PigmentkSrper, >ci der Beweguog das iSngere Cilium ruokwarts gm  
Iragend diejenigen [e eines Spermogom'un g durcli (U\* Scapbidium

Sprossspitze bleimbiillfl • LIOSSCIL Keimpll. radiSr mil  
Etwal U. Laterallilil des fgnenrelich; h, darun gestulzt ieseitig pyramidale Fcliar  
rakterpfl. i Eismeer, und (s) utirdlichen Gro, spalten aa; F, n • Vertiei im  
auf dem Grande einer schleimfahnen, liegend. im Le bis nach Japan verbreitet; / an tier Nordosi .

ann i. und N. terrains L., beide im Dfirdlichen AUantischen Ocean weit veri  
Jd an der \ West- und Nordos küste Norwegens sehr gemein; /.  
a der Ktlste Ameriks sollen; F. ceranoides L. im östliche n

Utaatischen OecaOj im bi ackischen Wasser; F. az Martz ). Ag. an den Küsten von Spanien und  
Portugal vorkommend; F. virsoid •••• J. Ag. im Adi i Meere gemein. Oh die Galtun  
wie angegeben wird, an den au strajisclien K Küsten ertreft ist, scheint frag ich.

8. Xiphophora iUoni. Sfiru>> durch eine Wun elscheibe befestigt, zusammenge-  
drüel >i. rippenlos, wiederholt gabelij, fast gleichförmig van weigt, blasenlos. Scaphidien  
fast über den ganzen Spross verteilt oder r in den oberen k um veränderten Absch niu  
entwickelt. Oogonien ii teieg.

Ltwa i Aitn, -X. gladiata Labill. Miut, X. chondrophylla (P. Br.) Han , an den Küsten  
von 'lastrallen, Tasmanien, Nauseelaidt, der Chatatn- und Aucklandsinseln.

9. Pelvetia Dcsne., Tlun: (Fig. 184 c). Spross von geringer Größe, durch ehe  
Wurzelscheibe Iefestigt, fast vaim Grunde etwas Dach, rinnenförmig, rippenlos, wieder-  
holt gabelig, g[eirffori nig verzweigt, blasenlos. Scaphidien in den urngewandelten  
Kweigenden entwickell, •. Oogonien zeieg. Die Ei er eines jeden Oogoniums bei de  
Befruchtung und Keira n f i J i L> r Schleiaifaitlle eingeschlosseu. Spermogonienstände  
spärlich verzweigt, hauptsächlich an der Basis die Spen nogonien entwic kelnd. Spermato-  
zoiden mit graulichem Pigmentkörper. Ubrigens mit der Fucus übereinstimmend.

caualic Meer,  
in der Bassinshay, an den europäischen Küsten des Atlantischen Oceans.

in. Aseophyllmii Stackb. (Fig. A— ta, b U ). Spross ziemlich groß, durch eine fast  
kegel förmige Wurzels cheibe befestigt, zusan mmenge trückt, rippenlos, wiederholt di cho-  
tomi sch und seitlich vereweigt, mil in der liltellinie liegenden Blasen. Scaphidien in  
Nur i lit viel sfcherzesollu An P Gattung

I

( I en oberen ungewandelten Abachmitteo seitlich entstehender, bisweilen blische g ge-  
bänler Km ztriebe entwickelt, eingeschleclilicli. Oogonien Seieg, selten i- oder Seieg.  
ing Fucus ü end.

I

i Arten, A. nodosum (L.) Le Jol., im no Eismeer, atlantischen Antells und  
im nördlichen Atlantischen Ocean.

er Größe. Spross ladenförmig, allseitig gesunde it,  
verzweigt, traubig stehende Blasen umgewandelt,  
ttfi iibrigen mil der Gaiii bereioslimmi rdlicheo

1). Coccophora iM-cv. Algeii von mill lei  
Vafsabweigungeo in Lang- iind blaitartige Kurztriebe deallich  
12. Carnegloasnm Kuta Maltjhalia Sond.) Spross ion ziemlich belraccf-  
leiztere oberbal helle, rundlii  
in <eron Wtoden d eine W Wurzelscheibe befestigt, flach, rippenlos, wiederholt fiederig

I

verzweigt. Verzweigung an der Basis verschmälert, fast gestielt, in Lang- und Kurztriebe ziemlich scharf gesondert. Blasen fehlend. Scaphidien  $Q$ , in den kaum umgewandelten Endzweigen dicht gedrängt entwickelt.

3 Arten an den Küsten Australiens und Neuseelands; *C. (juercifolium* (Turn.) J. Ag.

13. **Phyllospora** Ag. (Fig. 180 C, D). Spross durch eine Wurzelscheibe und dieser am Rande dicht entspringende Haarfäden befestigt, wiederholt fiederig verzweigt. Verzweigungen in flache Lang- und Kurztriebe gesondert, letztere dicht gedrängt dem Rande der Hauptachse und der Langtriebe entspringend, ihre Kante dem Muttersprosse zuwendend. Ein Teil der Kurztriebe sind nur Assimilationsorgane, ein Teil ist an der Basis zu einer Schwimmblase aufgeschwollen und ein Teil trägt auf seinen breiten Seilen die Scaphidien. Scaphidienzweige nur unerheblich von den Assimilationskurzweigen abweichend. Scaphidien bisweilen zugleich in den Langtrieben und der Blasenwand oder in dem von den Blasen getragenen Blattzipfel entwickelt. F. von ziemlich bedeutender Größe.

\ Art, *P. cotnosa* Labill. J. Ag., an den Küsten Australiens und Neuseelands.

I i. **Scaberia** Grev. Fig. 181 D—t"). Spross von mittlerer Größe, durch eine Wurzelscheibe befestigt, wiederholt verzweigt. Die Hauptachse und die Langtriebe dicht bekleidet von schildförmigen, kurzgestielten, auf der Außenseite mit stacheligen, verzweigten Papillen gedrängt besetzten Kurztrieben und aus Umwandlung von Kurztrieben hervorgehenden Blasen. Scaphidien in den oberen, kaum veränderten Kurztrieben entwickelt,  $\frac{1}{5}$ .

\ Art, *S. Agavdhii* Grev. [*Castralia salicomoides* Arch., Rich.) an den Küsten Australiens, Neuseelands und Tasmaniens und bei den Aucklandsineln.

\ 5. **Bifurcaria** Stackh. Sprosse von unbedeutender Größe, in der Mehrzahl eiförmig reich verzweigten, rhizomähnlichen Körper entspringend, stielrund, wiederholt gabelig oder gabelig lederig verzweigt, streckenweise blasig aufgetrieben. Scaphidien in den etwas aufgeschwollenen Zweigen entwickelt,  $\frac{1}{5}$  (oder eingeschlechtlich?), oberhalb Spermogonienstände, unterhalb Oogonien entwickelnd. Oogonien leilig. Spermogonienstände reichlich verzweigt, mit den cylindrisch ellipsoidischen Spermogonien ziemlich gleichmäßig verteilt. Spermogonienwand einschichtig. Spermatozoiden rundlich eiförmig, mit rotem Pigmentkörper, das längere der beiden Cilien bei der Bewegung vorwärts richtet tragend.

Etwa 2 Arten an den atlantischen Küsten von Europa, *B. tuberculata* Stackh., und Afrika.

16. **Cystoseira** Ag. (veränd.) (incl. *Uormophysa* Kütz., *Treptacantha* Kütz., *Halerka* Kütz., *Phyllacantha* Kütz., *Sirophsalis* Kütz. z. T., *Stephanocystis* [Trevis.] Rupr.) (Fig. 184b A", 486a). Spross von mittlerer Größe, durch eine Wurzelscheibe befestigt, bald aus einem ausdauernden, stockförmigen Abschnitte und diesem in größerer oder geringerer Anzahl entspringenden stengelähnlichen Aussprossungen bestehend, bald schon am Grunde in eine Anzahl stengelähnlicher Abschnitte oder Hauptäste ausgehend. Stockförmiger Abschnitt aufrecht oder niederliegend, bin- und hergebogen, zumeist von beträchtlicher Länge und Dicke, einfach oder mit kegelförmigen bis ellipsoidischen Knorren besetzt oder in anderer Weise mehr weniger reichlich verzweigt, warzig, stachelig oder durch Attschlupfen rauh. Stengelförmige Abschnitte bzw. Hauptäste verlängert, fadenförmig, sliedrund, kanlig, zusammengedrückt oder 2—3seilig, mitunter abgebrochen geflügelt, oft stachelig oder gezähnt, wiederholt 2zeilig oder allseitig verzweigt, mit den Verzweigungen mehr oder weniger deutlich in Lang- und Kurztriebe gesondert, letztere bisweilen sehr klein, dornförmig. Blasen als gesonderte Organe fehlend, aber die Zweige der einen oder anderen Ordnung bisweilen mit vereinzelt oder kettenförmig gereihten blasenförmigen Auftreibungen versehen. Scaphidien in den mehr oder weniger umgewandelten Endzweigen entwickelt,  $g$ , oberhalb Spermogonienstände, unterhalb Oogonien entwickelnd. Oogonien leilig. Spermogonienstände ziemlich reich verzweigt, die Spermogonien überwiegend an der Basis entwickelnd. Spermogonienwand einschichtig.

**Spermatozoidea rundlich etförmig, mit rotem Pigmentkörper, bei der Bewegung das stärkere der beiden Cilien vorwärts gerichtet tragend,**

" Mehr als 100 Arten sind beschrieben, wovon etwa die Hälfte vielleicht sich aufrecht aufrichten lässt. Die Mehrzahl ist im Mittelmeere und Atlantischen Ocean zwischen 52° und 28° D. Br. heimisch; einige Arten kommen im Roten Meere, dem Indischen und Großen Ocean vor. — Unter den Arten des Mittelmeeres sind zu nennen: *C. Montagnii* J. Ag., *C. barbata* (Turn.) Ag. und *C. abrotanifolia* Ag. Weit verbreitet im Ostlichen Atlantischen Ocean sind *C. ibiæ marina* (Turn.) J. Ag., *C. grandata* Ag. und *C. pinnata* (Huds.) Ag., die beiden letzten bis nach Großbritannien hinaufsteigend. Bei der Cap der guten Hoffnung kommt [*Bormophya*] *triquetra* (L.) J. Ag. vor. *C. Myrica* (Gmel.) Ag. ist eine für das Rote Meer charakteristische Art. Die seltene *C. (St.) Aaiweysii* (Menz.) Ag. im oberen Großen Ocean amerikanischem Anteil heimisch;

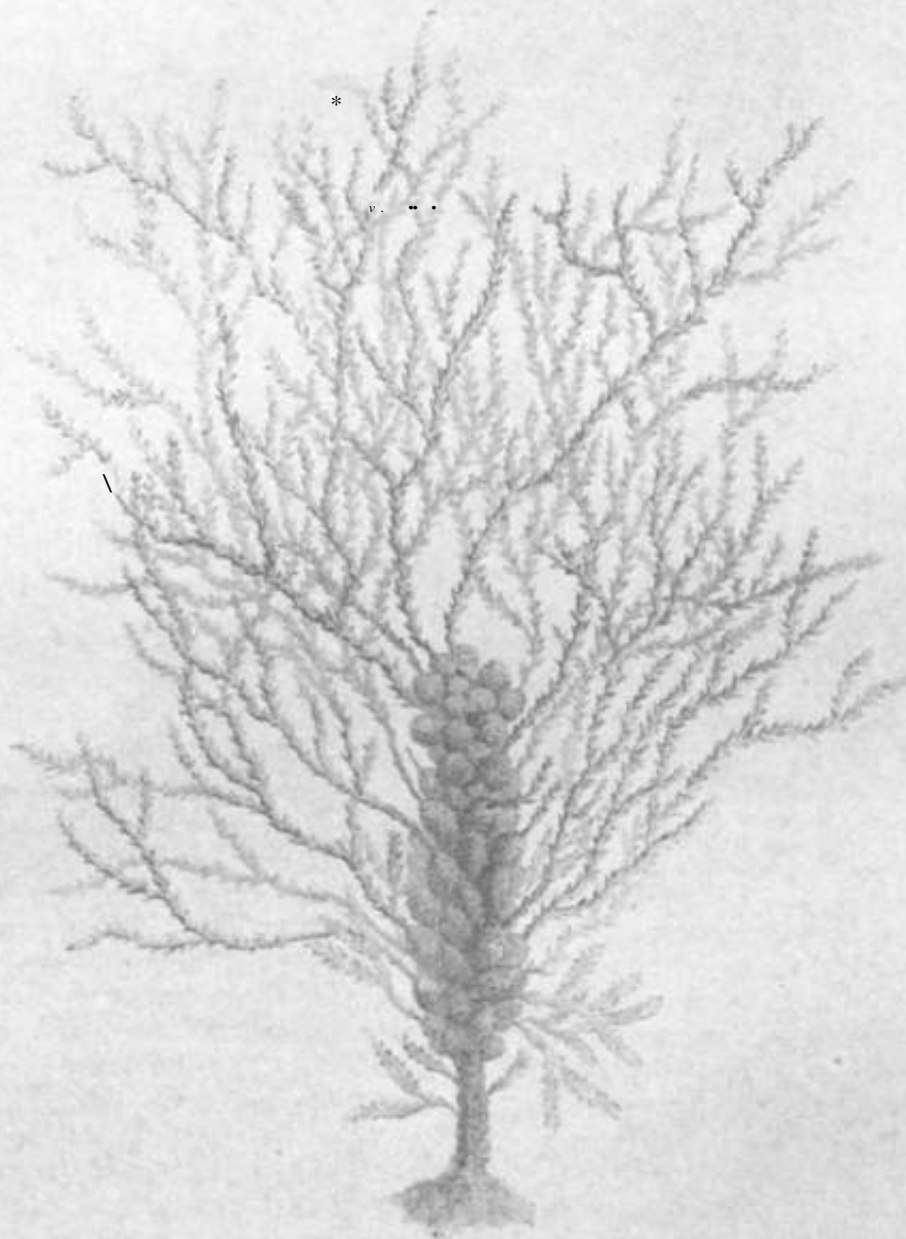


Fig. 18\*. *Cystophyllum* *Erica marina* Mace., Habitus (1/1). (H. V. V. V. V.)

17. *Cystophyllum* J. Ag. incl. *Sirophyalis* Kütz., *J. agropis* Kütz. und *Spongocarpus* Kütz., siimtli z. T., Fig. 1856). Von der vorigen Gattung, aoweit bekannt, hauptsächlich durch die Beschaffenheit der blasenförmigen Aufreihungen und

der Scaphidienbildung auf den Endzweigen (Kurztrieben) und durch die scUSrfere Sondering und mehr blall'ilmliche Gesiili dieser Sprossabschnitte. Haftorgan bisweilen aus Haftfasern bestehend.

li Arlen iiii GroBen und Indischen Ocean und im Roten Meere. Die Mcluzahl kornoal an den Kiisten Japans vor. li^r gemein *C. Thunbergii* (Mert.) J. A^.



Fig. is <b. *Ci/stoph*fU,ti>i *muriculatum* (Turn.) J. Ag., Habitus  
[KM||U:irvey.]

stielruod, ullscilig oder aus dein Rande oder dc'u breiteo Flächen regelmafiig Kurzweige dniseodend. Diese an der iiasis iiflers zuriickgebof;i'n. wiederholl verzweigt, mil oflers fedenfSnnigeri, bisweilea Qachen, elwa btattihniichen Endzweitiien. Il,t-(?ii als gesonderie Orgaue aurtreteiiJ, an det Stelle enu^' gauzes KurzweLi'- oder eiaes lindzweiges eu es solehen steheml. Scaphidjen in den mehr oder wetuger umgewandelteo Badzv,eigen gleichmaflig verleilt oder Szeilig, randslSndig enwickeKj .S .

25—30 Aiteti an den Knsiru Ausjkralicns and der sngrenzenden Insolo; *C. panirulain* (Tuin. J Ag.

H). *Marginaria* Arlli.. Ricb. (Kg. I s~ A). Spross von tiemltch bedeuleoder Grofle, durch eue Wurzelscheibe und dieser enlsi^in^etide. diclil gedrSogle Wurzelfasern i efesiigt, aus einem stoffefSnnigen, tangsano wachsendea, aotorhalb zusammjenedTOCKien^ oberball Qa<heo Abschnitte ond deffil Rande desselben entspringenden, stengeUbYmigen Aussprossuugen besteliend. Lemert schtaal baudRirruig gegen die Basis \rnlinti!, ge- /itliui. zumetsi oberhalb qii~ deia unteren basiskopen Rande gleJcbartige Z\ eige e!^ sendeiu. Blasen als gesonderM O^ane autiretend, ^ 1 \* -1 • 11 \> i ^ -lie dichl beisammen-

#### 48. *Halidrys* Lyngb. (verSnd.)

Fig. 183 0). Spross ziemlidi groB, ilurch eine kegelffirmuge Wurzolsdieibo befestgt, mebrodei'wenigerzusamb&enged^iickl his fast stieirnml. rippentos, wiederholt sehHcfa Bederig verzweigt. Verzweigungen inLang-unil Kurztriebe gesondert, lezlere Fast ganz zu Receptakeln oder IJingsgekammerten Blasen umpgwaDdell. Schetielzelle iaimer :s-seiitiii, auf detu Grande einer irichter-, forniigeD Vertiefung der Sprossspitze liegend. Oogtmieaieilig. Spermogoaientiitide reichlicli ^etzweigt, mil den Irogelig ellipsoidischeb Spermogooien eodständig gehUufl. Spennalozoidoa kugeiigoder Imgelig eifiirmig, mil roiem Pigmentkbrper, di? tangere der beiden Cilien bei der \$ewegung vorwiirts i;\*-riclnei tragend.

i Ait, li *illiquosa* L. Lyngb., im Bslllicheo AUantischen Ocean von den Kanurischen Insdn nord warts,

19. *Cystophora* J. Ag. incl. f<u-toqjstis Arescb., *Acrx>carpia* Arescb., *RlosseviUea* AresQlfc, *XijthophytiantJivs* Kuitl/t', *Neurohalia* Sond., *hat niobium* Kiiit/. Fig. 180 I. 0 . F. von zieinHcta belrachtlicherGroBe. Spross rncistdurcli eine Wurzelscheibe befestigt, wiederh\_oj] verzweigt. Elaauptachse und die rerlangerten Laogrliebe zumeisl kaolig, biswfeilen msamraengedriicki bis li-i





**Receptakelstände iraubig, anschetaend achselsidig. Receptakelo fasi nur durch geringere Grolle und etwas bedeuicnder« Dicke von den vegetativen Kurztrieben abweichend.**

i Arten, *l. ouercifoUa* Hook. & Barv., an don Klisten von Neuseeland, den Auckktads- und Cbataminseln.

24. *Turbinaria* L.; uul. Spross von milleref iltifie, dnrclic Warzelfasern befestigt, jillsctig **venweigt. Verzweigungeo** in Lan^- mul Kurztriebe (BUUterj- gesoaderl, **erstere** (zumeisl spiiirich) **fadenformig**, letztere schtdlforrbig, 3seitig, am Rande gezShnl, mi!



-CD *Turbinaria gracilis* Sond. C Haijitus (2/aj; D Kuritrieb rait achBestAmUgen Receptokeln (2/IJ. (A, B Original; C, D nacli lUrvej.) »

**blasenformjg aufgetriebeoenStielen. GesonderieBli^i^i fehlend. Receptakeln aoscheiaend achselstiindis, mehr oder weniger biischlielig verzwoigl, mil cylindrischen bis keuli^-n Zweigen, von den ^egeta^ivell Kurztrieben folglich durchaus abweichend.**

3—5 Arteti III Aii:iiitirhen Ocean, an den Kuslen Westindiens und ttusiliens, im Rolen und indischen Meerc, sowi.- im niitileren untl sLiillichen Teile des GrnCen Oceans: *l. de- eurrens* Boiry, im Uoteii and indischen Meere.

25. *Carpophyllum* Grev. (im I. *Contarinia* Endl. <i l>ios. and *Anthdphycus* Kiiiz.) Spross /icinlith groB, **durch Wurzelteseni** ppfesligt, wiederlioU **fiederig reraweigt**. llnpt- achse **verlangert**, die Verzweigungen iiberragend, nnlerlialb **gcdrebl**, gteichwie die Lang- lrii>be zumcist llacli, **etwa bandlbnnig** und flache, blattformige Ktirztriebe aus dem llande enisendend. **Receptakel anscheinead achselsidig**, mil **mebroder wenif^r entwickeUem**, bisweileu **ganz verkummerten**) Tragsprosse (Tragb.), **ldein,\*Hschelig verzweigt**, mil **fasi fodeniSrmigen Zweigen**. Die Gallung ist vielleiclH mil dor folgendt^i zu **vereinigeo**.

l.lwa 6 Arten im siidlichen Atlantischen Ocfon **beta] Ofj) der s^uten HoffitUDg**, im indischen Meere und **im sudlichen GroCen Ocean** bei AustruHen, Neuseeland und den **AacUandsinsela?); C. maschatocarpwn** Turn, firev. an den **Ku\*u-u Anstralihs** und Neu- seelands.

26. **Sargassum** Ag. (incl. *Ptorocaulon* Kütz., *Ilaloe* Kütz., *Spongocarpus* Kütz., *Slichophora* Kütz., *Carpacanthus* Kütz., *Phyllotricha* Aresch.) (Fig. 182-4—C). F. von liehr oder weniger beträchtlicher Größe. Spross **fast** (?) immer (durch eine flache bis kegelige Wurzelscheibe befestigt, aus einem stockförmigen, wahrscheinlich ausdauernden Abschnitte und diesem öfters allseitig entspringenden, verlängerten, zumeist mehr oder weniger verzweigten, Stengel förmigen Aussprossungen bestehend, beiderlei flache, zumeist horizontal<sup>^</sup> Kurztriebe (Blätter) entwickelnd. Stockförmiger Abschnitt bisweilensehrkurz, knollen- oder kogelförmig, für gewöhnlich später etwas verlängert, aber immer von den stengel förmigen Aussprossungen weit überragt, bisweilen zusammengedrückt, meistens fast kugelförmig, im Alter am Rande oder allseitig mit Aststummeln in der Form von Höckern und Warzen besetzt. Stengel förmige Abschnitte fadenförmig, stielrund oder kantig, oft 3kantig, bisweilen flach, schmal bandförmig, mittelrippig oder unterhalb flach, fast blattförmig, oberhalb fadenförmig, zumeist eben, bisweilen durch Vorsprünge verschiedener Art mehr oder weniger rau. Kurztriebe (Blätter) sehr verschieden geformt, ganzrandig, gezähnt oder mehr weniger reich verzweigt, fast immer kurz gestielt, von einer mehr oder weniger deutlichen Mittelrippe der ganzen Länge nach oder nur unterhalb durchzogen, wenigstens zumeist in den verschiedenen Regionen des Sprosses eine ähnliche Verschiedenheit wie die der Grund-, Stengel- und Hochb. höherer Pflanzen zeigend. Blasen als gesonderte Organe vorhanden, durch Umwandlung von ganzen B. oder verschiedener Abschnitte derselben hervorgehend. Receptakel anscheinend achselständig, einzeln oder zu Ständen verschiedener Ausbildung vereinigt, einfach oder mehr weniger reich und gedrängt verzweigt, von den vegetativen Kurztrieben durchaus abweichend. Sphäridien 5. Oogonien leig.

Von den zahlreichen beschriebenen Arten dürften etwa 450 als sicher geschildert zu betrachten sein. — Die Gattung ist in allen wärmeren Abschnitten des Weltmeeres vertreten ihren größten Foramenreichtum erreicht sie an den Küsten Australiens.

Einteilung der Gattung nach J. G. Agardh, in Svenska Vetensk. Akad. Handlingar, i. Band 23 (4 889).

Untergatt. I. *Phyllotricha* (Aresch.) J. Ag. Langtriebe aus weiterer Entwicklung eiförmig blattähnlichen geteilten Anfanges hervorgehend. B. (blattähnliche Aussprossungen) verzweigt. Blasen durch Umwandlung eines größeren oder geringeren Abschnittes eines Blattzweiges entstehend. Receptakeln stielrund, unbewaffnet, zuletzt traubige Stände bildend.

Sect. I. *Heteromorphae* J. Ag. Blasen klein, etwa ellipsoidisch, durch Umwandlung des mittleren Abschnittes der Blattzweige entstehend. Langtriebe unterhalb dauernd blattähnlich, fiederig verzweigt, oberhalb in stamm- und blattähnliche Abschnitte gegliedert. Eine kleine Gruppe an den Küsten von Neuholland und Van Diemensland vorkommender Arten; z. B. *S. heteromorphum* J. Ag., Van Diemensland.

Sect. II. *Cladomorphae* J. Ag. Blasen wie bei den vorigen. Untere Langtriebe nur anfangs unterhalb blattähnlich, abwechselnd fiederig verzweigt, später gleichwie die oberen in verzweigte, beblätterte Achsen übergehend. Eine ebenfalls kleine Artengruppe von derselben Verbreitung wie die vorige, z. B. *S. Sonderi* J. Ag. bei Neuholland und Van Diemensland.

Sect. III. *Phylloporphae* J. Ag. Blasen kugelig, ziemlich groß, durch Umwandlung eines fast ganzen Blattzweiges entstehend. Langtriebe dauernd, von der Form eines wiederholt fiederig verzweigten Blattes. Zweigachsen flach, gerippt, geflügelt, 2zeilig und abwechselnd blattähnliche, fiederig verzweigte Aussprossungen entsendend. Umfasst eine kleine Anzahl neuholländischer Arten; davon *S. decurrens* (R. Br.) Ag.

Sect. IV. *Pleromorphae* J. Ag. Blasen wie bei Sect. III. Untere Langtriebe nur anfangs blattähnlich, 3lappig, fiederig verzweigt, später durch das Auswachsen der Mittellappens gleichwie die oberen Langtriebe und deren Äste in stamm- und blattähnliche Abschnitte gegliedert. B. mehr oder weniger fiederig oder fiederig 3lappig verzweigt. Die hierher gehörigen spärlichen Arten kommen im australischen Meere vor; z. B. *S. trichophyllum* J. Ag. bei Neuholland.

Sect. V. *Dimorphae* J. Ag. Blasen wie bei Sect. III. Samtliche Langtriebe später in stamm- und blattähnliche Abschnitte gegliedert. B. wiederholt gabelig verzweigt. — Hierher *S. piluliferum* (Turn.) Ag. im Großen Ocean, an den Küsten Japans und Kaliforniens,

und 5. *Desfontainesii* (Turn.) Mont, in den wärmeren Teilen des Atlantischen Oceans vorkommend.

Untergatt. II. *Schizophycus* J. Ag. Von der vorigen Untergatt. hauptsächlich dadurch abweichend, dass die Blasen (durch Umwandlung des basalen Abschnittes eines ganzen B. entstehen und daher von einer mehr oder weniger getheilten, blattähnlichen Aussprossung gekrönt sind. — Nur eine sicher gekannte Art, *S. patens* Ag., im Großen Ocean asiatischen Theils.

Untergatt. III. *Bactrophyucus* J. Ag. Langtriebe durch (scheinbare) axilläre Verzweigung entstehend. B. einfach. Blasen durch Umwandlung des basalen Abschnittes der B. hervorgehend. Receptakeln schotenförmig, einfach, unbewaffnet, den umgewandelten terminalen Abschnitt von axillären Zweigchen ausmachend. *S. Horneri* (Turn.) J. Ag. und mehrere andere in den japanischen und den angrenzenden Gewässern vorkommende, zum Theil wie *S. iinggoldianum* Harv. sehr stattliche Arten.

Untergatt. IV. *Arthrophyucus* J. Ag. Wie die vorige Untergatt., aber mit mehr oder weniger verzweigten, bald stielrunden, zumeist unbewaffneten, bald eckigen, oft gezähnten Receptakeln, welche schließlicly meist traubige, selten fast cymöse Stände bilden. — Eine ziemlich reiche Gruppe Arten, wovon die Mehrzahl bei Neuholland und den angrenzenden Inseln, einige, wie *S. heterophyllum* (Turn.) J. Ag. und *S. incisifolium* (Turn.) J. Ag. bei dem Cap der guten Hoffnung vorkommen.

Untergatt. V. *Eusargassum* J. Ag. Langtriebe wie bei *Bactrophyucus* entwickelt. B. der Regel nach einfach. Blasen durch Umwandlung des terminalen Abschnittes der B. entstehend. Receptakeln mehr oder weniger verzweigt, bald etwa stielrund, unbewaffnet, bald eckig, dann oft gezähnt, traubige, rispige oder cymtöse Stände bildend. Hierher die Mehrzahl der zur Zeit bekannten *Sargassum*-Arten.

Sect. I. *Carpophyceae* J. Ag. Receptakeln mit B. und Blasen untermischt Stände bildend. Ostindische und australische Arten; z. B. *S. angustifolium* (Turn.) Ag.

Sect. II. *Gomerulatae* J. Ag. Receptakelstände blatt- und blasenlos, bald ziemlich offen, strahlig, oft einen sehr dichten Knäuel bildend. Die einzelnen Receptakeln und deren Zweige fast nicht gesondert, eckig, gezähnt. — Eine in verschiedenen wärmeren Abschnitten des Meeres verbreitete Gruppe; z. B. *S. cristaeifolium* Ag. aus Ceylon.

Sect. III. *Biserrulae* J. Ag. Receptakelstände blatt- und blasenlos, zuletzt trauhg entwickelt mit unter einander gesonderten, kurz gestielten, eckigen und gezähnten Receptakeln. — Eine ebenfalls ziemlich weit verbreitete Artengruppe; z. B. *S. ilicifolium* (Turn.) J. Ag. in dem indischen Meere, *S. subrepandum* Forsk. im Roten Meere, *S. Hornschuchii* Ag. im Mittelmeere.

Sect. IV. *Fruticuliferae* J. Ag. Receptakelstände blatt- und blasenlos, wiederholt büschelig verzweigt, mit den einzelnen Receptakeln nicht deutlich gesondert, unbewaffnet. — Überwiegend im indischen und Roten Meere verbreitete Arten; z. B. *S. Aquifolium* (Turn.) J. Ag.

Sect. V. *Cymosae* J. Ag. Receptakelstände blatt- und blasenlos, büschelig verzweigt, mit einzelnen Receptakeln und Receptakelgruppen gesondert. Receptakeln unbewaffnet. — Umfasst eine größere Anzahl in alien wärmeren Meeresabschnitten verbreiteter Arten, wie die viel beschriebene *S. bacciferum* (Turn.) Ag. an der Ostküste Nordamerikas heimisch, das atlantische sog. Sargassomeer bildend, *S. vulgare* Ag., weit verbreitet im Atlantischen Ocean und zugleich im Mittelmeer vorkommend, und *S. tinifolium* (Turn.) Ag., gemein im Adriatischen Meere.

Sect. VI. *Racemosae* J. Ag. Receptakelstände blatt- und blasenlos, traubig. Die einzelnen Receptakeln deutlich gesondert, gestielt, unbewaffnet. — Zumeist im indischen und australischen Meere auftretende Arten. Die hierher gehörige *S. Filipendula* Ac. kommt in den atlantischen Klippen Nordamerikas vor.

### Zweifelhafte, unsichere Oder ungenüeml gekanute Phaeophyceen-Gattungen.

**Phaeodermatium** Hansg. Vgl. A. Hansgirg, in Nolarisia 1889. S. 658.

**Phaecystis** Lagerh. Vgl. G. Lagerheim, in Bolaniska Noliser 1893. S. 32.

**Pulvinaria** Reinh. Vgl. L. Reinhard, Algologizie-kya isdladowanya 1885. S. 249.

**Gleothamnion** Cienk. Vgl. L. Cienkovvsky, Bericht iiber die Excursion zum WciBenMeer, 1880 (Russisch). S. 25.

**Desmithamnion** Reinsch. Vgl. P. F. Reinsch, Contributiones ad Algologiam el Fungologiam, 1875. S. 103.

**Ectocarpidium** Sperk. Vgl. J. B. de Toni, in Flora, 1891. S. 181.

**Chnoospora** J. Ag. Vgl. J. G. Agardh, Species, genera el ordines Algarum. Vol. 1. 1848. S. 170.

**Phloeorhiza** Kiilz. Vgl. F. T. Kiilzing, Phycologia general is, 1843. S. 344.

**Carpodesmia** Grew Vgl. J. G. Agardh a. a. 0. S. 212.

### Nachtrag zu den Phaeophyceen.

**Phaeocladia** Gran (*Ectocarpaceae*). Spross aus kriechenden, verzweigten, schlieBlich einen I—3schichligen, kruslenförmigen Kbrper von pseudoparenchymalischem Bau bildenden Zellfäden bestehend. Aufrechte Achsen fehlend. Sporangien durch Umwandlung einzelner Gliederzellen entwickelt. Gametangien unbekannt H. H. Gran, in Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandling for 1893).

Nur 4 Ait, *P. pvostrata* Gran. Auf Zosterabfalteru befestigt, an der Siidkiiste Norwegens.

**Symphyo carpus** Rosenv. (*Ectocarpaceae*). Spross krus ten förm ig aus kriechenden, zuletzt fest scheibenförmig zusammenschlieBenden, verzweigten Zellfäden und diesem basalen Lager vertical entspriogenden, kurzen. gleich hohen, einfachen oder fast gabelig verzweigten, unter sich freien aber dicht gedrängten Gliederfäden bestehend. Zellen nur einen scheibenförmigen, terminalen Chromatophor enhallend. Gametangien aus den tenninalen Zellen der aufrechten Fäden entwickelt, 2—4 unter einander seitlich verwachsen. (Vergl. L. Kolderup Rosenvinge, Grönlands Havalger 1893.)

4 Art, £. *strangulans* Rosenv., auf *Chaetomorpha Melagonium* (Web. et Mohr) Kiitz. an der Westkiiste von Grönland.

**Giffordia** Batters (*Ectocarpaceae*). Eine auf einigen der Gatlung *Ectocarpus* zugeziihten Ectocarpaceen jingsthin begründete Gallung, durch das Vorkoraraen von dimorphen Schwärmern ausgezeichnet, von denen einige — Zoosporen benannt — verhhlinismäßig groß und von typischem Bau und Farbe sind, die anderen, »Antherozoiden«, viel kleiner — die ersteren bei einer Art 14—16 (*i* lang, 6—8,« dick, die letzteren 6 *u* lang, 2 *p* dick—, »der Form und dem Aussehen nach den Spermatozoiden der Galtung *Fucus* vblig gleich« (vgl. £. Bornet, in Bull. Soc. bot. de France 1891; E. A. L. Batters, in Grevillea 1893 und T. H. Buffham ebenda).

3 im Mittelmeer und im Atlintischen Ocean an den KiMen Frankreichs und Großbritanniens vorkommende Arten, davon *G. secunda* (Kiitz.j Batters.

**Pogotrichum** Reinke (*Encoeliaceae*). Vegetationskörper aus einem scheibenförmigen, ischichligen, dem Substrate aufliegenden Basallager und diesem vertical entspringenden, unverzweigten, biischelförmig beisammen stehenden, fadenförmigen Achsen, von radiär aebaulem Querschnitt und intercalarem Waehstum. Vegetationsfiden aus mehreren oder, doch selcner, aus nur einer Längsreihe von Zellen gebildet. Gamelangien intercalär in den Sprossen'ingesprengt, nur aus einigen der äußeren oder auch sUmllichen Zellen eines Querschnittes gebildet, bei Ireihigen Individuen durch Teilung einzelner Glieder-

z(tli-ii in riele Ideine Zellon entslehend. Sporangien unbekannt. — Verblndet die (JainiiK en *Demolrichum* and *Lithosiphon*, von der ersten durch radialen Querechnitl verschieden, von der lelztereo diirch das scheibenförmige Basallager. Die Sprosse bei *Lithosiphon* \*ind namklt upterhalb mit eiuu'm dichten Fibr abwaris waehsender Wurzel-Bden uiogeben, welche bypheoarlig ebense wie die Basalstücke der Sprosse parasttisch zwischen den Zellni dm-Niilrpf. eindringen vgl. J. Reinke. Alias deutschb'r Meeresalgen, Tar. H. (892).

3 Arten an den Kisten Grinlands, Deutschlands und GroSbrtteniens. }'. *fittifwme*  
Itetitike auT LamtoarCa-Artea bei Helgoland und Grinlund.

**Kemoderma** Schousb. (systematische Stellung uosii'her). Spross horizontal ausgebreitelt, (craslealttrmig, aus dem Substrate rasl angeschienigten, verzweigten, strahlig ausgekl'nden, unter einander verbundenen Zellreihe and diesem Basallager entspringen, den, dicht gedrängten, darcb <-inf sdjleimige Subsleoz Eusammegeballenen, zumeisl einfachten, oberhalb keul«ol9rmig erweiterten Zellffideji bestehend. IRLcherige aureinen Forlpflaazungskdrper enwickelnd\*) FortpOadzangsorgane f;tsl eifi örmig realar aus Umwandlung je I Gliederzelle der aifrectuen Piden entsloboed, Hehrfa\*cherige Fortpflanzungsorgane scbotenFormif, gestielt oder nngestieti den aafrechtei Glied irlSden oberhalb seitlich enlsprigead, wie es scheini, zweierlei An [vgl. 6. Boroet, Les Ugues de P. K. A. Schousboe in Mem. C. «. HM. d. sc. de Cherb ut^-. i. 28. 181\*].

i Art, A. *UngiUi* Schot i>», an der afrikanischen Kiste bei Tanger.

**Acinetoapora** Born. Spross aais einem verzweigten, intercalar \\achsenden /ell-faden bestehend. Fortpnanzuogsorgoa: zweierlei Art, einige mebrfacherig, gestreckt, die aanderen (fUberig, rasl kugelrg, beiderlei verhaiini smäßig sehr große — etwa 20  $\mu$  im Diam. — Fortpaauzuagskorper enwickelnd, die in dei mehrfächerigen Orgaoea gebildelen ohne Eigenbe^egung; ob die In des i nichcrUen Organen entstehenden beweglich OtJer unbeweglich sind, ist uocli zu onnieua. — Die GatUD( ist vielleicht ,U Vertwiler einer cigenen Gruppe — *Acineiosparees* Hum. — unlet dei Phäophyceen ro betrachten (vgl. 6. Borne), in BuU. Soc. Lot, d<- France  $\diamond$  91).

1 Art, A. *pusilla* (Harv.) Born., im AtlantUohen Ocean an den Kisten Frankrel-hs Grofibhtaodias und Bel^iras.

**Phaeosaccion** Fatsow (*Fcoeliaceae*), Spms.s unvonweigt, anfangs aus e, nvi Zelleareihfl bestehend, spier rdhrig oder sackförmig mit der Vand au einer Schie; t größerer, Bur einen mehr wenijer lappigen Chromatophor enthalier der Zellen geb. Eidoi. Gametangien durcli gewCbnlich mir einmalige Teilung threr Form nach unverSnderUar sproszelleu emstehend, in jedem Facbe nvr einenSchwSrmer i rzeugend. (Vergl. L. Koldcrup Rosen v ingo a. a. 0.)

1 Art, P. *Collinsii* Farlow, an der Westküste von Giiinland and der Nordostküste von Norilanierita.

**OmphalophyUin** Rosenv. [*&«<liaceae*]. Spross w abschehlich anfangs sackfönnig, bald nach seitlichem Bergen biolig ausjebreile^ kurz bu ckelig gestielt, aus 1—2 LagengrbCc-rer, gleichlSraiger, mehrere scheibenförmige, !ir0m3(!) phoren enlhaJtj nder Zellen bestehend. Sporangien zerstreul ;,,s je einer sproszelle hervorgehend, von den vegetaliven Zellon der form nach nich! oder nor unerbeblicli abweichend. (Vergl. L. K'ihlenip Rosenvinge a. a. 0.)

i Art, O. *uifacium* Roseov., an der Wesikfist von Grfiolaod.

**Coelocladia** Rosen^ (*Strimaceae*). Spross stielrund, verzweigt, hohl, innere, aus großen, farblosen, rundlich-eckigen Zellen und zerstreuten, langgliedrigen Zellfad.ii. außerhalb aus 2—3 Lagen Ton der Oberllache l'xi quadrattseiter, kl. ine, scheibenförmige Chromatopholeu enlbaltender Zellen gebildet. Gametangien die ganze sprosoberfläche hedeehend. kurz walzeardrooig, mmeisl \*— \ uoter einander seillich verwachsen. (Vergl. L. Koldcrup-Rosei^ iipe a. a. 0.)

1 Art, C. *arctica* Rosenv., an der Westküste von Grönland.

# DICTYOTALES.

Merkmale der folgenden, allein hierher gelhörigen Familie

## DICTYOTACEAE

von

F. K. Kjellman.

Mit 45 Einzelbildern in 3 Figuren.

(Gedruckt im November 1883.)

Wichtigste Litteratur., F. I. Kützinger, *Phycologia generalis*, 4843. — C. Fugli, *Die neueren Algensysteme*, 1847. — J. ti. Areschoug, *Iconographia Phycologica*, 1847. — Derselbe, *Myceae novae et minus cognitae in maribus extraeuropaeis collectae* [Acta Soc. scient. Upsaliensis. Ser. 3. Vol. 1. 4854]. — G. Thuret, *Recherches sur la fécondation des Fucacees et les anthoridies des Algues. Sec. Partie* [Ann. sc. nat. Sor. 4. Bot. T. 3. 1855]. — F. T. Kiitzing, *Tabulae phycologicae*. Bd. 9. 1859. — F. Cohn, *Iber einige Algen von Helgoland*. 4865. — J. G. Agardh, *Till Algernes Systematik. Nya Bidrag. II. Zonaria* (Lunds. Univ. Årsskrift. T. 9. 4872). — J. Reinke, *Kntwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Dictyotaceen des Golfs von Neapel* [Nova Acta Ac. Leop.-Carol. Bd. 40. Nr. 1. 4878]. — É. Bornet, *Études Phycologiques*. 4878. — J. G. Agardh, *Till Algernes Systematik. Nya Bidrag, Andra Afd. V. Dictyotaceae* (Lund. Tidskr. T. 17. 1881—4889). — H. M. Richards, *Notes on Zonaria variegata Lam.*

**Merkmale.** Mit braunen Chromatophoren versehene i'fl., weiche zweierteilige, bewegungsunfähige Fortpflanzungskörper besitzen, wovon einige, weiche vereinzelt erzeugt werden, mulmöglich das Product eines Sexualactes (Eier), die anderen, für gewöhnlich zu 4 in jeder Mutterzelle entstehend, ungeschlechtlich (Telradidien Oder Tetrasporen) sind. Die als (f) Sexualkörper anzusprechenden Organe bewegungslose, ungerährliche Spermarien.

**Vegetationsorgane.** Die D. sind sämtlich Meeresbewohner von unbedeutender Größe, hell- bis dunkelbraun, bisweilen durch Inkrustierung von Kalk weißlich oder graulich angestrichen, diinn- bis derbhäutig. Ihr Vegetationskörper gliedert sich in ein Haftorgan und einen die Fortpflanzungsorgane und deren Vorläufer, die sog. Sprossfäden, umwickelnden Spross, welcher die eine Sonderung in Stamm und Blatt zeigt. Das Haftorgan besteht aus einfachen oder verzweigten Gliederfäden, weiche dem Sprosse entspringen, terminal mittels einer Scheitelzelle sich verlängern und oft aus den anhaftenden Spitzen zackige Hausorien treiben. An den horizontalen Sprossen oder Sprossabschnitten entwickeln sie sich aus der Unterseite entweder gleichmäßig verteilt oder in zerstreuten Büscheln (Fig. 190 A); an den aufrechten Sprossen bilden sie einen die Sprossbasis bekleidenden, für gewöhnlich dichten Filz, welcher bisweilen [Zonaria- Arten, Fig. 191 A] von solcher Herausbildung wird, dass der untere Sprossabschnitt stengelartig entwickelt erscheint. Der meist reich verzweigte Spross ist entweder horizontal ausgebreitet, aufsteigend oder aufrecht oder er besteht, z. B. bei *Padina pavonia* (Fig. 190 A), aus einem kriechenden, verzweigten Abschnitt, welcher aufrechte Triebe entsendet.

Die **Verzweigungen** sind bald **gleichförmig**, meist **baidlörmig** oder **aofangs band-**, später durch **nachträglichen Dickenwachs**tum (*Lobospira*) oder daneben durch **allmählich** e. m. Irregularität des Absterbens der **Sprossflügel** [*Dictyopteris*] **wenigstens** **aarterhalb** **stengelartig**, **bald ungleichförmig**. Bei *Dictyota dichotoma* Huds.) Lanix. **Fig. 189**) giebt es **zwei** Arten von Verzweigungen, **teils** **fadenförmige**, sterile **Kundtriebe**, teils **bandförmige**, spärlich fertile **Flachtriebe**. Die **entgegengesetzten** Triebe bei *Padina pavonia* L. (taill. **(Fig. 190)**) **stehen** **entgegen** einander nicht nur **anatomisch** und **functionell**, **strahlen** auch **im Wachstum** (Lithiumsmodiis) verschieden, nämlich **vegetative**, mittels einer **Scheitelzelle** **wachsende**

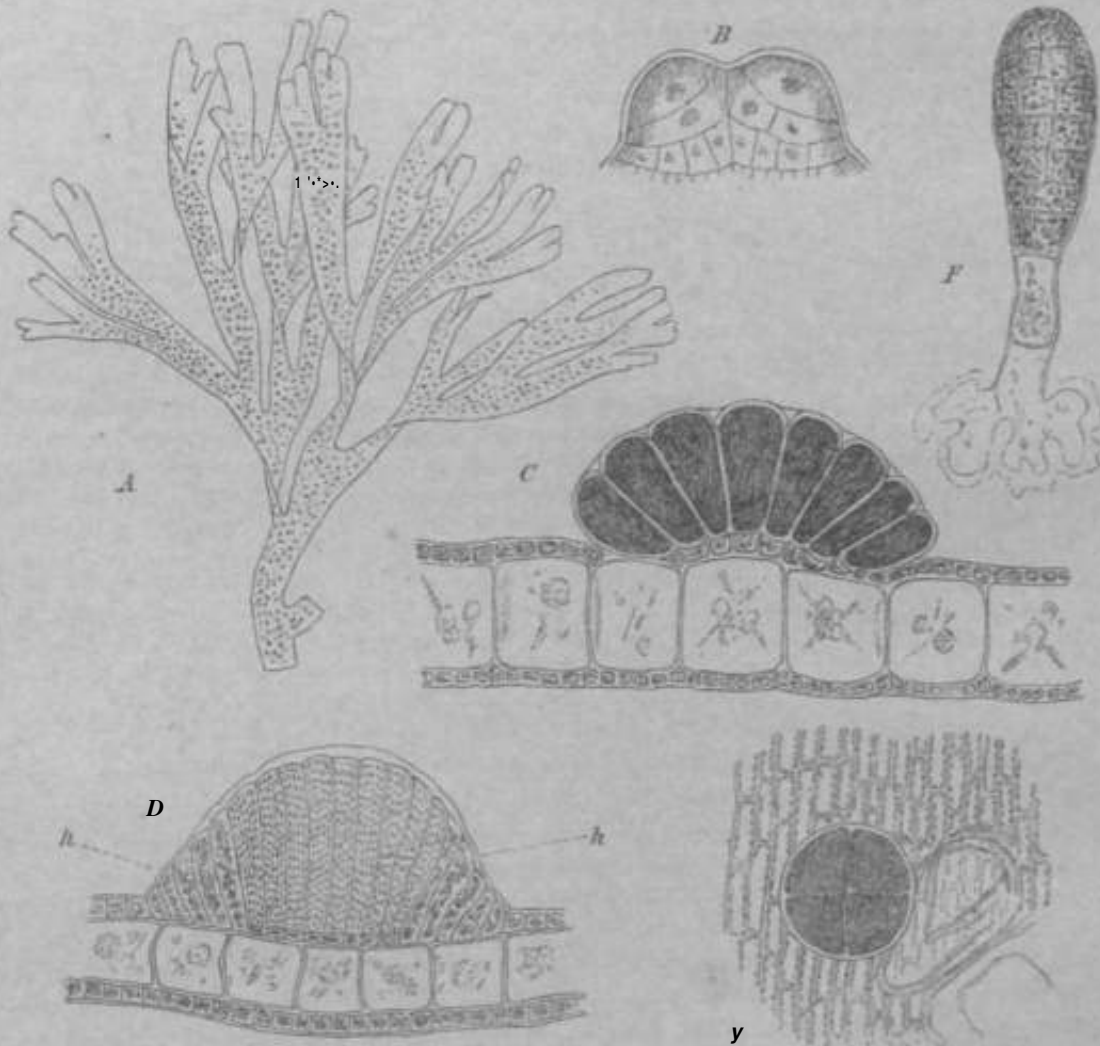


Fig. 189. *Dictyota dichotoma* (Huds.) Lanix. A) Habitus einer *Q* PH. (1/1 j); B) in Dichotomie der Scheitelzelle; C) Oogonien im Querschnitt (1/25/1); D) Oogonien im Längsschnitt (1/25/1); E) Teil des Sprosses mit entgegengesetzten und einer gegenüberliegenden Scheitelzelle (1/25/1); F) ein Keimling (10/10/1). (Nach Kolliker; die Figuren nach Boruet a. Thirum)

**Itund- and Flachtriebe und breit fächerförmige, sdilieblich fertile, milieb einer Scheitelzelle** **wachsende** **Breittriebe**. Die **Verzweigung** des **Sprosses** **Itomml** **meisl** **durch** **Dichotomie** **der** **Scheitelzelle** (**Fig. 184**) **B**) oder **durch** **Dicho-** **bis** **Polytomie** **der** **Scheitelzelle**, **wie** **die** **Hundtriebe** **bei** *Diet not a* **and** **sdmilieb** **verticale** **Triebe** **bei** *Padina* **durch** **entgegengesetzte** **Sprossaog** **zu** **Stand**e. **Bei** **dicho-** **und** **polytomischer** **Verzweigung** **entwickeln** **sich** **das** **Verzweigungssystem** **entweder** **durchgebend** **gabelig** **oder** **wie** **bei** *Lobospira* (**Fig. 191**) **symptodial** **aus**. **Die** **in** **dieser** **Weise** **entstandenen** **Verzweigungstra** **liegen** **sdmilieb** **in** **derselben** **Ebene**, **aber** **können** **bisweileo** (*Lobospira*) **durch** **entretendfl** **spiralig**



Drehung der sympodialen Achse eine scheinbare radiäre Stellung einnehmen. Die Sprosse und deren Verzweigungen sind ganzrandig oder am Rande gekerbt, gezähnt, unregelmäßig zerschlitzt oder gewimpert, meist gerade, bisweilen am wachsenden Rande eingerollt (*Paditia*, Fig. 190 A, B) oder wie die unteren Sprossspitzen bei *Lobospira* (Fig. 191 B) eingerollt oder hakenförmig gekrümmt. Die Oberfläche der Flach- und Breittriebe zeigt bisweilen eine concentrische, dem Vorderrande parallele Giirrlung, welche bald durch die in concentrischen Zonen angeordneten Sprossfäden und Fortpflanzungsorgane (z. B. *Padina*), bald dadurch bedingt wird, dass der Spross durch secundär in concentrische Zonen eintretende, eigenliimliche Wachstumsverhältnisse aus concentrischen Strifen von abwechselnd ungleichartigem Bau sich entwickelt (woriiber näheres bei Richards a. O. nachzusehen ist). Die Flachtriebe bei *Dictyopteris* sind von einer einfachen oder fiederig verzweigten Mittelrippe durchzogen. Die Sprossfäden sind einfache Hajirgebilde, welche der Entwicklung der Fortpflanzungsorgane vorausgehen und später abfallen. Ihr Wachstum ist wenigstens zuletzt ein basales.

**Anatomisches Verhalten.** In anatomischer Hinsicht stellt der Spross der D. einen parenchymatischen Gewebekörper dar. Eine Gewebedifferenzierung macht sich nur darin geltend, dass die Außenschicht anders wie die Innenschicht gebaut ist, erstere aus einer oder wenigen Lagen kleinerer, fast kubischer, an Chromalophoren reicher Zellen, letztere aus einer bis mehreren Lagen größerer, oft prismatischer, fast farbloser Zellen zusammengesetzt (vgl. Fig. 189 C, D). Der Sprossaufbau vollzieht sich durch die Wirksamkeit einer Scheitelzelle (Fig. 189 B) oder einer aus zahlreichen gleichwertigen Initialen gebildeten Scheitelkante (Fig. 190 C). Ein nachträgliches Dickenwachstum tritt bisweilen ein, durch Zellteilungen bewirkt, die entweder in der Innen- oder Außenschicht stattfinden.

**Vegetative Vermehrung** durch Isolierung von Sprossabschnitten kann in ziemlich ausgiebiger Weise eintreten und zwar bei Arten mit kriechendem, verzweigtem Rhizom oder mit reichlicher Bildung von Adventivästen aus dem basalen Abschnitte des Sprosses. Neuerdings sind bei einer Art der Gattung *Dictyota* Bildungen bekannt gemacht worden, welche vielleicht als eine Art von Brutknospen zu deuten sind.

**Fortpflanzungsorgane.** Bei den D. sind dreierlei Organe bekannt, welche ganz bestimmt als Fortpflanzungsorgane hervorstechen, obschon ihre wahre Natur noch nicht völlig aufgeklärt worden ist. Verschiedene Gründe sprechen jedoch für ihre Deutung als geschlechtliche Oogonien und Spermogonien und ungeschlechtliche (ob Sporangien oder Gonidangien muss zur Zeit dahingestellt bleiben), letztere, soweit ermittelt ist, immer auf anderen Individuen wie die ersteren auftretend. Belreffs der Geschlechterverteilung sind die Mehrzahl der D. diöcisch. Bei *Padina*- Arten kommen die Geschlechtsorgane so unter einander gemischt vor, dass sie als g. Pfl. aufgefasst werden könnten. Sämtliche Fortpflanzungsorgane stimmen darin überein, "dass sie Oberflächengebilde sind, selten durch Umwandlung je einer Oberflächenzelle, für gewöhnlich als Ausgliederungen einzelner Außenzellen entstehend und zwar den fertilen Sprossen entweder beiderseits oder nur einerseits entspringend, bisweilen (*Glossophora*, Fig. 191 D) auf besonderen blattähnlichen, zungenförmigen, aus dem oberen Sprossabschnitte beiderseits dicht gedrängt behufs der Fortpflanzung hervorstechenden Sprossungen entwickelt. Die Spermogonien stehen fast immer in dichten Haufen (Sori) beisammen, die Oogonien und Gonidangien bald vereinzelt, bald in Sori. Die Sori sind entweder von zerstreuter Stellung oder sie bilden bald Flecken von mehr oder weniger bestimmter Form, bald längsverlaufende Bänder, bald dem Vorderrande des Sprosses parallele, concentrische Zonen. Die meist sorusartig zusammengedrängten, bimförmigen bis fast kugeligen Oogonien bilden aus ihrem ganzen (befruchteten?) Inhalt je einen bewegungslosen Fortpflanzungskörper (Ei), welcher bei dem Austritt mit einer doppelt conlourierten Gallerthülle umgeben ist und sogleich, ohne eine Ruheperiode durchzumachen, keimt (Fig. 189 C). Bei der Keimung **nimmt** er sofort die Gestalt der Mutterpfl. an oder bildet sich zunäebst zu einem kuge-

ligeu oder liinglichen **Gewebekörper (Centralknoten)** ans, der ere) eiaen oder mehrere **Sprosse** von der Form der Multersprosse liervorbringl (Fig. 190 E). Die **Spermogomen** sind von l&nglicher, ofl fast prismatischer Gestalt, zuleztl fast farblos. dun li **Langs- and Querwunde** in eitie groBe Anzahlil gereililer **Richter** zerleill (Fig. 18J I), \ 90 IK a . Die **darin** crzeuglen **Kdrper [Spermatien]** sind **klein; ungefiirbt, bewegungslos**, von **rundiicher** oder **i&nglicher Form**. **Jift Spermogoniosori** sind **bisweilen** von eincr aos ilcn **aosgewachsenen nngrenzenden Oberflschezellen gebildeten Hiille oingeben** (Fig. 189 h . Die fast fcugoligen, vcreinzelt **oder** in bald grofieren batd kloincrcn **Gruppen** und **dann bisweilen** mit

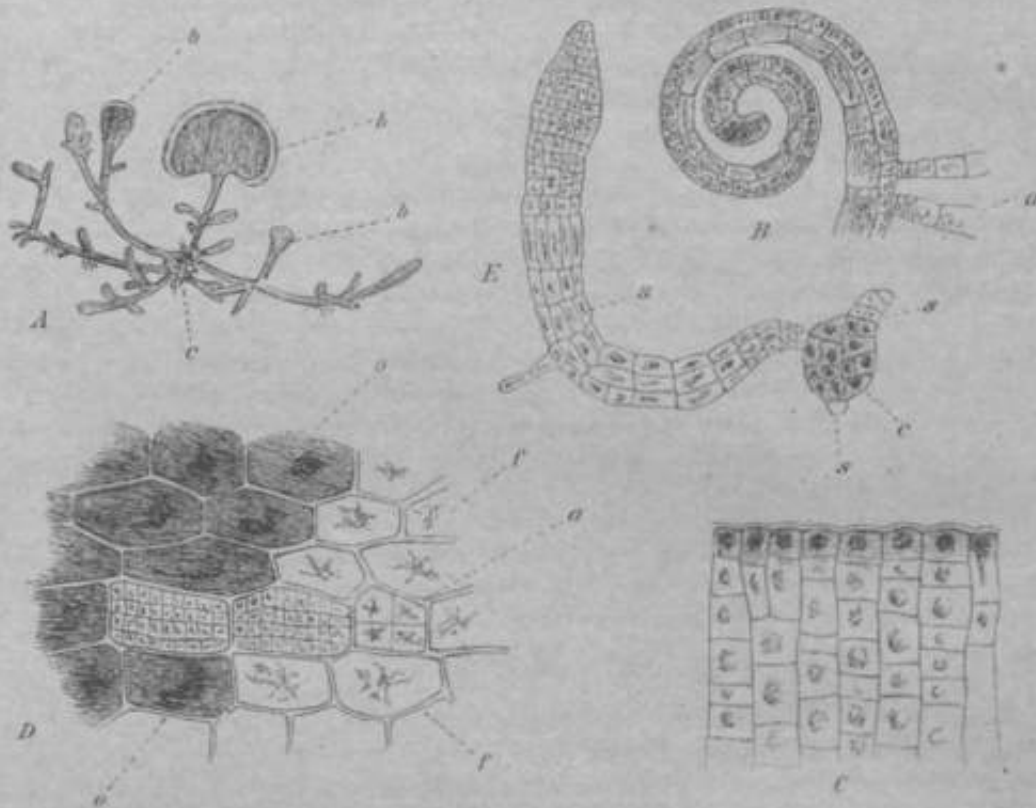


fig. 190. *Padina paranja* (L.) J. Ag. A sine ju>t! Ill., c tier Centralknotoji. i **Bratrietw** in vorschlieden-  
Entwickelungszustanden. die (kbrigOD **ABte** tcils RunJ-, toils Flacbtriell. o mat. Gr.); J; I, aiiBssi-htitt riurch die **BcieH**-  
kate < nes Besittriobos, a die Basis zv. sier Sprossfildan, inj Contriim **dei** Winduu^nti **eioer** initiaUolle (etwa i I  
O Teil **Set** ansMbrototen Schoilpkants **PIQOB** Itltoree, Itjclweinlfn **Breittrieb**>> (2ft(i/lll A T-il Her t'ertilen Zom'  
einer Geschlech:-:!!... i **Bpi** rmonien. o **Mogoni**<ti, / grtwitlinli'llin Flch^njffll-1 i **des** Sprosses. **Analich** An oben  
(290 I); £ LIUS riin. 'ui **C<atn**]niot<n (t) hen erwachsen ide Sjrostio (i) v>n **reractidensr** Ausbildung (ntn^i 10 (11).

**I-** oder melirzelligen Nebcnra'dcn **unCermischl** iuit'lrelenden **ungeschlechtlichen** Fortpflanzungsorgane crzengen scllen nur **I oder je 1 od<r 8**, zomeisl .i **Fortpflanzungskdrper [Gonidien oder Sporen]**, welche in der Form, dem Bau und der Weilorentwicklung mit den **Eiem** wesentlich iibereinslimmeo ;Fig. is<t /\*, F).

**Geographische Verbreitung.** Die D. sind in den wurmeren **Icceresabschniuen** etwa zwischen 40° n. Br. und i0° s. Br. so ziemlich gleichBrmig verleill. Nur I An (*Dictyota dichotoma* Buds. Lamx.] wh\ Dfs zum miuleren Skandinavien hinaur. : Ari.-i, totnroen bei den Kiisten Grofibritanniios vor.

**Verwandtschaftliche Beziehungen.** Di' **systematische** SteUang der D. M zafolge tmserer ungenugeaden Kenalnis ihrer Forlpflaozong zuv Zoit nidii sicher anzugeben, Si vie] IUSSI sich doch sagen, dass sic stwnr in mehreren Beziehungen den PhSophyceen

(Fucoldeen) sicii anschließen lui mil diesen am u'dchslen verwandl Bind, aber docli so- wohl io vegetaliver Hiasichi als besonders binsicblich der Forlpflana ungsorgane so weii von ilineti ablehen, das\* ihre U)sonderung von diesor ibleilung des Gewachsreiches and ibre Auffassung ;il> Vortrefer emer eignen Gruppe [Dictyol alex) al3 berechtigt er-

I cheinen mag.

Einteilung der Fa.milie.

A. Spross od igstens (lessen I! re i I trie be mittels einer Scheileknule waehsend.

1) pen I os.

a. Foi'lijflonzini^sorgane dera Sprosse beklerseits entspringend.

1. Portpflanzung nnregetatafil . . . . . 1. Spatoglossum.

II. Fortpflanzungsorgaee init dem Ramie der bandWrraigen Iriebe parallelo Liings- bfinder liilduiul. . . . . 2. Stoechoapermum.

III. Fortpflanzonf • mit dem Vt>rderrende des -|ir<is--is |>araHele, concentrisclie

β. F Dander biJfclml. . . . . 3, Taonia.

DTpflanzi -<eits Uoni Sprosse sntspringend.

1. Die millets einer Scheitelkante waobsenden Trlebe am Vorderrande (lach ansgebrel)

4. Zonaria,

II. Die iiiilLois eider Scheiteikante wachsenden Trie he am Vorderrande eingemlli

5. Padina.

b.

B. Sp Spross mlttelrippig . . . . . 6, Dictyopteris.

oss mittels einer SeheilelzeUe wachsen<i,

a. AuBenschichl des Sprosses aiis einer Zellenlage bestehend. FortpElanzungsorgsce dem

Sprosse direct entepring<

a. Innenschichl aus nor einer Zellenlage bestehend. . . . . 7. Dictyot<sup>a</sup>

" . Innenschicht aus mcln-i- eblldet,

1. Spross ElaeB, gorade. VerKweigungssystem iiberwiegend gabelig entwickeH

8. Dilophus

II. Verzweigu ngssystem im sympodial enwickeil. Die sympodinlen Acbsen spfiter steiige

arli bis fast sileir mdj spii Irehl. . . . . 9. Loboaj-ir

k A »i Gen sch i eh I d des Sprosses aus m ehreeren Zellenla^, in gebi Idet. Forlpftanzuc gsgorgai

auf liesoiidieren, aus dem Sprosse hervor wachsenden sprossungen entwickell

10. Glossophora.

i. Spatoglossum (Kiii/. ) .1 AL Spross (lach, fieder- oder Fas! handOnnig •• r- zvreigt, gaozrandig oder mil gezShntem Rande. Oogonien vereinzett entstehend.

B Artec im MUTElmeer, im mittleren Atlantischen O^eao, im Rolon Meer und ansl ra- lischer Meer; S. SoHerii im MUTElmeer und dem angronzenden Teil des Atlanlischei . . . ean.

i. Stoechospermam Ktiiz. Spro- Rach, gabelig vers weigt, v.11 fast 15cherf6Tmigem Dmfange. Izellige, kealenl oermige Paraphysen die Gonidarigien begleilend,

(—5 Arten, da^on S. ma:ginatum (Ag.) Kiila itti Indischen Ocean und Rolon Ueer 1 \,i Afrikas.

3. J. Ag. Spro

dnr Sudkiiste

Taonia ss Hach, iron rasi fSclierRirmigem UrafaDg, diciio- bis poly- tomisch verzweigl, mit linearen oder keillb>mtgen Zweigea. SeilenrSnder ezahnl

!\"\\ impel

1 AH • ' • V.. iin ntfrdlil ii AUantislrien 0\*

MI den Kflsten Europas, im Norden his SchotUand, und telmeer.

i. Zonaria 1. ss njeclerliegend, nul i oder aufrochl,

lelzleren Falle of] unterhalb durch ili) eigenartige Entwicklung der Haftfiden von hen meist mehr weniger fiieberffinnig arasgebreltel and mil fSi

len. Gonidangien bisweiJen von gegliederlen id.'ii begleitet, je 1 oder B Gonidien erzeugend.

Merki -ji-wi: an Arten , i, n Mittelmeer, itm ,en Atlantischen „ uml im li •• beimisch.Be-

**j. Padina** Adms. (Fig. 190). Die fertilen, **m** einem kriechendea, **settlich** verzweigtea **Rhizom** **aasgpbeadea** Triebe **blaliarlig**, **breit** **fbcherfbmtg**, oft mehr oder weniger **mil** **K;ilk** **tncrusliert** Die concentrischen OogontenVmdcr von **senkrechlen** Sperm oa;onienreilien hier und da unleibrochen. **Gonidangien** zumcisi je A Gonidien erzeugend,

Etwa s Artfii Em ntirtiiichen unil (imJjiischen Atlanlisclien Ocean, **iin Mittelmeer**, ini tropischt-n GroBen Ocean, im indischen uiul jmnstnilischen Meer. Am weileslen verhrbileL iiml am moisten liekrimil *P. ptirmiu* (L.) Gaill. Ids v.v den Kustcu (iroGbnntnuetis hinaufsteigend.

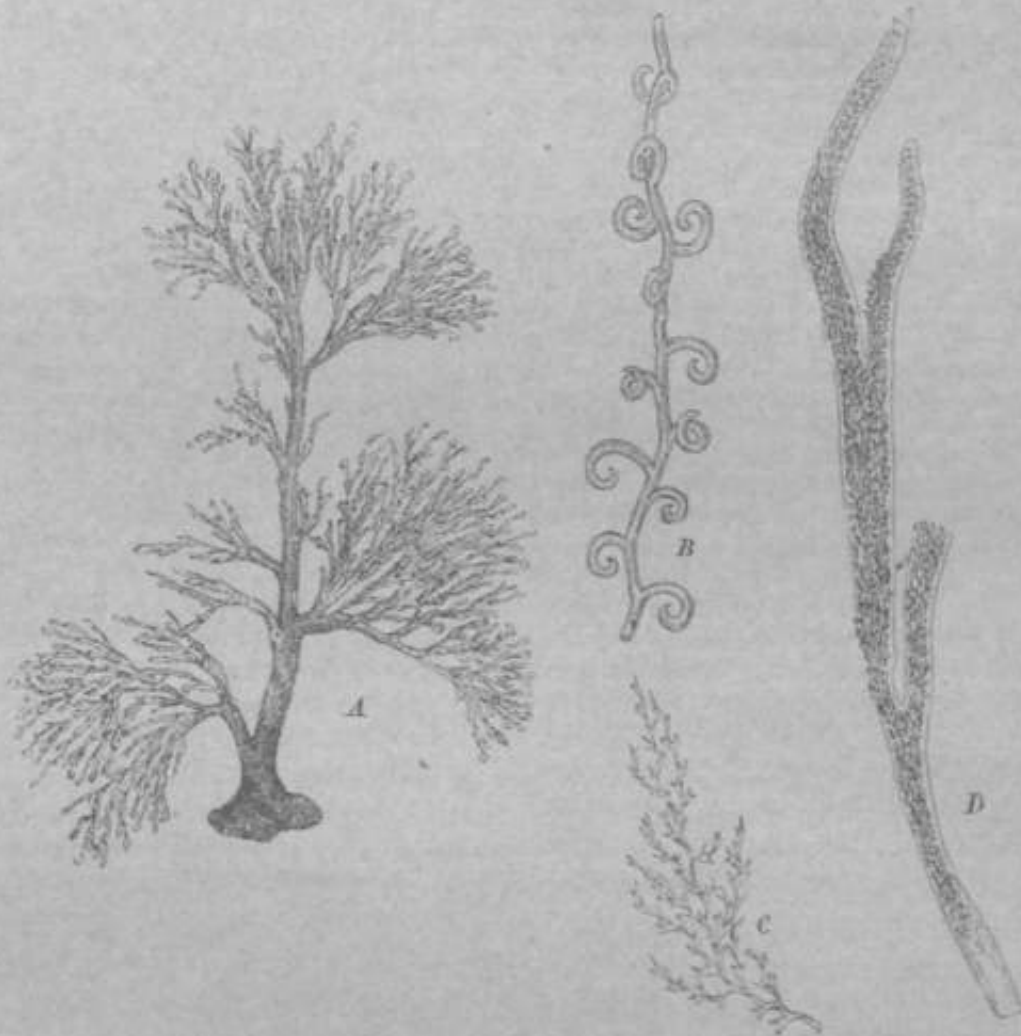


Fig. 101. A *Zonaria Tenebriana* J. Ag. Habitus. 1. .... B., nar em Teil der Ziraige ge\*ichnet (nat. Gr.). - B. C *Lobospira bicuspidata* Arsch. 1. » «weig ins dcm nnteren 'teil des Sprosses mit rntent ... erollten Sprossspitzen; t iweig aos dein rtyren SjiroBMbuchmitt (nat. Or.). - 1 *Glossophora Huxleyi* J. Ag. SprosstbKhmtt mit Ualtainilichtn SprosganEn, aus denen di.. fortpflav ... zugsorgane sich entwickeln (nat. Gr.) (Original.)

6. **Dictyopecteria** Lamx. Spross meist regelmUCig **gabelff**, **verzweig t**, oberhalb **baodfBrroig**, **unlerhalb** slengelartig bei eioer **Arl** **rippentos**). **Gooidaagieit** banfenweise, Oogonien vcreinzelt und zersireul entstehend.

IS—H Arlen im **nOrdlichen** uiul **tnpischen** Allitiischen Ocean, **tropischen** Grofi«a Ocean, im Millelineer, Em indischen und **aastraliscben** Meer. 1). *potypodioidat* Dest Lamx. **nttrdliea** **bia** zu den Kii>ten GroCbritanniens **verbreitet**; i). *Jitstii* Lamx. ans **Westidien** ond lir;isilien; D. *Ugtdata* Snhr, /<sup>n</sup>. *mocrocarpn* iresch., /). *terrata* Artsch. an dor **SBdklistfl** **vi** **ikas**; D, *uilfi*</i<j<)>*nmniu* Mont, in den **tropischen** imil **Bubtropischan** **kbfnllten** von dam **Athmlischea** und **Grofiun** Ocean.

7. **Dictyota** Latx. (Fig. 489). Spross aufrecht, gabelig oder gabelig fiederig verzweigt. Die Verzweigungen meist zweierlei Art, Flach- und Rundtriebe, die letzteren in ihrer Gesamtheit einen rhizomähnlichen Sprossabschnitt bildend. Die Flachtriebe breit oder schmal bandförmig hülflich, selten aus 3 Schichten gebildet, wovon die mittlere aus kleinen, rundlich eckigen, fast hyalinen Zellen besteht. Oogonien und Spermogonien in zerstreuten Sori, auf verschiedene Pfl. verleiht. Gonidien einzeln oder in verschiedenen geformten Gruppen, mehr weniger dicht und umfangreich über den Flachtrieben ausgesät, zumeist je 4 Gonidien erzeugend.

Etwa 30 näher bekannte, in den wärmeren Meeren verbreitete Arten. Am meisten bekannt *D. dichotoma* (Huds.) Lamx. (Fig. 189), welche bis zum mittleren Skandinavien hinaufsteigt und übrigens, wie es scheint, weit verbreitet ist. Bemerkenswertere Arten daneben: *D. linearis* Ag. und *D. fasciola* Lamx. sehr verbreitet im Mittelmeer, letztere zugleich ebenso wie *D. Bartayresiana* Lamx. und *D. ciliata* J. Ag. im tropischen und subtropischen Atlantischen Ocean an den Amerikanischen Küsten auftretend; *D. liturata* J. Ag. und *D. naevosa* (Suhr, J. Ag. an der Südküste Afrikas; *D. abyssinica* Kütz. und *D. Notarisii* Kütz. (beide vielleicht nur Formen von *D. fasciola*) im Roten und Indischen Meer; *D. nigricans* J. Ag. und *D. paniculata* J. Ag. an den Küsten Australiens und Tasmaniens; *D. Sandvicensis* im mittleren Großen Ocean.

8. **Dilophus** J. Ag. Habituell mit der vorigen Gattung hauptsächlich übereinstimmend, von dieser durch den Sprossbau verschieden.

6 Arten im mittleren Atlantischen Ocean an den Küsten Amerikas. *D. allernans* J. Ag., im Mittelmeer *D. repens* J. Ag., und an den australischen Küsten *D. fastigiatus* (Sond.) J. Ag.

9. **Lobospira** Aresch. (Fig. 491 B, C). Die unteren Zweigspitzen oft hakenförmig gekrümmt oder eingerollt, steif und oder zusammengedrückt. Die gedrehte, sympodiale Achse splitter durch nachträgliches Dickenwachstum stengelartig ausgebildet.

4 Art, *L. bicuspidata* Aresch., an den Küsten Australiens.

10. **Glossophora** J. Ag. (Fig. 491 D). Spross gabelig verzweigt, mit bandförmigen Zweigen. Gonidien vereinzelt auf verschiedenen Individuen wie die reichgliedrigen Oogonien, aber gleich wie diese auf bläulichen, zungenförmigen, kleinen, den oberen Sprossabschnitten beiderseits und dicht gedrängt entspringenden Sprossungen entwickelt.

2 Arten, *G. Harveyi* J. Ag. und *G. Kunthii* (Ag.) J. Ag., im tropischen Großen Ocean und im indischen und australischen Meer

# RHODOPHYCEAE

von

**Fr. Schmitz und P. Hauptfleisch\*).**

(Godruickt im October 18%.)

**Merkmale.** Rosenrote bis violette, seltener blau- bis schwarz-grüne Algen mit Chromatophoren, deren Chlorophyll durch einen anderen Farbstoff, meist roten, das Phycoerythrin oder Rhodophyll, verdeckt ist. Die vegetativen Zellen enthalten meist nur einen Zellkern. Fortpflanzung durch unbewegliche Sporen, die ungeschlechtlich (Tetrasporen) und geschlechtlich (Befruchtung unbeweglicher Eizellen durch passiv bewegte Spermarien) entstehen. Schwärmersporen fehlen.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Die *Rh.* sind zum allergrößten Teil ausschließliche Meeresbewohner; nur einige wenige [*Thorca*, *Lemane*, *Tuomeya*, *Slerrocladia*, *Batrachospermum*, *Balbiania*] sind ausschließlich Bewohner des süßen Wassers und zwar sehr schnell fließender Gewässer; Vertreter der Gattungen *Jiانيا*, *Chaniransia*, *Caloglossa*, *Bostnjchia* finden sich in süßem und salzigem Wasser. Sie sind entweder zum überwiegend großen Teile auf anderen Pflanzen oder an verschiedenen Gegenständen festgewachsen, oder sie leben endophytisch in dem Gewebe anderer Meeresalgen, besonders anderer *Florideae*. An Größe sind sie sehr verschieden, von mikroskopischen Dimensionen bis zu mehreren Metern Länge. Der Thallus ist stets mehrzellig und sehr verschiedenartig gestaltet, sowohl hinsichtlich seines anatomischen Baues, als auch im Bezug auf die äußere Gliederung; von den einfachen Zellreihen (*Chaniransia*) bis zu recht kompliziert gebauten und in der mannigfachsten Weise ausgestalteten Formen sind alle Übergänge vorhanden.

\*) Als ich nach dem Tode des Professor Schmitz seitens des Herausgebers und Verlegers der natürlichen Pflanzenfamilien aufgefordert wurde, die von Schmitz begonnene Bearbeitung der *Rhodophyceae* zu Ende zu führen, kam ich dieser Aufforderung um so lieber nach, als ich aus den vielfachen Gesprächen mit meinem hochverehrten Lehrer über seine Anschauungen bezüglich der neueren Florideenkunde genau unterrichtet war und daher hoffen durfte, die Bearbeitung ganz im Sinne des leider der Wissenschaft zu früh entrissenen Florideenforschers zu Ende führen zu können. Ich hielt es daher auch für das richtigste, an dem mir übergebenen Manuscript so wenig wie möglich zu ändern. Allerdings musste das Manuscript eine völlige Umarbeitung erfahren, doch wurde dabei an dem Inhalte — abgesehen von der Aufnahme verschiedener neuer Gattungen — nichts wesentliches geändert. Prof. Schmitz hatte schon damit begonnen, das Manuscript für den Druck vorzubereiten. Daher habe ich es ganz besonders unterlassen, bei den *Bangiaccae* — der einzigen Familie, die fast druckfertig vorlag — Änderungen zu treffen.

Die Figuren sind zum größten Teil von mir zusammengestellt; nur 21 waren schon von Schmitz hinterlassen. Es sind übrigens stets die von Schmitz herrührenden Originalzeichnungen durch den Zusatz <sup>^</sup>(Original Schmitz) kenntlich gemacht.

Vielfach habe ich mich bei der Bearbeitung der folgenden Seiten der bereitwilligsten Unterstützung des Herrn Professor Falkenberg, der auch die Umarbeitung der *lihodomelaceae* übernommen hat, zu erfreuen gehabt. Ich möchte es nicht unterlassen, ihm auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank für seine jederzeit bereite Hilfe auszusprechen.

P. Hauptfleisch.

Der Vegetationskörper ist nicht immer — aber allerdings in den meisten Fällen — in fertile und vegetative Abschnitte gesondert. Zuweilen ist eine Gliederung am Vegetationskörper überhaupt nicht vorhanden; er bildet dann einen einheitlichen Körper. Gewöhnlich aber macht sich eine Sonderung in Haftorgan und ernährenden und Fortpflanzungsorgane erzeugenden Spross bemerkbar.

Diese Vegetationskörper gehen nicht immer direct aus den Fortpflanzungszellen hervor, sondern es wird bisweilen zuerst ein vorkeimartiges Gebilde erzeugt, an dem dann erst durch Aussprossung die Vegetationskörper entstehen.

Ist der Vegetationskörper, wie es bei den krustenförmigen *Hh.* der Fall ist, nicht mit seiner ganzen Unterseite oder doch einem Teile derselben dem Substrat angewachsen, so ist gewöhnlich ein Haftorgan vorhanden, das als scheibenförmige oder unregelmäßig schildförmige, oder zuweilen auch als faserige Wurzel dem Substrat anhaftet. Aus dieser Wurzel erhebt sich dann der einfache oder verzweigte Thallus.

Seiner äußeren Gestalt nach ist der Thallus auf der niedrigsten Stufe faden-, scheiben-, band- oder blattartig, seltener blasenförmig. Bei den meisten *Rh. (Florideae)* tritt jedoch eine höhere Gliederung ein durch monopodiale oder sympodiale Entwicklung des Thallus. Die erste Verzweigungsweise ist die bei weitem häufigere, während die letztere nur bei einigen wenigen Gattungen (z. B. *Plocamium*, *Monosjma*) dadurch zustande kommt, dass die Sprossspitzen durch einen kräftig sich entwickelnden Ast zur Seite gedrängt werden, worauf dann von diesen Ästen, anstatt von den verdrängten Sprossspitzen, die Verlängerung des Thallus ausgeht. Zuweilen wird die äußere Gliederung der Sprosse noch erhöht durch die Ausbildung besonderer, von den Langtrieben verschiedener Kurztriebe, die bisweilen zweierlei Art sind und sich als vegetative und fertile unterscheiden.

Während der Thallus der *Bangiales* entweder eine einschichtige Zellscheibe darstellt, die durch Randwachstum größer wird, oder aus einfachen, später mehreren Zellreihen besteht, die zu unregelmäßigen Scheiben heranwachsen können, setzt sich der Thallus der *Floridoae* aus verzweigten Zellfäden zusammen. Diese einzelnen Fäden bleiben entweder frei (*Callithamnidae*) oder sie sind von einer Kollode umhüllt, die bisweilen eine so feste Gestalt annehmen kann, dass der Thallus von zelliger, parenchymatischer Structur zu sein scheint. Die einzelnen Fäden verlängern sich unter acropetaler Querteilung der Endzelle einerseits und häufig durch sehr ausgiebiges, intercalares Wachstum, durch Dehnung der einzelnen Zellen andererseits, wodurch der Thallus pine deutlich fädige Structur erlangt.

Querteilung der einzelnen Gliederzellen oder mediane Längsteilungen derselben sind im allgemeinen bei den *Florideae* nicht üblich; diese Art und Weise der Zellteilung ist jedoch die ausschließliche bei den *Bangiales*. Bei den *Florideae* dagegen erfolgen in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die Teilungen, welche die Gliederzellen erfahren, in der Weise, dass Randzellen abgeschnitten werden, die zu Seitenzweigen heranwachsen.

Indessen folgen doch nicht sämtliche *Florideae* streng dieser Regel beim Aufbau ihres Thallus. Es kommt ausnahmsweise vor, dass bei sonst ganz regelmäßigem Fadenwachstum doch vereinzelt Querwandbildung in einer Gliederzelle eines Zellfadens auftritt. Ferner finden sich nachträglich gebildete Querwände regelmäßig bei verschiedenen *Corallinaceae* in den stark verlängerten Gliederzellen der unverkalkten Sprossgelenke. Und schließlich tritt in der Tribus der *Nitophylleae* neben der anfangs stattfindenden regelmäßigen Zellteilungungsweise, wie sie bei allen übrigen *Florideae* ausschließlich befolgt wird, auch ziemlich frühlich noch Querleilung und mediane Längsteilung nicht nur in den Faden-Gliederzellen, sondern auch in den Faden-Endzellen auf; infolge dessen ist es dann auch unmöglich, an den erwachsenen Pflanzen dieser Tribus die Zusammensetzung aus einzelnen verzweigten Zellfäden zu erkennen.

Die Scheitelzellen sind bisweilen durch Größe vor den übrigen *MUVH* «iu^u/xinniej, häufig aber treten sie vor den übrigen Zellen nicht hervor. Der Thallus der *Florideae* wächst daher entweder mit einer Scheitelzelle, wovon der Hauptspross <P> 57777777

Systems sich deutlich hervorhebt, oder er wächst anscheinend mit einer Scheitelfläche, wenn die Endzellen der einzelnen Fäden nicht deutlich hervortreten. Neben diesem Verhalten der Endzellen ist es die Variation in der Anlage und Ausbildung der Randzellen, wodurch der sehr verschiedenartige Habitus der *Floridaceae* und ihr großer Formenreichtum zu stande kommt. Die Randzellen werden nämlich entweder simultan oder succedane, zuweilen zu mehreren, zuweilen in der Einzahl angelegt. Ein sehr häufiger Verzweigungsmodus ist dabei der subdichotome, der dadurch zu stande kommt, dass die eben entstandene Gliederzelle eine Astzelle abgliedert, die nun ebenso schnell hervorst wächst wie ihre Mutterzelle, wodurch der Anschein einer regelmäßigen Dichotomie entsteht. Die so gebildeten verzweigten Zellfäden setzen dann — in der Einzahl oder zu mehreren — den Florideenthallus zusammen. Dabei ist ein ziemlich häufiges Vorkommen die Bildung von Rhizoiden oder Berührungsfäden, die aus einer Gliederzelle der Ase hervorsprossen, schlammabwärts wachsen und auf diese Weise den Thallus mit einer secundären Rinde überziehen oder secundäres Mark bilden.

Bei allen diesen Zellbildungen wird nun im organischen Mittelpunkt der neu entstehenden Wand ein im allgemeinen kreisförmiger Tüpfel angelegt, der den beiden Schwesterzellen bis zu ihrem Tode verbleibt. Daher ist es möglich, auch an den schon ausgewachsenen Partien des Thallus selbst an solchen Zellen, die nachträglich eine ungleichmäßige Dehnung erfahren haben, noch mit großer Sicherheit den genetischen Zusammenhang der einzelnen Zellen unter einander zu erkennen. Allerdings treten neben diesen genetischen Tüpfeln häufig auch noch sekundäre Tüpfel auf. Vielfach ist das der Fall in kleinzelligem Gewebe, in dem nicht nur zwischen den Schwesterzellen Tüpfel vorhanden sind, sondern sich solche auch zwischen sämtlichen Nachbarzellen finden. Auch an den erwähnten secundären Mark Partien treten bisweilen die Zellen der Rhizoiden mit den Zellen der primären Fäden durch Tüpfel in Verbindung.

Diese Verbindung ermöglicht indessen keine offene Communication der Protoplasmakörper der Nachbarzellen; ein Übertritt von Zellkernen oder Chromatophoren von einer Zelle in die andere ist nicht möglich. Denn die Tüpfel sind durch eine sehr dünne Membran geschlossen. Dieser dünnen Lamelle liegt beiderseits eine dicke, sehr leichte, farblose Platte außerordentlich dicht an, die mit dem Zellplasma direkt und fest zusammenhängt. Außerdem stehen diese Platten auch unter einander in Verbindung durch zahlreiche Stränge, welche die dünne Membranelle hauptsächlich oder ausschließlich in der Peripherie durchsetzen. Auf diese Weise wird ein direkter Zusammenhang aller Protoplasmakörper bewirkt, ohne dass jedoch — wie schon gesagt wurde — geformte Körper aus einer Zelle in die andere überzutreten im stande wären. Eine solche ermöglichende offene Communication findet nur in wenigen Ausnahmefällen statt: in dem Gewebe der *Corallineae* treten vielfach % benachbarte Zellen unter Auflösung der trennenden Membran — aber ohne Verschmelzung der Zellkerne — mit einander in offene Verbindung.

Sehr häufig ist das Vorkommen von Haaren oder haarartigen Bildungen. Die Haare sind meist zylindrisch, von langgestreckter Form, mit einem sehr dünnen, farblosen Plasma-beleg versehen, der sich nur an der Spitze, und zuweilen auch am Grunde, verdickt. Solche Haare sind gewöhnlich den äußersten kleinsten Rindenzellen angeheftet und häufig in außerordentlicher Menge vorhanden. Ferner finden sich haarartige Bildungen, die sogenannten Haarblätter, bei den *Ilhodomelaceae*, deren Bau ein wesentlich anderer ist. Zunächst werden sie schon sehr frühzeitig angelegt, indem sie aus den Gliederzellen der Scheitelzelle hervorsprossen. Sodann sind diese Haarblätter stets mehrzellig, mehr oder weniger reichlich verzweigt. Auch sie enthalten in ihren Zellen meist farbloses Plasma, das in den ausgewachsenen Zellen auf einen äußersten dünnen Wandbeleg reduziert ist. Beide Haarformen sind ziemlich häufig.

Abgesehen von den einfachsten Formen, bei denen der Thallus aus einfachen Zellfäden oder Zellscheiben besteht, deren Zellen unter sich alle gleichartig sind, tritt gewöhnlich bei den komplizierter gebauten Formen eine Sonderung in mehrere Gewebeschichten auf. Die äußere Schicht übernimmt dann meist die Assimilation. Während



nach innen zu Zellen folgen, die gewöhnlich farblos sind und wohl in erster Linie der Leitung dienen. Die inneren farblosen Zellen sind dabei häufig schlauch- oder hyphenartig verlängert.

Was den Bau der Zellen anlangt, so sind in alien Zellen Kerne vorhanden. Die *Bangiales* enthalten in ihren Zellen je einen Kern, die Florideenzellen dagegen besitzen vielfach einen bis mehrere Kerne; mehrere Kerne sind gewöhnlich in den größeren und besonders in den langgestreckten Florideenzellen vorhanden. Fast sämtliche Zellen sind mit Chromatophoren versehen, und zwar kommen diese einzeln oder zu mehreren in einer Zelle vor. Bei den *Uangiaks* sind es sternförmige Gebilde, von denen je eins in einer Zelle sich findet. Die Chromatophoren der *Florideae* haben gewöhnlich die Form kleiner Scheiben mit gerundetem oder eckigem Umriss, seltener die Form größerer Scheiben oder es sind schmal bandförmige, gewöhnlich etwas geschlängelte Platten oder unsymmetrische Sterne, die in dem protoplasmatischen Wandbeleg der Zelle eingebettet sind. Die Farbe der Chromatophoren zeigt alle Töne von rosa bis violett bis blaurot. Die Zellmembran der *Hh.* hat die Tendenz, gallertartig aufzuquellen und dadurch die Kollode zu bilden. Diese Kollode verkittet zuweilen in sehr dünner Schicht die Zellen und ist dann von sehr zäher, zuweilen knorpeliger Beschaffenheit, oder sie umhüllt die Zellen als dicke und weiche bis sehr weiche Substanz. Nach außen ist die Kollode gewöhnlich von einem cuticulaartigen Grenzhäutchen überzogen. Durch Einlagerung von kohlenurem Kalk in die Membranen [*Corallinaceae*] können die Pflanzen zuweilen eine steinartige Beschaffenheit annehmen.

**Vegetative Vermehrung** ist bei den *nh.* fast gar nicht bekannt. Zuweilen erfolgt sie bei den *Bangiareae* dadurch, dass einzelne Zellen lebendig bleiben, während die anderen absterben und sich zu neuen Pflanzen entwickeln. Brutknospen sind außerordentlich selten beobachtet worden. Sie finden sich, fächerförmig gestaltet, sicher bei *Metobesia callithamnioides*. Ob die neben den Tetrasporen vielfach vorkommenden Monosporen der Gattung *Monospora* als Brutknospen zu denken sind, oder ob sie abortierte Sporen darstellen, ist zweifelhaft.

**Fortpflanzung.** Die Fortpflanzung der *lih.* erfolgt durch anfangs nackte, später umwandete Sporen, die auf ungeschlechtlichem oder geschlechtlichem Wege entstehen. Die umwandeten Sporen sind unbeweglich, doch zeigen die Sporen der *Bangiales* — geschlechtlich erzeugte und ungeschlechtlich — in ihrem nackten Zustand häufig anfangs nmöbenartige Bewegung.

Die ungeschlechtlichen Sporen und die nach der Befruchtung gebildeten sind der Kegel nach auf verschiedene Individuen verteilt. Doch finden sich auch mehrere Species, die anormalerweise aufier den Geschlechtsorganen auch gleichzeitig daneben die ungeschlechtlichen Sporen produzieren.

Die ungeschlechtlichen Sporen entstehen bei den *Bangiales* entweder nach Teilung einzelner Thalliiszellen in einige wenige Zellen oder direct aus einer vegetativen Zelle; die Inhalte der Monosporangien werden dann zunächst als nackte Zellen frei. Bei den *Florideae* werden die früher oder später umwandeten, unbeweglichen Sporen gewöhnlich zu 4 (Tetrasporen), selten zu 2, oder in größerer Anzahl (8) in einem Sporangium ausgebildet. Die *Helminthocladiaceae* besitzen nur Monosporangien; bei den *Lcmaneaceae* sind die ungeschlechtlichen Sporen bisher überhaupt noch nicht bekannt geworden. — In den Tetrasporangien entstehen die 4 Sporen entweder simultan oder infolge successiver Zweiteilung. Im ersteren Falle sind die Sporen tetraëdrisch angeordnet; im anderen Falle liegen die Tetrasporen nebeneinander, die Teilungswände sind parallel, die Sporen also gereiht, oder die Teilungswände stehen senkrecht aufeinander, und die dadurch entstehenden Sporen sind paarig ausgebildet, wobei das eine Paar, was auch sehr häufig der Fall ist, um 90° gegen das andere gekreuzt sein kann. Die Tetrasporangien entstehen bei den *Florideae* entweder an den Spitzen kurzer Seitenteile des Thallus (*Callithamnion*) und überhaupt dem Thallus außen ansitzend (viele

*Ceramiaceae*), oder sie werden — bei den *Florideae* mit parenchymalischem Thallus — im Innern und zwar meist in der Thallusrinde ausgebildet. Gewöhnlich sind dann die Tetrasporangien in einer Schicht direct unter den äußerslen Kindenzellen verteilt. Zuweilen aber bildet die Rinde erst eine polsterförmige Verdickung aus (*Tylocarpeae*), und in diesen Nemathecien werden dann die Tetrasporangien angelegt. Die Tetrasporangien sind entweder über den ganzen Thallus verstreut oder sie sind auf eine besondere Sprosse beschränkt. Bisweilen ist der Habitus von Sporangien tragenden Ästen so verändert, dass diese Äste (den besonderen Namen Stichidien (viele *Ilhodomelaceae*) erhalten haben.

Die geschlechtliche Fortpflanzung erfolgt überall nach der Befruchtung unbeweglicher Eizellen durch Spermalien, die keine besonderen Bewegungsorgane besitzen und passiv zu der Eizelle hinbewegt werden. Spermalien und Eizellen werden entweder auf denselben oder auf verschiedenen Pflanzen entwickelt. Die  $Q^1$ , die Spermalien, entstehen einzeln in Spermangien, die gewöhnlich zu vielen an den Antheridien ausgebildet werden, und werden nach Verquellen der Zellhäute als nackte (erst später umwandete, farblos, rundliche) Zellen frei. Bei den *Bangiales* werden einzelne der gewöhnlichen vegetativen Thalluszellen durch Teilung zu Antheridien ausgebildet. Bei den *Florideae* dagegen sind die Antheridien sehr verschiedenartig gestaltet. Sie bilden meist kleine Büschel kurzer, dichter Fäden (z. B. *Balracfwispermeae*) oder sind runde Gruppen kleiner Zellchen (z. B. *Jlesseriareae*), die dann gewöhnlich als kleine Polster ein wenig über die Thallusoberfläche hervorragen, oder sie werden in Conceptakeln, im Thallus eingesenkt, ausgebildet (z. B. *Corallinaceae*), oder sie treten als blatt- bis keulenförmige, metamorphosierte Blätter auf (z. B. *Rhodomelaceae*). Welche Form ihnen aber auch zukommen mag, sie stimmen stets darin überein, dass die an ihnen ausgebildeten Spermangien oberflächlich gelagerte Zellen sind. — Die Eizellen gehen bei den *Bangiales* (meist einzeln) direct aus einer Thalluszelle hervor, die gewöhnlich etwas anschwillt und häufig nach außen eine kleine Ausbuchtung hervorwölbt. Bei den *Florideae* entsteht die Eizelle, das Carpogonium, endständig an einem kurzen, meist 3—4zelligen, seltener längeren Zellfaden, der gewöhnlich eigens zum Zweck der Carpogoniumbildung angelegt wird und dessen oberste Gliederzellen häufig eigenartig ausgebildet sind. Die  $Q$ , das Carpogonium, ist an der Spitze in ein langes, dünnes Empfangnishaar, das Trichogyn, ausgezogen, das sich thallusauswärts richtet. Die Carpogon-Zellfäden, deren Endzelle also das Trichogyn-tragende Carpogonium ist, werden entweder an der Oberfläche oder im Innern des Thallus ausgebildet. Die Mehrzahl der *Florideae* besitzt außerdem noch die zur Befruchtung notwendigen eigenartig ausgebildeten Hilfszellen, Auxiliarzellen, die entweder im Thallus zerstreut oder mit den Carpogon-Zellfäden (und dann meist paarweise) zusammengelagert und auch häufig mit ihnen zu selbstständig ausgebildeten Procarpien vereinigt sind.

Die Befruchtung erfolgt durch Copulation eines Spermaliums und einer Eizelle, nachdem sich das nunmehr umwandete Spermatium fest an das Trichogyn (beziehungsweise an die Eizelle der *Bangiales* oder an deren Hervorwölbung) angesetzt hat. Nach dem Eintritt des Spermaliuminhaltes in die Eizelle und nach Vereinigung der beiden Kerne ist dann die Befruchtung vollzogen.

Bei den *Bangiales* wird darauf die befruchtete Eizelle, ohne an Volumenzunehmen, entweder direct zu einer Spore [*Erythrotrichia*], oder sie teilt sich zuvor in mehrere (meist 8) Zellen (*Bangia*, *Porphyra*), die Inhalte dieser Zellen treten dann als membran- und cilienlose Sporen aus.

Bei den *Florideae* aber gliedert infolge der Befruchtung das Carpogonium zunächst durch einen Membranpfropf das Trichogyn ab, das nunmehr zu Grunde geht, worauf sich das Carpogonium weiter entwickelt. Diese Entwicklung verläuft bei den verschiedenen Reihen der *Florideae* in sehr verschiedener Weise. Doch werden niemals aus der Eizelle unmittelbar die Sporen gebildet, sondern es entstehen im Laufe der Weiterentwicklung Büschel verzweilter Fäden, und erst an diesen Fadenbüscheln ent-

steheu die Sporen, die Carposporen, entweder aus sämtlichen Zellen der Büschel oder aus einem **Teil**, meist den Endzellen derselben. Im einfachsten Falle (*Nemalionales*) sprosst aus der Eizelle direct eine Anzahl verzweigter Zellfäden hervor, die sich zu einem Büschel Sporen erzeugender Fiiden ausbilden. In anderen Fällen copuliert die Eizelle vermittelst eines kurzen bis sehr kurzen Ooblastenforsatzes mit einer Auxiliarzelle, die mit ihr paarweise zusammengelagert ist und entweder schon vor der Befruchtung des Garpogonium (*Gigartinales*) oder erst nach derselben ausgebildet wurde (*Rhodoclymeniales*). Aus dieser so durch Copulation befruchteten Auxiliarzelle sprosst sodann das Büschel sporenbildender Fiiden hervor. In noch anderen Fällen (*Cryptonemiales*) entsendet die Eizelle durch das Thallusgewebe hin mehrere verzweigte oder unverzweigte Ooblastenfäden, die mit einzelnen Auxiliarzellen copulieren; aus den verschiedenen Copulationszellen sprossen hierauf thalluseinwärts oder thallusauswärts gesonderte Büschel sporenbildender Fäden hervor. Diese Büschel sporenbildender Fäden, die Gonimoblaste, entstehen also entweder aus den Eizellen oder aus den befruchteten Auxiliarzellen; sie werden als Kerne, Nuclei, in den systematischen Werken bezeichnet. Sie sind entweder einheitlich geschlossen oder in mehrere kleinere, selbständig abgegrenzte Teilbüschel, die Gonimoloben, geleilt. An den Gonimoblasten bez. den Gonimoloben entwickeln sich schließlich die Endzellen und häufig auch noch einzelne oder viele Gliederzellen der Fadenbüschel zu den unbeweglichen, gefärbten Carposporen, die zuweilen anfangs nackt und erst später von Membran umgeben sind. Das ist in vielen Fällen der Bau der Frucht (*Chantransia*, *Callithamnion* u. a.). Ebenso häufig aber sind die Gonimoblaste noch von einer mehr oder weniger geschlossenen Fruchthülle aus sterilem Thallusgewebe umgeben, die durch Aussprossen der dem Carpogonast bez. dem Procarp benachbarten vegetativen Zellen entweder schon vor der Befruchtung oder erst infolge derselben angelegt wird. Diese nackten oder mit Fruchthülle umgebenen Gonimoblaste sind dem Thallus entweder aufsitzend oder eingelagert. In letzterem Falle sind sie dann sehr häufig von den local verdickten und emporgewölbten Rindenschichten fruchtwandartig überdeckt; das Fruchthäuse ist dabei meist am Scheitel von einem Canal durchzogen, durch welchen die Sporen ins Freie gelangen.

Die Gonimoblaste sind entweder ohne weiteres von den vegetativen Teilen der Sprosse als selbständige Bildungen unterschieden, oder die Thallusabschnitte, denen die Gonimoblaste eingelagert sind, und die häufig sich schon durch ihre äußere Gestalt auszeichnen, heben sich von dem vegetativen Teile des Sprosses als selbständige Teile deutlich ab. Diese selbständig abgegrenzten fertilen Teile der Pflanze werden in beiden Fällen als Cystocarpium bezeichnet, deren Gestaltung im einzelnen jedoch äußerst mannigfaltig ist. Sehr häufig findet man in den Cystocarpium die Gonimoblaste einer verdickten, steril bleibenden runderlichen angeheftet, die in systematischen Werken den Namen Placenta führt.

Die Keimung der reifen Sporen, Tetrasporen sowohl wie Eisporen und Carposporen, erfolgt gewöhnlich sofort, nachdem sie sich mit einer Membran umgeben haben, ohne dass die Sporen zuvor eine Ruheperiode durchzumachen hätten; zuweilen beginnt die Keimung der Sporen sogar schon innerhalb des mütterlichen Individuums. Doch scheint die Entwicklung des Keimlings wenigstens in der ersten Zeit äußerst langsam vor sich zu gehen, darin es dauert eine sehr geraume Zeit, bis die Spore zu einem dem Mutterindividuum an Größe ungefähr gleichen heranwachsenden Individuum ist.

**Nutzpflanzen.** Unter den Lili. giebt es nur wenige, nämlich *Gracilaria* (*lichenoides* und *Wrightii*) und *Eucheuma* (*spinosa*, *speciosa*, *gelatiosum*), *Schizymenia edulis*, *Laurencia pinnatifida*, *Chondrus crispus*, *Gelidium cartilagineum* u. a. werden in verschiedenen Ländern entweder frisch gegessen, oder dienen zur Herstellung von Agar-Agar und anderen Gallerten. *Llytiphaca tinctoria* und *Placodium coccineum* wurden früher zum Färben benutzt. Als Arzneipflanzen sind *Chondrus crispus* und *Gigartina mamillosa*, die das Carrageen-Moos liefern, officinell.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die ziemlich umfangreiche, über 300 Gattungen umfassende, außerordentlich formenreiche Klasse der *hh.* stellt sowohl im Bezug auf ihren Thallusbau als auch mit Rücksicht auf ihre eigenartige geschlechtliche Fortpflanzung und Fruchtentwicklung eine von den übrigen Klassen der Algen recht deutlich abgesonderte Gruppe dar. Immerhin ist nicht zu verkennen, dass manche Beziehungen zu den *Coleochaetaceae* vorhanden zu sein scheinen, besonders wenn man berücksichtigt, dass nicht nur in der Ausbildung des Thallus, sondern auch in der Anlage der männlichen und weiblichen Zellen, die stets am Ende der Zellfäden entstehen, in der Ausbildung (allerdings nicht in der Weiterentwicklung) der Frucht mannigfache Übereinstimmungen herrschen. Mit größerer Sicherheit aber lässt sich auf die Analogien bei den *Rh.* und *Ascomycetes* hinweisen. Die Bildungsweise des Thallus derselben stimmt darin mit den *Florideae* überein, dass auch bei den meisten *Ascomycetes* nur selten in den vegetativen Zellfäden eine Querteilung der einzelnen Gliederzellen statfindet, so dass auch hier der Aufbau des Thallus aus verzweigten Zellfäden häufig sehr deutlich hervortritt. Und auch die Vorgänge bei der Fruchtbildung vieler *Ascomycetes*, wenn auch gegenwärtig die Sexualität derselben sehr in Frage gestellt worden ist, erinnern auf das entschiedenste an die Befruchtung der *Florideae*.

**Fossile Formen.** Mit Sicherheit sind aus dieser formenreichen Klasse nur sehr wenige — abgesehen von den kalkhaltigen *Rh.* — im fossilen Zustande bekannt geworden und zwar in den Ulteren Schichten des Tertiär. Es sind dies einige Arten der Gattung *Delesseria* (darunter die Gattung *Pterygophycus*), eine Art der Gattung *Sphaerococcus* (*Sphaerococcites cartilagincus*) und vielleicht einige der Gattung *Halymenia* ähnliche Arten (*Halymenidium*). Von den kalkhaltigen *Hh.* finden sich fossil *Corallina* im Grobkalk von Paris und massenhaft in vielen Tertiärgebilden *Lithothamnieae* und *Litokophylleae*, von denen etwa 12 Arten unterschieden werden.

### Einteilung der Klasse.

Die Klasse der *Hh.* sondert sich leicht in 2 Unterklassen, da die *Bangiales* sowohl hinsichtlich ihres vegetativen Aufbaues als auch besonders im Bezug auf ihre Fortpflanzung von den *Florideae* mit Sicherheit getrennt werden können.

Für die systematische Einteilung der *Florideae* ist es von geringer Bedeutung, ob der Thallus aus einem geschlossenen Zellgewebe besteht, das von einer gemeinsamen Cuticula überzogen ist, oder ob eine solche Cuticula fehlt; ob in dem nicht geschlossenen Zellgewebe die Stammzellreihe, wie das häufig der Fall ist, eine nachträgliche sekundäre Berandung erfährt oder ob diese Berandung unlerbleibt. Auch beim Aufbau der Frucht, des Sporenkörpers, wiederholen sich diese Bildungen, doch sind auch sie systematisch von untergeordnetem Werte. Wichtiger in dieser Beziehung sind jedoch Ort und Gesamtanlage der Frucht, da die Fruchte teils an der freien Oberfläche des Thallus, teils innerhalb desselben ausgebildet werden und entweder eine Hülle besitzen oder dieselbe entbehren.

- A. Thallus fadenförmig, einzellreihig, später mehrzellreihig oder blattartig. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Teilung einzelner Thalluszellen. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Copulation kleiner, unbeweglicher Spermarien mit größeren Thalluszellen. . . . . I. Bangiales. 1. Bangiaceae.  
Von unsicherer Stellung: 1a. Ehodochaetaceae, 1b. Compsopogonaceae, 1c. Thoreaceae.
- B. Thallus sehr verschiedenartig gestaltet, vielzellig, aus verwachsenen Zellfäden aufgebaut. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch in Sporangien gebildete Sporen (4; selten weniger oder mehr). Geschlechtliche Fortpflanzung durch Antheridien und Carporogonien. . . . . II. Florideae.

- a. Die befruchtete Eizelle wächst zum Gonimoblasten aus; seine Zweige mit Nachbarzellen oder besonders ausgeformten Auxiliarzellen fusionierend IIa. Nemalionales.
- a. Gonimoblast ein Büschel freier, auseinander spreitzender Zellläden in den Lücken des gelockerten Thallus sich ausbreitend; fast sämtliche Zellen zu Sporen ausgebildet. . . . . 2. Lemnaceae.
- p. Gonimoblast ein gedrungenes Büschel verzweigter Fäden.
- I. Gonimoblast dem Thallus aufien ansitzend oder eingesenkt. Die Endzellen (sellen noch andere Zellen) zu Sporen werdend. Ohne besondere Fruchthülle. . . . . 3. Helminthocladaceae.
- II. Gonimoblast dem Thallus eingesenkt. Die Endzellen zu Sporen werdend. Mit besonderer Fruchthülle. . . . . 4. Chaetangiaceae.
- q. Gonimoblast ein weithin ausgezweigtes Büschel von Fäden mit anstößenden Zellen fusionierend in endständigen oder intercalaren Anschwellungen der letzten Auszweigungen. Die Zweigspitzen der Zellfäden zu einem Hymenium zusammengeordnet; an diesem entstehen die Sporen . . . . . 5. Gelidiaceae.
- b. Carpogonien und Auxiliarzellen paarweise zusammen und meist zu Procarpien verbunden. Die Eizellen copulieren mit den Auxiliarzellen mittels kurzer Fortsätze, dann wächst die Auxiliarzelle zum Gonimoblasten aus. IIb. Gigartinales.
- a. Gonimoblast ein reich verästeltes Büschel bildend.
- I. Zweigbüschel mit dem umgebenden Gewebe dicht verwachsend, in der Mitte eine hymeniumartig ausgekleidete Höhlung bildend. Tetrasporen gereiht. . . . . 6. Acrotylaceae.
- II. Zweigbüschel in das angrenzende Gewebe hinein sehr reich verzweigt zu einem ordnungslosen Geflecht; im Inneren dieses Geflechtes die Sporen. Tetrasporen meist paarig . . . . . 7. Gigartinaceae.
- l. Gonimoblast in mehrere Gonimoloben geteilt, die von der Auxiliarzelle aus thalluseinwärts allseitig in das umgebende Gewebe hinein ausstrahlen. Meist nur die Endzellen zu Sporen ausgebildet. Sporangien quergeteilt. . . . . 8. Rhodophyllidaceae.
- c. Auxiliarzellen meist erst nach der Befruchtung der Carpogonien ausgebildet. Auxiliarzellmutterzellen mit den Carpogonien paarweise zusammengelagert und meist zu Procarpien verbunden. Die Auxiliarzelle wächst nach der Copulation mit der Eizelle zum Gonimoblasten aus. . . . . IIc. Khodymeniales.
- a. Auxiliarzellen resp. Mutterzellen derselben erst nach der Befruchtung ausgebildet. Gonimoblast dem Thallus eingelagert, im Innern einer Fruchthöhle der Mitte der verdickten Placenta angeheftet, aufrecht in die Fruchthöhle hineinragend. Fruchtwand ziemlich stark, am Scheitel durchbohrt.
- I. Gonimoblast sehr verästelt, dicht zusammenschließend, meist halbkugelig gewölbt. Sporen an den Spitzen der Büschelzweige einzeln oder zu Ketten gereiht. . . . . 9. Sphaerococcaceae.
- II. Gonimoblast in mehrere, succedan ausgebildete Gonimoloben geteilt. Fast sämtliche Zellen der Gonimoloben zu Sporen ausgebildet. Tetrasporen fast stets paarig geordnet. . . . . 10. Khodymeniaceae.
- p. Gonimoblast dem Thallus aufsitzend, im Innern einer Fruchthöhle, fruchtwandartig überwölbt von der am Scheitel perforierten Thallusrinde.
- I. Procarpien der Thallusmittelschicht aufsitzend. Gonimoblast der Mitte der verdickten Placenta angeheftet. Gonimoloben meist undeutlich ausgebildet. Sporen an den Spitzen der Büschelzweige einzeln oder in Ketten. Tetrasporen tetraedrisch geordnet . . . . . 11. Delesseriaceae.
- II. Procarpien der Thallusrinde eingelagert. Gonimoblast grundständig angeheftet, ein reich verzweigtes, gewölbttes Zweigbüschel bildend, dessen Endzellen zu Sporen werden. . . . . 12. Bonnemaisoniaceae.
- y. Gonimoblast dem Thallus aufien mit einer Stielzelle ansitzend.

- I. Cyslocarprien mil breiter Basis oder mittels eines kurzen Slielchens der Sprossachse ansilzend. Gonimoblast im Innern eines am Scheitel perforierten Frùchtgehäuses angeheftet durch eine gröflere fusionierle Centralzelle. Die Endzellen des gedrungegen Zweigbiischels werden zu grofien Sporen (sellener Kettenbildung). . . . . 13. Rhodomelaceae.
- II. Cystocarprien auCen ansilzend oder in der Rinde eingeschlossen. Fruchtwand fehlend oder durch Hu'Uastchen ersetzt. Gonimoblasten einzeim oder hà'ufig paarig. Einheitlich geschlossen oder gewöhnlich in mehrere Gonimoloben geteilt. Fast sämtliche Zweigbiischelzellen werden zu Sporen.  
14. Ceramiaceae.
- d. Carpogonien und Auxiliarzellen einzeim im Thallus verstreut. Nach der Befruchtung der Garpogonien werden von diesen Ooblastemfäden ausgesendet, deren Zellen mit den Auxiliarzellen copulieren. Diese Copulationszellen wachsen zu Gonimoblasten aus. . . . . lid. Cryptonemiales.
- a. Auxiliarzellen an besonderen, secundä'r entwickelten Zellfäden ausgebildet. Gonimoblast dem Thallusgewebe eingelagert.
- I. Carpogonien an primären Zellfäden hergestellt. Diese mit den Auxiliarzell-Zellfäden zu Procarpien verbunden. Gonimoblast in mehrere, succedan ausgebildete Gonimoloben geteilt (selten ein einziges Sporenbiischel). Fast sämtliche Zellen werden zu Sporen. . . . . 15. Gloiosiphoniaceae.
- II. Carpogonzellfäden gleichfalls secundä'r entwickelt.
- 1°. Procarpien, Carpogonzellfäden und Auxiliarzell-Zellfäden zu aufrechten, flaschenförmigen Gehäusen geformt. Gonimoblast in mehrere, succedan ausgebildete Gonimoloben geteilt; fast alle Zellen zu Sporen ausgebildet.  
16. Grateloupiaceae.
- 2°. Auxiliarzell-Zellfäden gekriimmt, sehr zahlreich entwickelt. Dazwischen in geringer Anzahl die gekrummlen Carpogonzellfäden. Gonimoblast unvollstiändig, in simultan entwickelte Gonimoloben geteilt, fast siimtliche Zellen zu Sporen ausbildend. . . . . 17. Dumontiaceae.
5. Auxiliarzellen und Carpogonzellfäden an primären, unveränderten Zellfäden hergestellt. Auxiliarzellen meist zahlreich, Carpogonien meist vereinzelt. Gonimoblast meist ein geschlossenes Zweigbiischel, zuweilen in succedan ausgebildete Gonimoloben geteilt, fast alle Zellen zu Sporen ausbildend.  
18. Nemastomaceae.
- y. Auxiliarzellen und Carpogonien in besonderen Abschnitten der Thallusrinde.
- I. Die fertilen Thallusabschnitte meist nemalheciumartig verdickt. Auxiliarzellen zahlreich, meist an unveränderten Zellfäden ausgebildet. Gonimoblaste sorusartig zusammengerückt.
- V\ Die Carpogonien sind Endzellen meist verkiürzter Thalluszellfäden. (Jonimoblast in mehrere Gonimoloben geteilt, fast alle Zellen zu Sporen ausbildend. Thallus stielrund oder 2schneidig abgeflacht.  
10. Ehizophyllidaceae.
- 2°. Die Carpogonzellfäden sind entweder verkiürzte Thalluszellfäden oder unveränderten Thalluszellfäden seitlich angeheftet. Gonimoblaste sehr klein: kurze, einfache oder verzweigte Zellfäden. Fast ihre siimtlichen Gliederzellen werden zu Sporen. Thallus dorsiventfal.  
20. Squamariaceae.
- II. Die zahlreichen Auxiliarzellen sind Gliederzellen der Carpogonzellfäden oder eigenartig ausgebildeter steriler Thalluszellfäden und sind mit den Carpogonien zu einem Sorus zusammengeordnet. Nach der Befruchtung copulieren alle Auxiliarzellen mit einander. Aus der Copulationszelle sprossen viele Gonimoblaste (kurze Ketten von Sporen) . . . 21. Corallinaceae.

# BANGIACEAE \*)

von

Fr. Sckmitz.

Mit 47 Einzelbildern in 4 Figuren.

(Gedruckt im October 1896.)

Wichtigste Litteratur. Kiitzing, *Phycologia generalis*. Leipzig 4843. — Thwaites in: Harvey, *Phycologia britannica*. London 4846—54. — Munby, *Flore de l'Algérie*. Paris 4847. — Montagne, *Cryptogamia guyanensis, seu plantarum cellularium in Guyana gallica nnnis 4 835—49 a cl. Leprieur collectarum enumeratio universalis*. (*Annales des sciences*

\*) Die hier behandelten Familien *Bangiaceae*, *Rhodochaetaceae*, *Compsopogonaceae* und *Thoreaceae* bilden die Reihe der *Bangiales* sie stimmen mit den *Florideae* in der Färbung der Chromatophoren (rot, blaugrün, stahlblau, rotbraun etc.) überein, sind aber von denselben in den Gestaltungsverhältnissen des Thallus und namentlich in den Fortpflanzungsverhältnissen verschieden. Es sind dies recht verschiedenartige Formen, die im natürlichen System keineswegs eine eigenartige homogene Gruppe bilden, die aber zur Zeit in dem jetzt fast ganz allgemein angenommenen (künstlichen) Farbensystem immerhin neben einander gestellt werden müssen. Eine bequeme und leichte Haupteinteilung der Masse der vorhandenen Algenformen wird ja durch dieses Farbensystem jedenfalls erreicht.

Legt man dagegen das Grundprincip des natürlichen Systemes der Anordnung zu Grunde und ordnet unter Berücksichtigung sämtlicher Merkmale, speciell sämtlicher Gestaltungsmerkmale, die Algen-Gattungen nach dem Grade ihrer Ähnlichkeit zusammen, so ergibt sich ein ganz anderes Resultat. Dann treten unter der großen Anzahl größerer und kleinerer Gruppen, die durch jenes Verfahren erzielt werden, zunächst einige Hauptgruppen besonders deutlich hervor, durch besonders große Abstände von den übrigen Gruppen getrennt: die *Characeae*, dann die *Florideae*, dann die vereinigte Hauptgruppe der einander nahestehenden Gruppen der *Dictyotaceae*, *Fucaceae* und *Phaeosporeae*. Was noch übrig bleibt von Algen, das besteht aus zahlreichen größeren und kleineren Gruppen, die einander mehr oder weniger nahe stehen, die aber unter einander nirgends soweit abstehen, dass sich größere Gruppierungen dadurch von selbst geltend machen. Daher erscheint es am besten, alle diese größeren, kleineren und kleinsten Gruppen, die einander mehr oder weniger nahestehen, zu einer einzigen Hauptgruppe oder Abteilung (die dann *Chlorophyceae* genannt werden mag) zusammenzufassen. Diese Abteilung umfasst dann der Mehrzahl nach grüne Algen (*Siphonaeae*, *Siphonocladaceae*, *Ulotrichaceae*, *Conjugatae*, *Volvocaceae* etc.), allein daneben auch anders gefärbte Formen (*Bacillariaceae*, *Peridiniaceae* etc.). Sie umfasst Formen, die von den *Characeae*, *Florideae* und *Phaeophyceae* recht verschieden sind (z. B. *Volvocaceae* und *Bacillariaceae*), aber auch andere, die mancherlei Anklänge an diese gewahren, die aber doch von diesen 3 Hauptgruppen oder Abteilungen weiter abstehen als von anderen Gruppen der *Chlorophyceae* (wie beispielsweise die *Bangiaceae*, die in der Form der geschlechtlichen Fortpflanzung sehr an die *Dictyotaceae* erinnern, in der Färbung der Chromatophoren dagegen an die *Florideae*, im ganzen aber doch den *Ulvaceae* merklich näher stehen als diesen beiden Gruppen). Sie umfasst vor allem Gruppen, die unter einander weit mehr different sind, als beispielsweise die *Compsopogonaceae* und *Florideae*, Gruppen, die jedoch unter einander durch zahlreiche, näher zusammengerückte, intermediäre Gruppen verbunden und zusammengehalten werden.

In diesem Sinne würden die meisten Familien, die hier als *Bangiales* zusammengestellt werden, den *Chlorophyceae* zuzuzählen sein. Nur bei der einen Familie der *Thoreaceae* mag man zweifelhaft sein, ob der Abstand, der dieselben von den *Phaeophyceae* trennt, größer ist oder der Abstand derselben von der großen Hauptmasse der einander näher stehen den Algen-Gruppen, der Abteilung der *Chlorophyceae*. (Sckmitz.)

Diese Anmerkung des verstorbenen Prof. Sckmitz ist hier abgedruckt worden, um auch seine Ansicht gegenüber derjenigen anderer Algologen zur Geltung kommen zu lassen. (Engler.)

naturelles 1850 Tome XIV. Paris 4854.) — Niigeli, Gattungen einzelliger Algen. Zürich 4849. — Thuret in: Le Jolis, Liste des Algues marines de Cherbourg. Paris 4863. — Itzigsohn in Rabenhorst, Flora Europaea Algarum. Lipsiae 4868. — Areschoug, Observationes Phycologicae (Nova Acta reg. soc. scient. Upsaliensis XIV). — Janczeswki, Etudes anatomiques sur les *Porphyra* et sur les propagules du *Sphacelaria cirrhosa* (Annales des sc. nat. 5. sér. T. XVII, Paris 4873). — Thuret, Etudes phycologiques publiées par Ed. Bomet. Paris 4877. — Göbel, Zur Kenntnis einzelner Meeresalgen (Bot. Zeitung 4878). — Ch. Gobi, Kurzer Bericht über die Sommer 4878 ausgeführte algol. Excursion (Arb. d. St. Petersbg. Ges. d. Naturforscher. T. X, 4879). — Reinke, Über die GeschlechtUpflanzen von *Bangia fusco-purpurea* Lyngb. (Pringsheim's Jahrbücher 44. Bd.). — Berthold, Zur Kenntnis der Siphoneen und Bangiaceen (Mitt. der zool. Station in Neapel Bd. II). — Derselbe, Die Bangiaceen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte (Fauna und Flora des Golfes von Neapel 4882). — Zopf, Zur Morphologie der Spaltpflanzen. Leipzig 4882. — J. Agardh, Till Algernes Systematik. Nya Bidrag, Tredje Afdelningen (Acta Univ. Lundensis. Tom. XIX, 4882—85). — Lagerheim, Bidrag till Sveriges algflora (Ofversigt af Svenska Vetensk. Acad. Forhandl. 4883). — Derselbe, Neues Vorkommen von Chromatophoren bei Phycochromaceen (Ber. d. Deutsch. botan. Ges., Bd. II, 4884). — Weber van Bosse, Etude sur les algues parasites des Paresscux (Naturkundige Verhandlungen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, 3de Verz., Deel V, Haarlem 4887). — Möbius, Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Thorea* (Ber. d. Deutsch. bot. Ges. Bd. IX 4894). — Schmitz, Die systematische Stellung der Gattung *Thorea* Bory (Ber. der Deutsch. bot. Ges. Bd. X 4892). — Möbius, Bemerkungen über die systematische Stellung von *Thorea* Bory (Ber. d. Deutsch. bot. Ges. Bd. X 4892). — Hieronymus, Beiträge zur Morphologie und Biologie der Algen, 4. *Glaucocystis Nostochinearum* Itzigs. (Cohn, Beiträge zur Biologie der Pflanzen Bd. 5, 4892). — Bornet, Les Algues de P. K. A. Schousboe (Mém. d. 1. Soc. des Sc. nat. et mathém. de Cherbourg. Tome 28, Serie III, 4892). — Batters, On *Conchocelis*, a New Genus of Perforating Algae. London 4892. — Schmitz, Kleinere Beiträge zur Kenntnis der Florideen II—III (La Nuova Notarisa, Serie IV 4893). — Derselbe, Kleinere Beiträge zur Kenntnis der Florideen V (La Nuov. Not., Serie V 4894). — Schmidle, Untersuchungen über *Thorea ramosissima* Bory (Hedwigia, Bd. XXXV 4896).

**Merkmale.** Thallus horizontal ausgebreitet und scheibenförmig, oder aufrecht und dann fadenförmig oder blattartig flach. Zellen mit einem einzelnen, ventral gelagerten, sternförmigen Chromatoplior (mit centralem Pyrenoidj und je einem Zellkern, ohne Querwandtüpfel. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch membranlose Monosporen, die in verschiedener Weise am Thallus ausgebildet werden. Befruchtung durch Copulation von kleinen Spermatien und größeren Eizellen; die befruchteten Eizellen bilden direct oder nach einmaliger oder mehrmaliger Teilung membranlose Monosporen.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Die Gestaltung des Thallus ist ziemlich wechselnd. Zuweilen (*Erythropeltis*, Fig. 195) bildet dieser Thallus eine einschichtige Zellscheibe, welche dem Substrate dicht aufliegt; diese Zellscheibe verbreitert sich durch Randwachstum unter subdichotomischer Gabelung der radialen Zellreihen. In anderen Fällen [*Erythrotrichia* sp., Fig. 194 A, B) bildet der Thallus einen aufrechten Zellfaden, der mit einer Haftzelle am Substrat befestigt, unter Querteilung fast sämtlicher Gliederzellen in die Länge wächst. In anderen Fällen kommt dazu noch Längsteilung dieser Gliederzellen, wodurch dann dieser Zellfaden oberwärts sich zu bandförmiger Gestalt verbreitert (*Erythrotrichia*, Fig. 194 C, D) oder zu einem dickeren Zellstrange umformt. Im letzteren Falle [*Bangia*) erscheinen die Teilzellen der Fadengliederzellen sämtlich gegen die Fadenmittellinie hin keilförmig verschmälert, zu einer einfachen, hohlcyllindrischen Zellschicht verbunden. In anderen Fällen endlich (*Porphyra*, Fig. 493 A) verbreitert sich der Zellfaden frühzeitig zu einer zuletzt ansehnlich breiten, ungeteilten oder unregelmäßig geappten, 4 schichtigen oder zuweilen verdoppelten Zellscheibe, die längere Zeit hindurch in alien ihren Teilen durch Flächenwachstum sich ausdehnt.

Beim Heranwachsen dieser verschiedenen Thallusformen, die zumeist aus einfachen Zellfaden hervorgehen, erfolgt neben Quer- und Längsteilung der Endzellen allgemein auch Quer- und Längsteilung der Gliederzellen.



An den Einzelzellen sind im Leben die Zellmembranen dauernd ziemlich dünn und scharf contourniert; nur die Außenwand ist meist dicker. Beim Absterben der Algen aber quellen die meisten Zellhäute der marinen Species ziemlich stark gallertig auf. Bei den meisten marinen Arten ist ferner der Thallus außen durch eine cuticulaartige Kollodergrenzhaut abgegrenzt. — Die Querwände der Zellen zeigen nirgends derbere Typfel ausgebildet. — Im Inneren schließt die einzelne Zelle stets ein einzelnes, central gelagertes, sternförmiges Chromatophor ein, das seine Arme mehr oder weniger weit gegen die Zellwand hin vorstreckt und die Spitzen dieser Arme längs dieser Zellwand ausbreitet. In einer etwas breiteren Lücke zwischen diesen Armen liegt der (stets in Einzähl vorhandene) Zellkern.

Von Gewebedifferenzierung sind nur die einfachsten Anfänge vorhanden. An den aufrechten Thallusformen sind vielfach die Basalabschnitte stielartig ausgebildet; die betreffenden Thalluszellen erscheinen derbwandig und strecken vielfach aus dem Basalende abwärts wachsende, ungegliederte, dünne Schläuche hervor, die als endokollodische Rhizoiden das Stielgewebe verstärken. Diese Zellen des Stieles bleiben dauernd steril; im übrigen erscheinen sämtliche Thalluszellen gleichwertig und können sämtlich zu Fortpflanzungszellen sich ausbilden. — An den horizontalen Thallusscheiben sind sämtliche Zellen gleichwertig.

Die Färbung der Chromatophoren ist eine recht wechselnde. Am häufigsten sind diese Chromatophoren dunkelrot bis purpurn gefärbt, zuweilen zeigen sie sich auch spangrün bis blaugrün, sowie auch stahlblau; bisweilen ist der Farbstoff so dicht eingelagert, dass die Chromatophoren fast schwarz erscheinen.

**Fortpflanzung.** Bei allen bisher genauer bekannten *B.* erfolgt ungeschlechtliche Fortpflanzung durch membranlose Monosporen, die in Einzähl aus den mehr oder weniger eigenartig ausgebildeten Thalluszellen hervortreten. Bei *Bangia* und *Porphyra* entspringen Sporangien aus gewöhnlichen vegetativen Thalluszellen, indem reichlichere Inhaltsmengen sich in diesen Zellen ansammeln, oder es teilen sich solche vegetative Thalluszellen zunächst 1 oder 2 mal, und dann werden diese Tochterzellen, ohne zur Größe der vegetativen Thalluszellen heranzuwachsen, direct zu Monosporangien. Aus diesen Sporangien tritt der gesamte Zellkörper als membranlose, cilienlose Spore hervor. Bei mehreren Species ist an diesen nackten Sporen eine Fähigkeit zu amöboider Ortsbewegung beobachtet worden. — Bei *Erythrotrichia* und *Erythropeltis* erfolgt zum Zweck der Sporenbildung eine Ungleichtheilung der einzelnen Thalluszelle, indem an einer Ecke der Zelle ein sehr substanzreicher Abschnitt des Zellkörpers durch eine Scheidewand als kleinere Teilzelle abgeschnitten wird und dann diese kleinere Teilzelle zum Monosporangium sich ausbildet. Nachdem der Zellkörper derselben als membranlose, cilienlose Monospore auswärts entleert worden ist, schwillt die größere vegetative Teilzelle jener Teilung stärker an und füllt den Raum des entleerten und nunmehr zusammengedrückten Monosporangiums schließlich ganz aus, vielfach um darnach die Ausbildung eines Monosporangiums in derselben Weise zu wiederholen. An den ausgetretenen Monosporen dieser Gattungen ist amöboide Bewegung bisher noch nicht beobachtet worden.

Vegetative Vermehrung erfolgt bei manchen *B.* dadurch, dass in den Stimpfen absterbender Individuen einzelne Zellen, von derberer Membran ungeschlossen, lebendig bleiben und dann später zu neuen Pflanzen aussprossen.

Zum Zwecke der geschlechtlichen Fortpflanzung werden bpermalien und Eizellen auf derselben Pflanze oder auf gesonderten Individuen entwickelt. — Die Spermarien sind in ihrer Ausbildung durchaus analog den ungeschlechtlichen Sporen, nur viel kleiner und ganz schwach gefärbt, resp. fast farblos. Bei *Bangia* und *Porphyra* bilden sich einzelne Thalluszellen durch wiederholte Zweileilung zu gefächerten Antheridien aus, aus deren sämtlichen Teilzellen der fast vollständig entfärbte Zellkörper als membranloses, cilienloses Spermalium unter Verquellen der Zellhäute nach außen entleert wird

(Fig. 192 A, 193 D, E. Bei *Erythrotrichia* werden die Spermangien einzeln von einer vegetativen Thalluszelle als kleine Nebenzellen abgeschnitten (ganz analog den ungeschlechtlichen Monosporangien), worauf der schwach gefärbte Zellkörper als membranloses und cilienloses Spermium entleert wird. Die Spermalien entbehren sämtlich besonderer Bewegungsorgane; bei der Entleerung nackt, umgeben sie sich weiterhin mit einer dünnen Zellhaut.— Zu Eizellen entwickeln sich einzelne Thalhizellen, indem sie reichlich mit Inhalt sich füllen und ein wenig anschwellen (Fig. 193 A, C), öfters auch auf der Thallusaußenseite eine kleine (selten stärker vorspringende) Vorwölbung ausformen (Fig. 194/?:). — Die Befruchtung selbst erfolgt durch Copulation eines Spermiums und einer Eizelle. Ein einzelnes Spermium (durch bisher nur ungenügend aufgeklärte Ursachen herabgewegt) setzt sich an der Außenseite einer Eizelle (Fig. 192 C, 193 5), resp. an der Oberfläche der vorgewölbten Außenseite der Eizelle fest; darauf bohrt sich der Zellkörper dieses nunmehr behüteten Spermiums mittelst eines dünnen Keimschlauches durch die Wand der Eizelle hindurch (unter Zurücklassung seiner Zellhaut) und tritt in den Innenraum der Eizelle hinein, um hier mit dem Zellkörper der Eizelle zu copulieren (Fig. 194/\*). — Die hierdurch befruchtete Eizelle beginnt sogleich unter Beibehaltung ihrer bisherigen Zellhaut ein neues Wachstum von meist ziemlich kurzer Dauer. Bei *Porphyra* und *Bangia* bildet die befruchtete Eizelle hierbei (unter wiederholter Zweiteilung) einen mehrzelligen (öfters 8zelligen) Zellkörper (Fig. 192 B), dessen Zellen dann sämtlich ihren Zellinhalt als membranlose und cilienlose Monospore entleeren. Bei *Erythrotrichia* aber schwillt die befruchtete Eizelle nur ein wenig an, (so weit bekannt) ohne sich zu teilen, und wird dann direct zu einem Monosporangium (dessen Entleerung aber bisher noch nicht beobachtet worden ist). An den entleerten Eisporen, die sämtlich besonderer Bewegungsorgane entbehren, sind ebenfalls ambiboide Bewegungen beobachtet worden.

Die Keimung erfolgt bei den ungeschlechtlichen Sporen aller Gattungen ziemlich leicht. Die Sporen setzen sich fest, umgeben sich mit Membran und wachsen direct (ohne Ruhepause) zu neuen Pflanzen heran. Die Eisporen keimen bei *Bangia* und *Porphyra* ebenfalls sogleich nach der Anheftung aus, doch ist es bisher noch nicht gelungen, ausgebildete Pflanzen aus diesen Keimungen zu erzielen. Es scheint, dass auch diese Eisporen direct (ohne Ruhepause), wenn auch etwas langsamer, zu neuen Pflanzen auswachsen.

**Geographische Verbreitung.** Die meisten *B.* sind Meeresalgen, nur wenige Arten (von *Bangia*) finden sich im süßen Wasser. Unter den marinen Species sind manche, die mit Vorliebe nahe dem Wasserspiegel oft in sehr großer Individuenzahl sich ausbreiten, an Steinen oder an anderen Algen sich festheftend. Verbreitet sind diese marinen Formen über alle Teile des Meeres, zahlreicher in den gemäßigteren Breiten als unter den Tropen. Die Verbreitung der Süßwasserspecies ist eine sehr sporadische, in klaren Quellen und schnellfließenden Gewässern.

**Die Verwandtschaftsverhältnisse** der *B.* sind zur Zeit viel umstritten. Die Mehrzahl der Autoren zählt heutigen Tages nach dem Vorgang von Berthold die *B.* zu den *Florideae*. Dafür ist in erster Linie bestimmend die Färbung der *B.*, deren Chromatophoren vielfach eine ähnliche Rotfärbung aufweisen wie die *Florideae*, dann aber auch das Vorhandensein cilienloser Spermien, die den Spermalien der *Florideae* (aber auch den Spermaticen der *Dictyotaceae*) in mancher Beziehung sehr ähnlich sind. Dem gegenüber wird von anderen Autoren, namentlich von J. Agardh und Schmitz, eine nähere Verwandtschaft mit den *Florideae* vollständig in Abrede gestellt, und es werden die *B.* einfach zu den grünen Algen verwiesen. Vergleicht man ohne Rücksicht auf die Färbung der betreffenden Algen die Gestaltungsverhältnisse und namentlich die Fortpflanzungsverhältnisse genauer, so kann in der That kein Zweifel daran obwalten, dass die *B.* mit den *Florideae* sehr wenig zu thun haben, dass sie viel näher den *Schizogoneae* oder *Prasiolaceae* (*Schizogonium*, *Prasiola* u. V.) und selbst den *Ulvaceae* sich anschließen. — Auf der

anderen Seile zeigen die *B.* aber auch manche AnklSoge an einzelne Grnppen der (ja analog gefarbt) *Schisopyceae*, so dass der Gedanke dahe liegt, es mochten diese (mehr oder weniger *saprophytisch* Uenj*Schizophycne* von den selbstndig ;i^imilierenden] *li.* (oder analogen Formen), bzw. die *B.* von den *I/it/cochromaccar phylogenetisch* abzuleiten sein.

Einieilung der Familie.

- A. Monosporangien aus gewohnlichen **Thalluszellen** oder gleichwertigen Tochterzellen **BOCK**er **Tholuszellen** bergestellt,
  - a. Th<i>ins fadenförmig . . . . . 1. *Bangia*.
  - b. Thallus **blattartig** (lach . . . . . 2. *Foi-phyra*.
- II. Monosporangio nach tngleichteilung yuwolmlicher TliiiiHuszellen aus der kleineren, in-**haHsrefcheran** Tciizelle ttergestellt.
  - a. Diallus aufrechtl, fadenförmig oder **oberwSrts bandförmig verbreite**t . . . . . 3. *Erythrotrichia*.
  - ↳. **Thallus** horizont.il aus;;el>reiU;t, sulieibciifonnig . . . . . 4. *Erythropeltis*.

**1. *Bangia* Lyngby (Fig. 921).** Thallosaufrecht, fadenförmig, unverzweigt, tntenvfirfl durchbeinc **verbreiterte Basalzeile** angehefte **Voberwk'rts** mehrod. **weniger verdickt, slielrund,** zuweilen unregelmiiBig **eingesbttiirt, zuweilen oberwSrts** rribrig bohl. An fangs ein **einfacher** Zell-fndt'iniit! inliircalarer **Querleihing** der Gliederzellen, bildet der **Thallus spalerhio vielfach** das Ii;isalstück **Stielafüg** aus, indem aus den Gliederzellen *dc*s~seiben **ungegliederte Verstärkungsrhizoiden** endo-kollodisch alnvarls **wachsen**; oburwiirls dagegen **teilen** sich die Thallusgliederzellen vielfach durch iinliklin orientierle **ScheidewSode**, int'olgi<sup>1</sup> itessen in dem verdickten oberen **Thausabschaitte** die **ursprüngliche Glieder** rag des Fadens **spBterhin** mehr und mehr unkontitlidi **wird**; diese **Teilzellen** der **ursprünglichen Fadergliederzellen** satnlllich bis an die **Millellihie** des Fadens **beranreichend** oder **sellener infolge gallerliges Aufquellens** dercci <sup>trai</sup> **gelagerten Membranabschnitte** iti r9hriger **Schicht ausgebreitet**. — Boiicbigu **vegetaliv** rhalluszellen **direel** oder **nach einmaliger** (sejten **zweimaliger**) **Tcilung** zu **tingeschlechtlichea** M<....sporaogien **umgewandelt**. Atillieritlten und Eizellon **BUS** be-liebl:-en **vegetaliven Thalluszellen** hnrgelellt, die **Aotberidien** nnier **wiederholter** Zwpiieilung [**All-w iiruoiJung**], die **Bizeile** durch **directe Qmwand-Inng**. Die **befrachleten** Eizellen **wachsen onler** wiederholter **Zweiteilung** [**AllwBrlsleilung**] zu **einem Zellkiirper** (**SporeBfrucht**) von (**vielfach**) 8 ZeUcn, die *v.u* **Monosporangien** sich **ausbilden**, heran. **SexualzelJen** **nunBisch** oder diiicisch **verleili, uageseWechtliche** Sporen **auf beoonderen** **Indivfdae** oder mit **Sexualzellen** **vereinigt**.

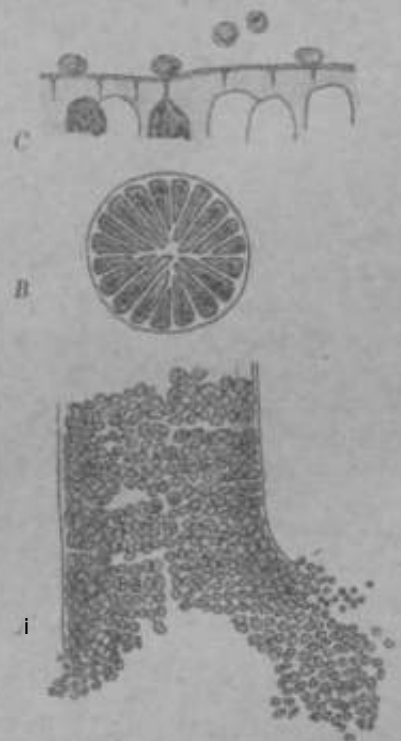
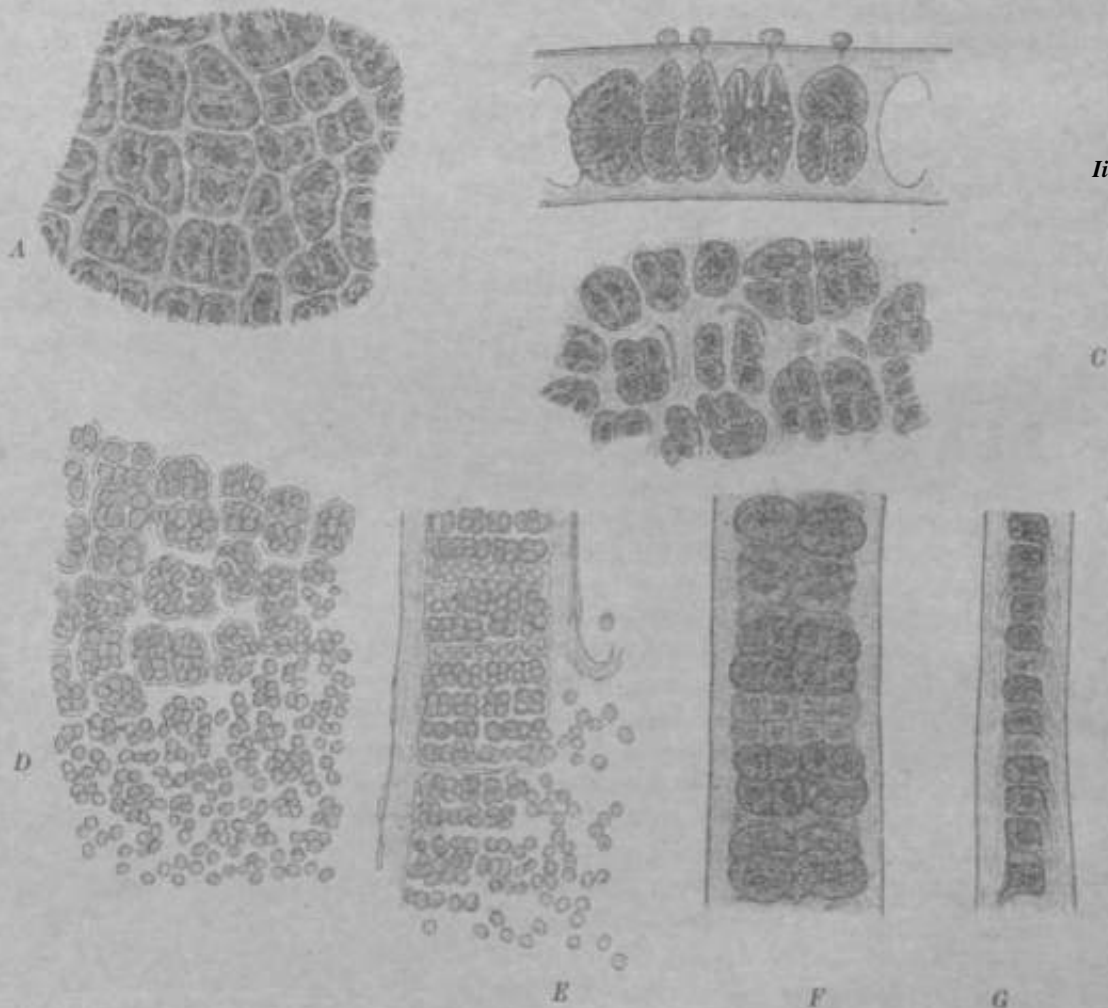


Fig. 112 J!, B *Bangia atro-purp\*arta* V. At- A ritfleck eiccg miliin'liuliMi Fad''ne. Die '•nge-tiitm-n Zellen sind <irch wiederholte •• iingung in Amlii rillii>n ungebild. f, derea Teilzellen scerfkii. en und die MU'IEIPFAJL- IUU i eilii'iii seen Spore-matic u austri'ti'i: lassen (KRO) H QuorsL'hnitt durch der, wdibüchon fndon imlio dnrSpitxe; oine Z<lle in mehrere Sporon gpteilt (listi/i).— C li. *fysco-pHT*>nrea Ljnjjb., VorgnDg ilor Bo-fruchtong (1901) : L i A. B. n. u. i Re i n It <; C niich Bert hold.)

Mehrere. *bUhil* nur **oogeDflgend** uli^egrenzte **Arten** der **^erschiedeaslen** **Uaere**, eieue **Ar**l [*li. atro-purpura* C. Agardh = *Conferva* i *alopvrvpurea* Dillw.) (Fig. 19i A, B), **sporadisch** jm **SilCwass** r, **o** **quellen** und **Bfichen** **IJirnpas** und **Nordamerikas**.

2. *Porphyra* C. Agardh [Fig. 193] [*fVildemannia* \e **Toni**, *Diploderma* **Kjellman**), **rhallus** **aufrechtl**, **hllallariig**, **llach** und **diinn**, **vielfach** **am** **Hnde** **wellig** **verbogen**, **ganz-randig** oder **imregelmafüg** **gelajpt** oder **gespaieo**, **unterwSrts** durch **eine** **kleine** **Basal-**

scheibe aogehftet. An fangs ein eiiifacher ZellTaden mil intercalarer Otierteilung der Gliederzellen, nimrnl der Tliallus frilizeilig unler reichlicler Liingsleilung seiner ZeUen die Geslali eioer einfachen Zellsclieibe an; der basale Abschnitt dieser Zellscheibe formt sich dann anter Ausbildung iahlreicher, LMnJokolodtsuh abwSrts wachsender, wigegliederter Rhizoiden zum derberen, mclir oder weniger deutlich abgesetzten Stiele; der obere Teil der Scheibe aber wachst lange Zeil imler fbrtdanerader FIScbenteilung dor Zellen Tori, oder es spaltet sich derselbe frubzeitig (lurch Horizontalteilung sUmllicher Zellen in eine duplelte Zellschicht and wachsl nun unler gleichzeitig forlschreitender (aber selb-slaodiger) FIUcbenleihing der beiden, dauernil fest verbundeneo Zellschichlen licran. — Fortpflanzuogsverhiiltnisse wie bei *Bangia* \ Sporenfrucht Szellig odrr ofters mehrzellig.



! : \*\* 13, A-CPovpUyraltucoiUeta Thnr. A. FltehenMuioU omer kleinen Thalluepartie. Die erOOeron Zeilen liiikn sind reiTo Efiellen, dm klfliiierm roclits Aiithr-ndien utmittflbar TOR der eraten Tcilunc MSllilil: A Bcfrnchtontit trnd ente J... r Enellon MS<li; t fast fnfe und eingatrouo nbortierte ti-i\*Hen von der FIWie (450/11. — I>—0 P. tof(nt«« (Ughtf.1 Ag. i\* btfick lies rhalliis mit reifen Antberidien, i... lehl (33611); « Qiorwlinitt anrch ein minnliobes Tbiillusstnck mit AnUtendleu, /; n. jf mit ruifen, m-bon ausgetretenon SpermalBn (3SU1): J<sup>1</sup> Qaer-!clinit dur,h .in. n Tliallus mit reifpn Sroren, die zu g—16 entetindnn sind tOlt; 0 (JnprKChnilt durch den nnteren Teil des Tliallna; din rudeatmlgMi yprlajigerunffen, din von sU«n Zdlea ausKelten, Teratilasgeu die Bildung dor Haftscheibo ISOfi). (4—7 naoh Berthold : D— G nach Tlinrot.)

Etwa 20 Arten von gallcitarlig-hiiutiger Consistenz, meist schtin pnrpunirti^ gefirb vielfaoli scharenweise wachsend, duruli a lie Meere hin verbreitet, Die pinzelnen Arten bis-her nur ungoniigend unferschieden. !\*. *leucosticta* Thur. (Hg. -193 A—C) and /'. *laclniaia* (Liglif. C. Ag. Fig. 19S D— C] fast an sfimdlichfln Kiisten Europas.

Die Arten mit d<g>pelter Thalhiszellschicht [*Wildetfumnia* De Toni = *Diploderma* Kjellmaa) lessen sidi nicht ohne Zwang von den einschichtigen Arlen generisch treDaea

3. *Erythrotrichia* Aresch. (Fig. 194). Thallusanfrechl, fallen Ig., unlerwUrIs durch eine verbreiterle IS;is;dzelle oder eine kleine, wenigzellige Scheibe angeheftet, oberwarfs diinn f;i(jc>fiinni^ oder ein wenig rerdctkt und stielrund oder verbreilerl und blattartig flach. infangs eine einfache Zelireihe mit intercalarer Querteilung der GHederzellen, verdickt sich der fadenfönnige Tliallus aufwarls offers unter mehr oder minder reichlicher, alisettswandiger Langs k'ilung der Gliederzellen oder form I si oh unter andauernd gleichmiiCiger Flächenleilung der Gliederzelle zu einer (meisl schmalen) einst hichligen Zellschfiiibe. — Beliebte vegetative Zelten im oberen Telle desTballos werden fertil. Durch Ungleichteilung einer solchen Zelle wird schbig aufienseilig eine kleinere, inhallreiche Zelle abgeschnitten, die zum ungeschlechnliclicn Honosporaogium sich geslaltet; nach der Enlleerung der Monospore das Sporangium durch yergrößerung dor andauernd vegetativen Schwesterzelle derselben rasch wieder ausgefiillt. Antheridium (zellig, ;ils kleine, schwach gefarble Teilzellen (in analoger Weise wie die ungeschlechtlichen Monosporangien) von einzeloen vegetativenThaUaszellen abgeschnitten. Eizellen durch direcieUra-Itii.lung einzelncr vegetativer Thalluszellen liergeslellt. SporenTrucht (so weit bekannt) l/.ellig oder wenigzellig.

Btwa 4 Arten der eumpiischen SJeere, von selir geringer GrüGe, meist in Vielznhl anderen Algen tiufsit/end. *K. ceramicola* Areschoug (Fig. (U4 A, B) [*Bangia* twantfcolo Chouv.). it) der Nordsee, Ostsee and im adriatischen Meere. In anderen Meeren diirfte die GaUung voransichtlich noch noch zu finden sein.

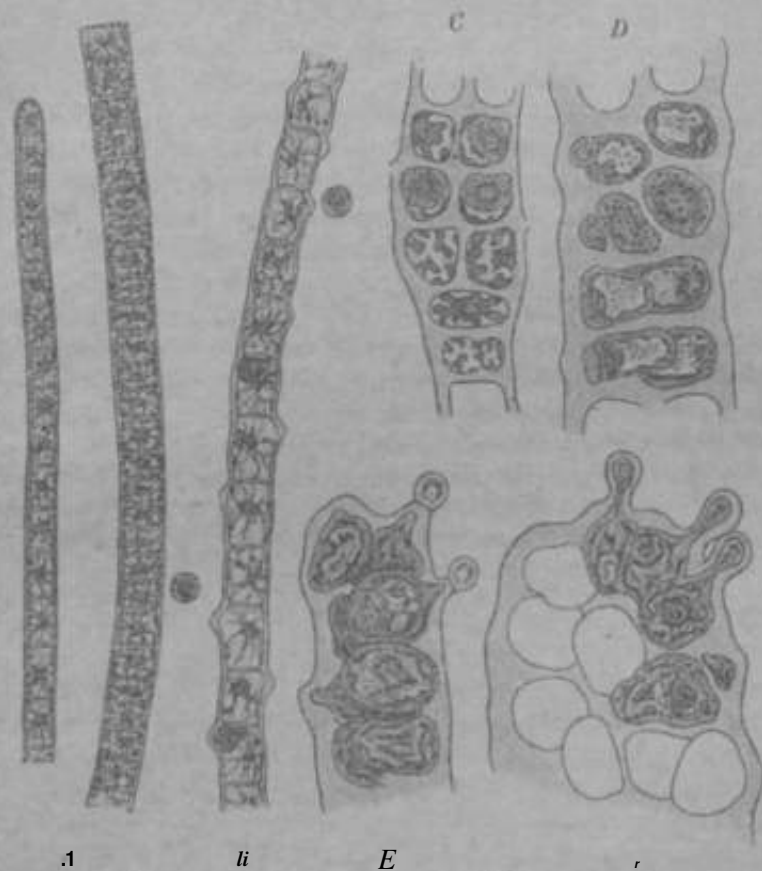


Fig. 194. A, B *Erythrotrichia ceramicola* Areschoug in verschiedenen Entwicklungsstadien; B männliche Fadenpartie mit Antheridium. C, D *E. obscura* Borthold. C Längsschnitt AOT in männlicher Fadenpartie mit Antheridium; D Querschnitt durch die Fäden. E Antheridium von *E. obscura* Borthold. (790)t. [A, U nach Thar... t. O-i nach Borthold.]

4. *Erythropeltis* Schmitz (Fig. 198). Thallus liorizonlal ausgebreitet, als Bache, diinne, Ischichtige Schliebe der OberdUche anderer Algen etc. aafgeheftet. Diese genmdete Zellscheibe am Rande fortwachsend utiler niierleilung Oder subdichotomer Dreiteilung der ltandzeilen, oline intercalare Querteilung der iibrigen Tliathiszellen. — U ll;eschloc blicbeSporen wie b\* i *Bryth rot r ich ia*

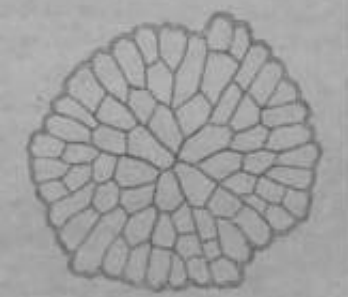


Fig. 198. *Erythropeltis discigera* (Borthold) Schmitz, Flächenansicht einer älteren Scheibe mit kleinen Zellen (150)t. (Nach Borthold.)

gebildet. Geschlechtliche Forpplanzung bisher noch oiohl lieobachlel. Bistier nur eine Species aus detn Golf von Neapel, l'- discigera *Erythrotrichia discigera* Serthoid) Schmiiz (Fig. 198) besonders -mf *Cystosira abrotanifolia* und *Positonia*,

### Zweifelhafte Gattungen.

Den *B.* schließen mehrere Gattungen sich an, deren Thallusbau manche Analogie mit den typischen Gattungen der Familie aufweist, deren Fortpflanzungsverhältnisse jedoch bisher nur ungenügend bekannt sind. Ihre Zugehörigkeit zur Familie erscheint daher zweifelhaft, zumal auch im Bau des Thallus einige Verschiedenheiten zu bemerken sind.

**Goniotrichum** Kiitzing (incl. *Stylonema* Reinsch, *Callonema* Reinsch). Thallus aufrecht, fadenförmig, wiederholt pseudodichotomisch oder (seltener) seitlich verzweigt, unterwärts durch eine verbreiterte Basalzelle angeheftet, oberwärts dünn fadenförmig und stielrund, oder ein wenig (meist ungleichmäßig) verdickt, oder verbreitert und abgeflacht. Anfangs eine einfache Zellreihe mit intercalarer Querleilung der mehr oder weniger scheibenförmigen Gliederzellen, wird der Thallus späterhin verzweigt durch seitliches Hervorbrechen einzelner Gliederzellen, die, unter fortdauernder Quergliederung, nun schräg anwärts zu einem Zweigzellularfaden heranwachsen; weiterhin tritt im oberen Teile des verzweigtfadigen Thallus vereinzelt oder reichlicher, in unregelmäßiger oder regelmäßiger Weise, auch Längsteilung der Fadengliederzellen auf, worauf zuweilen auch einzelne dieser zahlreich gehäuft Teilzellen direkt seitwärts zu sekundären Thalluszweigen heranwachsen. Thalluszellen mit central gelagertem, sternförmigem Chromatophor (mit centralem Pyrenoid) und einem, seilwärts gelagertem Zellkern; Zellmembran auch an der lebenden Zelle frühzeitig gallertig aufquellend, sodass schon die einfache ursprüngliche Zellreihe des einzelnen Thalluszweiges von einer dicken Gallertscheide (ohne derbe Kollodeaufienhaut) umschlossen erscheint. — Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Monosporen, die aus dem Zellkörper beliebiger (ungeteilter, oder kurz zuvor geleilter) Thalluszellen unter Verdichtung der Inhaltsmasse hervorgehen und unter Verquellung der gallertigen Zellmembranen als nackte, cilienlose Sporen frei werden. Geschlechtliche Fortpflanzung unbekannt.

Marine Algen. 2 Arten der europäischen Meere, *G. elegans* (Chauv.) Le Jolis (*G. dichotomum* Kütz.) und *G. Cornu Cervi* (Reinsch) Hauck (*G. dichotomum* Berthold), genauer bekannt, andere Arten anderer Meere noch zweifelhaft. Einige Formen angeblich auch im Brackwasser beobachtet.

**Asterocytis** Gobi. Unterscheidet sich von *Goniotrichum* durch die mehr längliche Gestalt der ziemlich ungleichmäßig aufgereihten Fadengliederzellen und die weit unregelmäßigere Verzweigung des handförmig vielteiligen, fadenförmigen Thallus. — Ungeschlechtliche Fortpflanzung wie bei der vorigen Gattung durch nackte Monosporen, wenigstens bei *A. ramosa*. Geschlechtliche Fortpflanzung unbekannt.

Süßwasser- resp. Algen salziger Binnenlandseen. Bisher 2 oder 3 Arten in Europa beobachtet. *A. ramosa* (Thwaites) Gobi [*Goniotrichum ramosum* Hauck] in salzigem Wasser. *A. Wolleanum* (Hansgirg) an feuchten Felswänden.

Da über die Fortpflanzung dieser Arten bisher noch nicht genügendes bekannt geworden ist, erscheint die Selbstständigkeit der Gattung *Asterocytis*, ja selbst die generische Zusammengehörigkeit der bisher unterschiedenen Arten noch ziemlich zweifelhaft. Möglicherweise ist wenigstens *A. ramosa* mit *Goniotrichum* zu vereinigen.

**Bangiopsis** Schmitz. Thallus aufrecht, fadenförmig, unverzweigt, unterwärts durch eine verbreiterte Basalzelle angeheftet, oberwärts mehr oder weniger verdickt, stielrund, aber vielfach unregelmäßig eingeschnürt, der ganzen Länge nach röhriehohl, mit gallertgefülltem Hohlraum. Anfangs ein einfacher Zellfaden mit intercalarer Querteilung der Gliederzellen, wird der Thallus oberwärts bald dicker unter Ausbildung immer zahlreicher, anticlin orientierter Teilungswände. Dadurch geht die ursprüngliche Gliederung des Fadens frühzeitig verloren. Die sämtlichen Teilzellen jener anticlinen Zellteilungen aber, in peripherischer Schicht angeordnet, weichen infolge gallertigen Aufquellens der central gelagerten Membranabschnitte in der Mittellinie des Fadens mehr und mehr auseinander und bilden eine hohlcyllindrische Schicht kleinerer rundlicher Zellen, die auch auswärts und seilwärts durch dickliche, gallertige Außenwände und Zwischenwände begrenzt werden. Die Einzelzellen, anscheinend (?) mit central gelagertem, sternförmigem Chromatophor, erscheinen somit in hohlcyllindrischer Schicht einer gallertig

gequollenen Kollode-Masse, die nach außen durch ein derbes Grenzhäufchen abgegrenzt ist, eingelagert. — Fortpflanzungsweise unbekannt.

Die typische Art, *B. subsimplex* (Montg.) Schmitz (*Compsopogon subsimplex* Montagne) an der Küste von Guyana.

Der Habitus von *Bangiopsis* und die Entwicklung des Thallus erinnert sehr an *Bangia*, allein die gallertig gequollenen Zellmembranen machen es doch sehr fraglich, ob die Gattung wirklich mit *Bangia* nächstverwandt ist.

**Conchocelis** Batters. Perforierende Meeresalgen. Thallus innerhalb kalkhaltiger Muschelschalen ausgebreitet in Gestalt eines wirren, mehr oder minder dichten Geflechles mannigfaltig verästelter, dünner, gegliederter Zellfäden von sehr wechselnder Ausbildung. Die Verzweigung dieser Zellfäden seitlich, die Zweige teils lang gestreckt, schlank und dünn und gerade, teils kürzer, hin und her gebogen, oberwärts mit angeschwollenen, häufig verkürzten Gliederzellen und Endzellen. Fadenzellen mit dünner derber Membran, die Querwände ohne Querwandtüpfel. Die Gliederzellen der dünnen schlanken Zellfäden zuletzt fast farblos, die dickeren, vielfach verbogenen Zellen der kürzeren Fadenzweige »rosenrot« gefärbt, anscheinend mit wandständigem, unregelmäßig scheibenförmigem Chromatophor. Fortpflanzung angeblich durch Sporen, die analog wie bei *Erythrotrichia* einzeln von den großen Gliederzellen der verdickten Fadenzweige ausgebildet werden sollen.

Die typische Species, *C. rosea* Batters, ist bisher nur in diversen Muschelschalen an der Westküste Schottlands (im Gebiete des Clyde) beobachtet worden.

Die Natur dieser Alge erscheint bisher noch sehr unsicher. Der Autor der Gattung schreibt den Gliederzellen der dickeren Fadenzweige sternförmige Chromatophoren zu; dies fand ich meinerseits an Materialien von dem ursprünglichen Standorte nicht bestätigt. Ebenso konnte ich die angebliche Sporenbildung nicht bestätigen. — Vorläufig erscheint die systematische Stellung dieser bisher ganz ungenügend bekannten Alge durchaus unsicher.

### Anhang.

Den *B.* seien ferner eine Anzahl kleiner, bisher nur ungenügend bekannter Gattungen angereiht, die wie die *B.* in der rot-violetten oder blaugrünen Färbung mancherlei Obereinstimmung mit Spaltalgen aufweisen (vielfach auch den Spaltalgen zugezählt wurden), die aber in der Structur der Zellen von diesen letzteren wesentlich abweichen. Diese Gattungen sind im natürlichen Systeme unter die grünen Algen zu verteilen (ebenso wie die entsprechenden Gallungen mit goldbraunen Chromatophoren). Dem Plane des vorliegenden Werkes entsprechend aber sind dieselben der Sammelgruppe der *Bangiales* zuzuzählen.

**Phragmonema** Zopf. Aerobiotische Süßwasser-algen. Zellfäden aufrecht, am Grunde angeheftet, meist unverzweigt, unter Querleilung der Endzelle und vielfach auch der Gliederzellen in die Länge wachsend. Die selten auftretende Verzweigung der Zellfäden erfolgt nach Längsteilung einer Gliederzelle durch seitliches Auswachsen der einen Teilzelle. Zelleib mit je einem Zellkern und mehreren wandständigen, bandförmigen, pyrenoidfreien Chromatophoren; Zellmembran anfangs dünn und derb, später an der Außenfläche des Fadens ein wenig gallertig verdickt. — Fortpflanzung durch umwandefte, gerundete Keimzellen, die durch wiederholte Zweiteilung (Quer- und Längsteilung: der Fadengliederzellen entstehen und unter Verschleimung der vorhandenen Zellhäute sich isolieren; diese Keimzellen vermehren sich innerhalb einer unbestimmt begrenzten Gallerlmasse durch fortgesetzte Zweiteilung, um anscheinend späterhin zu neuen Fäden heranzuwachsen.

Die typische Art, *P. sordidum* Zopf, bisher nur auf Blättern von *Ficus harbala* im Warmhaus des Berliner botanischen Gartens beobachtet.

**Porphyridium** Naegeli. Aerobiotische Süßwasser-algen. Ein flach-krustenförmiges, unbestimmt begrenztes Lager zeigt in einer gemeinsamen Gallerle regellos verteilt zahlreiche kugelig-gerundete Zellen. Diese Zellen weisen im Inneren ein central gelagertes, sternförmiges Chromatophor mit centralem Pyrenoid und einem seitlich daneben

gelagerlen Zellkern auf; der einzelne Zellkörper mit diinner Spezialzellmembran uni-geben. Vermehrung der Zellen durch Zwcitcilung (Allwärtsteilung). An den einzelnea Zellen wird wiederholt die Spezialzellmembran neugebildet, die alte Membran dabei einseitig durchrissen und nach der anderen Seite hin abgesdreift zu einem anfangs deutlichen, stielartigen Strange, der späterhin mehr und mehr zu formloser Gallerte verquillt. — Weiteres bisher nicht bekannt.

Die typische Species, *P. cn\*ewtamNSgeli*, an feuchten Mauern weithin durch Europa verbreitet.

Die mancherlei Angaben der Litteratur iiber genetischen Zusammenhang des *P. cvuentum* mit anderen Arten der griinen Algen oder der Spaltulgen vermochte ich bei der Nachprüfung nicht zu bestätigen.

Cyanoderma Weber van Bosse. Halbparasitische Algen, die im Inneren der Haare von Säuetieren vegetieren. Thallus in Gestalt einer bautartigen Ansammlung kurzer, kurzgliederiger Zell faden, die leicht in Stücke brechen, in der Rindenschicht des befallenen Haares periclin ausgebreitet. Zellen diinnwandig, angeblich mit je einem Zellkern und mehreren kleinen, scheibenförmigen, blaugriin gefärbten, wandständigen Chromalophoren. Sämtliche Thalluszellen vermehren sich durch Querteilung (nach wechselnder Richtung), die Tochterzellen bleiben auf kurze Zeit zu kurzen Zellfäden verbunden. — Fortpflanzung durch kleine gerundete Keimzellen (Goccen), die durch wiederholte Zweiteilung des Zelleibes einzelner vergröBerter Thalluszellen entstehen und durch locale Verschleimung der Gocconiummembran frei werden. Goccen cilienlos, umwandelt.

Bisher bekannt 2 Arten, die im tropischen Ainerika in den Haaren von Faultieren als Halbparasiten leben. Die typische Art ist *C. Bradypodis* Weber van Bosse.

Die angeführten Angaben (nach Hieronymus) iiber den inneren Bau der Thalluszellen bedürfen vielleicht noch erneuter Prüfung am lebenden Materiale.

Olaucocystis Itzigsohn. SüBwasser-algen. Zellen einzellebend oder in kleinen, wenigzelligen (4—8zelligen) Familien vereinigt und von der vergrößerten Mutterzellmembran zusammengehalten. Die ovale Einzelzelle zeigt innerhalb einer diinnen Zellmembran im Zelleib eine central gelagerte, dichtere hyaline Plasmamasse (mit centraler »Vacuole«), aus der zahlreiche, blaugrüne, »fadenförmige« Chromatophoren sternförmig, allseitig oder einseitig ausstrahlen, seitlich daneben einen einzelnen Zellkern. Oder die Einzelzelle zeigt innerhalb einer diinnen Zellmembran im Zelleib einen central gelagerten Zellkern und zahlreiche, kleine, längliche oder gerundete, scheibenförmige, blaugrüne Chromatophoren in wandständiger Schicht geordnet; im letzteren Falle vermehren sich in der heranwachsenden Zelle die Chromatophoren und der Zellkern durch wiederholte Teilung, worauf dann innerhalb der vergrößerten Zellmembran der Zelleib sich, anscheinend (?) simultan, in 4—8 Tochterzellen zerteilt.

Die typische Art, *G. nostochinearum Itzigsohn*, in feuchtem Torfmoos Mittel- und Nordeuropas.

Ob die beiderlei erwähnten Zellformen wirklich, wie angegeben, in den Entwicklungskreis einer und derselben Algenspecies zu rechnen sind, mag vorläufig dahingestellt bleiben.

Gloeochaete Lagerheim (*Schrammia* Dangeard). (Conf. p. 159.) SüBwasser-alge. Kleine, wenigzellige (2—8zellige) Colonien, anderen Wasser-algen aufsitzend. Eine structurlose oder schwach geschichtete, auswärts scharf abgegrenzte Gallerte umschließt, in horizontaler Schicht geordnet, mehrere rundliche Zellen, die ausschließlich durch Flächenteilung sich vermehren. Von der diinnen Spezialzelihaut der meisten oder sämtlicher Einzelzellen wachsen aufwärts 4 diinne, oberwärts zuweilen verzweigte, gallertige Whnperhaare hervor, aus der Hull-Gallerte weit hervorgestreckt. Der Zelleib der Einzelzelle umschließt je einen Zellkern und mehrere kleine, scheibenförmige, blaugrün gefärbte Chromatophoren. — Fortpflanzung durch einzellige Sporen (Zoosporen?).

Die typische Art, *G. Witrockiana* Lagerh. (= *Schrammia barbata* Dang.\*), durch Europa verbreitet (auf verschiedenen Wasserpflanzen aufsitzend).

In analoger Weise wÜren hier auch noch andere blaugrüne Algenformen mit geformten Chromatophoren im Zelleibe anzureihen (z. B. *Chroothcce Richtेरiana* Hansgirg etc.), doch sind bisher besondere selbständige Gattungen für solche Formen noch nicht aufgestellt worden.



# RHODOCHAETACEAE \*)

von  
Fr. Schmitz.

Mit 4 Einzelbildern in 1 figur.

(O. ii-uult im October ISyt.)

**Herkmale.** Thallus aufrecht, fadenförmig, seillich verzweigt. Sprosse unberindete laoggedrige Zeliraden mit oberwärts etwas keulig angeschwolleneu Gliederzellen. Zellen mit je einem Zellkern; und mehreren schmal-bandförmigen, geschnittenen, meist verzweigten, bandständigen, rot gefärbten Chromatophoren. Fortpflanzung durch membranlose, ölllose Monosporen, die in besondere kleineren, auswärts abgesehneuten Nebenzellen der Sprossgliedern ausgebildet werden.

**Vegetationsorgan>e und anatomisches Verhalten.** Der verzweigt-fädige, aufrechte Thallus zeigt die Gestalt eines pinselförmigen Haarbüschels, das von der Oberfläch der Tragpflanze sich emporstreckt. Die ganze Pflanze ist unberindet, die einzelnen Sprosse

langgliedrige Zellfäden, die Gliederzellen langcylindrisch oder ohrförmig keulig. Der Hauptstamm zeigt die Basalzelle am anderen Ende kegelförmig angeschwollen und in die Aufhängkollode der Tragpflanze eingesenkt; von dieser basalen Anschwellung aber dringt ein dünner, langgliedriger Zellfaden interzellular in das Gewebe der Tragpflanze mehr oder minder tief ein und heftet sich mit seiner Spitze (insfließend unter Antipfeln) einer Pile des Innengewebes dieser Tragpflanze an.

Die Sprosse wachsen ausschließlichermaßen Querletztling der Endzelle in die Länge. Die Verzweigung der Sprosse erfolgt seillich, indem am oberen Ende einer Sprossgliederselle eine Aussackung sich bildet, die vorgelagert und dann die Sprossglieder gewirht wieder seitlich ansetzt. Die Sprossglieder sind bandförmige, meist gelappte und verbogene Chromatophoren. Die Fortpflanzung (anscheinend ohne Pyrenoid) erfolgt durch Monosporen (siehe Fig. 19). Ein einzelner wandständiger Zellkern ist nur schwierig zu unterscheiden. Die Zellmembranen sind dünn und derb, nicht leicht aufquellend. Die Querwände zeigen eine ganz kleinen Tüpfel von anscheinend ganz einfachem Bau.

Von Gewebetferenzierung ist nur das Vorhandensein von kleineren Neben-

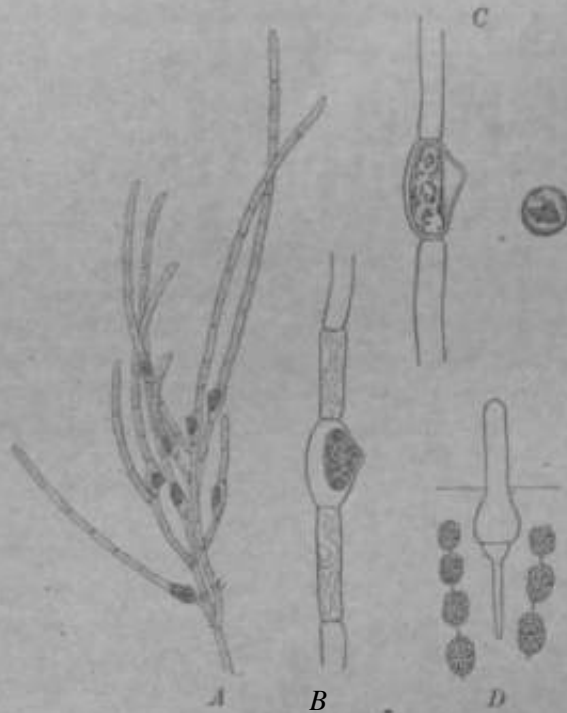


Fig. 19. *Rhodochaete pulchella* Thuret, 1. Zweig b Monosporenbildung begriffen (75/1); B Zellen mit Chromatophoren, die Monospore ist im Begriff auszutreten (100/1); C ausgestretete nackte Monospore, das Spermogonium ist im Begriff die Spore zu lassen (130/1); D die keimende Monospore hat ein Flagellul zwischen die Zellen ausgestreckt (130/1). (A-C nach Bornet; n Omgmn] Bohn (12).

\*) Die wichtigste Literatur ist bei den *Bangiaceae* angegeben.

zellen des Hauptsprosses dauernd rein vegetativ bleiben, alle übrigen Sprossgliederzellen dagegen Sporangien abgliedern können.

**Ungeschlechtliche Fortpflanzung** erfolgt durch Monosporen, die im mittleren und oberen Teile der Pflanze in besonderen kleinen Nebenzellen der Sprossgliederzellen ausgebildet werden. Im oberen, kolbig verdickten Teile der einzelnen Sprossgliederzelle sammelt sich reichlich Plasmamasse an und wird dann durch eine uhrglasförmig gebogene Scheidewand als inhaltreiche, intensiv gefärbte, selbständige Zelle abgetrennt. Dann reißt die Außenwand dieser Zelle auf und der Zellinhalt tritt als gerundete, nackte, cilienlose Monospore ins umgebende Wasser hinaus (Fig. 196 C). Die Sprossgliederzelle aber dehnt sich aus und füllt den Raum des entleerten Monosporangiums sehr bald wieder aus, anscheinend um diese Sporenbildung sehr bald schon zu wiederholen.

Diese Monospore setzt sich schließlich fest in der Aufienkollode einer Tragpflanze als gerundete, umwandete Zelle, treibt ein dünnes, gegliedertes Saugrhizoid intercellular in das Gewebe der Tragpflanze hinein und streckt auswärts einen dickeren Zellfaden hervor (Fig. 496 D), der zum Hauptspross der Pflanze heranwächst.

**Geographische Verbreitung.** Die *Rh.* sind bisher nur in einer Art in der westlichen Hälfte des Mittelmeeres (an der Küste von Frankreich [Antibes] und Italien [Neapel]) beobachtet worden.

**Die Verwandtschaftsverhältnisse** dieser *Rh.* sind noch recht ungewiss. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung erinnert allerdings an die *Bangiaceae* allein sonst sind die Gestaltungsverhältnisse der beiderlei Algen doch vielfach verschieden. Auch an die *Compsopogonaceae* erinnert diese Monosporenbildung. Mit den *Florideae* ist die Verwandtschaft jedenfalls viel weniger enge.

### Einteilung der Familie.

Die Familie umfasst bisher nur eine einzige Gattung . . . . . Rhodochaete. Rhodochaete Thuret (Fig. 196). Der Gattungscharakter übereinstimmend mit dem Charakter der Familie. Meeresalgen von dem Habitus der marinen *Acrochaetium-Xrien*.

Die typische Art, *R. pulchella* Thuret, im Mittelmeer auf *Dudresnaya purpurifera* J. Ag. halbparasitisch.

## COMPSOPOGONACEAE\*)

von

Fr. Schniitz.

Mit 7 Einzelbildern in 1 Figur.

(Gedruckt im October 1896.)

**Merkmale:** Thallus aufrecht, fadenförmig, seitlich verzweigt. Sprosse berindet, je mit einer dicken Genralachse aus großen, scheibenförmigen oder tonnenförmigen Gliederzellen und einer dünnen, einschichtigen, ziemlich kleinzelligen Rinde. Zellen mit je einem Zellkern und zahlreichen, scheibenförmigen, wandständig angeordneten, blaugrünen oder stahlblauen Chromatophoren. Fortpflanzung durch membranlose Monosporen, die in besonderen, auswärts abgeschnittenen Nebenzellen der Rindenzellen ausgebildet werden.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** in den jüngsten Entwicklungsstadien zeigt der Thallus die Gestalt eines einfachen Zellfadens, der aus einer kleinen, wenigzelligen, häufig gelappten Scheibe (dem Vorkeim) in Einzahl oder Mehrzahl hervorwächst. Dieser\* Zellfaden wächst in die Länge unter Quergliederung der Scheitelzelle

\*) Die wichtigste Litteratur ist bei den *Bangiaceae* angegeben.

imd der samlllichen Gliederzellen. Weiterhin (früher oder später) erlischtu dano, in acropetaler Folge IbrtsL-hreiid, die Quergliederung in den Gliederzellen; stall dessen aber erfolgt Berlin! Ling dieser Gliederzellen, imiem an jeder Gliederzelle ein Kranz gleich [anger Pericentralzellen succedan abgeschnitten wird. WShrend dor lange forldauernden Dehnung der Centralachse vernielneii sich diese Pericentralzellen fortgesetzt durch "Jelutis-i mittels anticlin geslellter Scheidewinde and bUden dadurch eine kleinzellige, eioschichtige Derindung, ia der die anfangs sichtbare RegelmSfigleit der Zellanordium, bald ganz imd gar verloretei gebt. AHore Sprosse zeigen eine grofzellige Centralachse, berindei durch eine kleinzellige, einschichtige, ganz ungliederte Kinde, erscheinen aber durch das Durchschimmern der Centralaclisengliederzellen in den Stellen dieser Querw&ade efnegschnurl gegliedert.

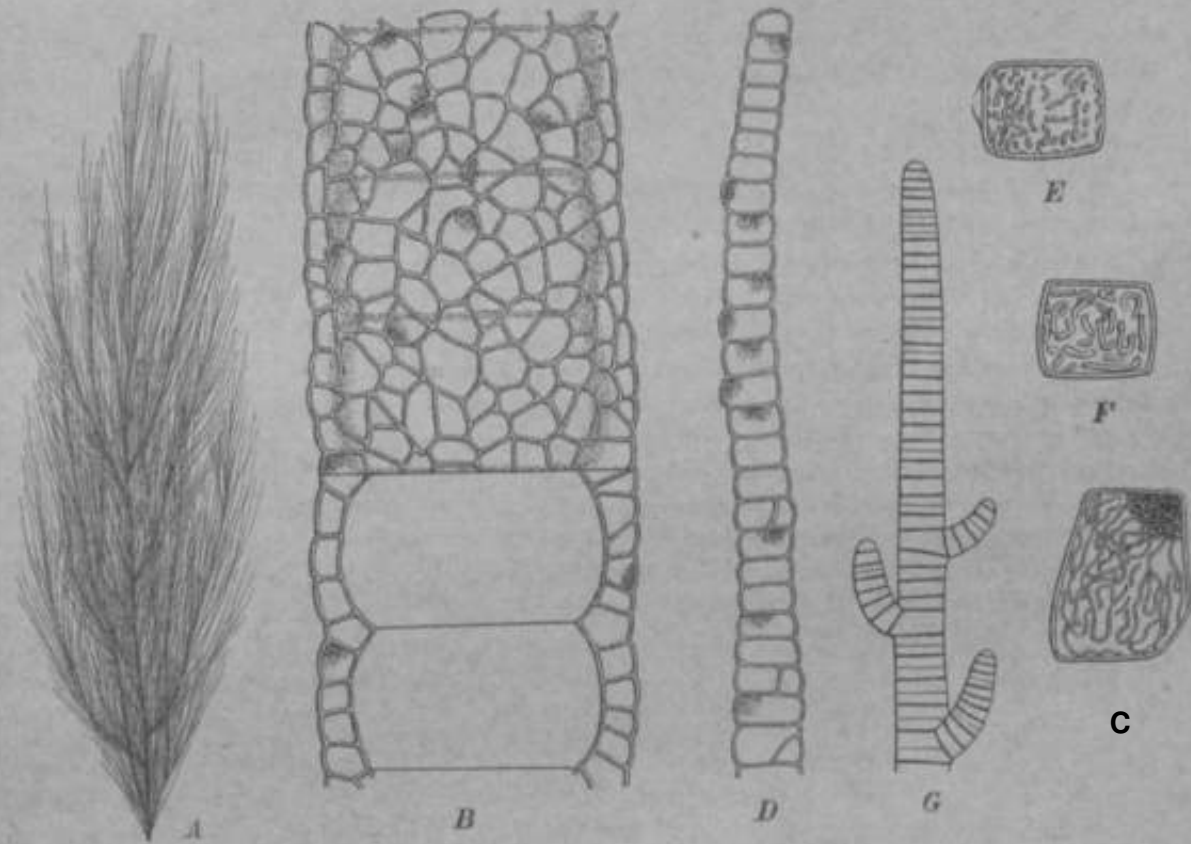


Fig. 177. A, B *Compsopogon* *Uptocladus* *Moi*. A: Teil der bariidoton Sprossachse. Im oberen Teile schimmern die Centralzellen durch, im unteren Teile sind die Pericentralzellen der Rinde deutlich sichtbar. In oberen Teile veigfen die Pericentralzellen chromatorische Anordnungen, die in den unteren Teilen in Monosporangien hervorgehen (200 $\times$ ). — C—G *C. coerulescens* Moest. C: Zelle mit Chromatophoren und Monosporangiumanlage (500 $\times$ ); D: Entstehung der Monosporangien in Zweigspitzen (200 $\times$ ); E: die Sporangiummutterzelle hat nach Austritt der Monospore das Sporangium wieder ausgefüllt (500 $\times$ ); F: Zelle mit Chromatophoren und Zellkern; Membran ohne Querwandtippel (500 $\times$ ); G: Beginn der Verzweigung vor der Berindung (200 $\times$ ). [Original Bchnitl.]

Die mehrfach behauptete und abgebildete Verdickung der Rinde durch nachträgliche Abgliederung einer zweiten Kranzes von Außenzellen der Centralachsengliederzellen beschränkt sich nicht. Die Kinde bleibt auch an stärkeren Sprossen stets einschichtig; die Centralachsengliederzellen teilen sich nach Abgliederung des ersten Kranzes von Riodezellen nicht weiter.

Das untere Ende des Thallus bleibt meist schlanker, unberindet, allein hier wird die nackte Zellreihe vielfach verstärkt durch epikollodisch abwärts wachsende, gegliederte Leisten, die mit besonderer Randzelle einzelner Fadengliederzellen herjorwachsende.

Die Verzweigung der Sprosse erfolgt ziemlich reichlich, stets seitlich durch Aussprossen einer (noch unberindeten) Fadengliederzelle, die einseitig scharf aufwärts eine Aussackung vorstreckt und abgliedert (Fig. 197 G). Diese Seitenzweige meist ohne bestimmte Regel verteilt. — An älteren Sprossen erfolgt öfters Ausbildung kleiner proliferierender Seitensprosse, indem einzelne Zellen der kleinzelligen Rinde auswärts zu kurzen Zellfäden aussprossen.

Die Einzelzellen zeigen einen einzelnen kleinen Zellkern und zahlreiche kleine, ovale, oder größere längliche und mannigfaltig gelappte Chromatophorenscheibchen, die wandständig an den Außenwänden der Zelle verteilt sind; auch der Zellkern ist in älteren Zellen stets wandständig. Zellmembranen dünn, ziemlich derb, nicht leicht verquellend; die Querwände ohne Querwandtiipfel (Fig. 197 F).

Von Gewebedifferenzierung des aufrechten Thallus ist hervorzuheben die Sonderung der großzelligen, fast farblosen, substanzarmen Centralachse, die hier fast ausschließlich das tragende Gerüst des Pflanzenkörpers darzustellen scheint, und der kleinzelligen, intensiv gefärbten und assimilierenden Rinde.

Die Färbung der Chromatophoren wechselt zwischen spangrün und saphirblau. Die Gesamtfärbung der Alge ist aber meist nicht sehr intensiv.

Von **Fortpflanzungserscheinungen** ist in der bisher vorliegenden Literatur nichts erwähnt. (Eine einzelne Angabe bei Monlagne beruht auf ungenauer Beobachtung und bezieht sich auf eine ohnedies gar nicht hierher gehörige Species.) Hier sei jedoch neu erwähnt die Bildung von (ungeschlechtlichen?) Monosporangien.

An etwas älteren Pflanzen werden vielfach von einzelnen, ganz regellos verstreuten, mehr oder minder zahlreichen Rindenzellen kleinere inhaltreiche Nebenzellen scharf auswärts abgegliedert (Fig. 197 B—D). In diesen Zellen verdichtet sich der intensiv gefärbte Zellleib mehr und mehr und wird dann unter Aufreißen der Außenwand als membranlose, anscheinend cilienlose Monospore nach außen entleert. Danach dehnt sich die Mutterzelle des Sporangiums stärker aus und füllt den Raum des zusammengedrückten entleerten Sporangiums wieder aus (Fig. 197 E).

Die schließlich fest sitzende und behüllte Sporenzelle keimt aus zu einem kleinen, mehrzelligen (gelappten oder verzweigt-fädigen) kurzzelligen Vorkeim, aus dem aufwärts ein oder mehrere Hauptsprosse einporwachsen.

**Geographische Verbreitung.** Die *C.* finden sich verstreut im Süßwasser wärmerer Länder, meist der Tropen. In gemäßigteren Erdstrichen sind bisher nur ganz vereinzelte Standorte (Pisa in Italien, Algier) beobachtet worden. Die Pflanzen lieben (so weit bekannt) fließendes, reines Wasser.

**Die Verwandtschaftsverhältnisse** der *C.* sind bisher noch ganz unklar. Eine nähere Verwandtschaft mit den *Floridaceae*, wovon man neuerdings wohl gesprochen hat, besteht entschieden nicht; die Ähnlichkeit des anatomischen Aufbaues mit den *Ceramium*- und *Spyridia-Arien* ist rein äußerlich. Die Bildung der Monosporangien erinnert sehr an die *Bangiaceae*, speziell an *Erythrotrichia*; allein der Bau der Einzelzelle erscheint doch recht verschiedenartig. — Am besten dürfte es sein, die *C.* als eine etwas isoliert stehende Gruppe vegetativ hoch entwickelter Formen den grünen Algen zuzuzählen.

### Einteilung der Familie.

Die *C.* umfassen bisher nur eine einzige Gattung. . . . . **Comsopogon.**

**Comsopogon** Monlagne (Fig. 197). Der Gattungscharakter übereinstimmend mit dem Charakter der Familie.

**Süßwasseralgen.** Die ca. 6 bisher beschriebenen Arten meist nur ungenügend bekannt, bisher auch nur ungenügend von einander unterschieden. Die typische Art, *C. caendeus* (Agardh) Montagne (Fig. 497 C—G), auf den Antillen (Portorico) verbreitet, angeblich auch in Algier beobachtet. In Europa ist bisher nur 1 Art, *C. Covinaldii* (Monegli.) Kütz., ganz einzeln (bei Pisa in Italien; aufgefunden worden.

# THOREACEAE\*)

von

**Fr. Schmitz.**

Mit 4 Einzelbildern in \ Figur.

(Gedruckt im October 1896.)

**Merkmale.** Thallus aufrecht, schlank und stielrund, biegsam und weich, mehr oder minder reich seillich verzweigt. Sprosse der ganzen Länge nach ringsum dicht behaart durch unverzweigte (seltener ein wenig seitlich verzweigte), intensiv gefärbte, absteigende Assimilationshaare, im Inneren differenziert in ein etwas aufgelockertes, außen längsfaseriges, farbloses Mark und eine (zuweilen nur sehr undeutlich abgesetzte) kurz-anticlinfädige, auswärts gefärbte Rinde. Intercalares Längenwachstum der Sprosse sehr lange andauernd. Spitzenwachstum derselben mittels eines unregelmäßigen gedrungenen Büschels sympodial fortsprossender, auswärts verästelter Zellfäden. Fortpflanzung durch verstreute Monosporangien, die in sehr großer Anzahl in der Oberflächenschicht der Sprossrinde aus Endzellen kurzer Zweiglein der anticlinen Rindenfäden ausgebildet werden.

\* **Vegetationsonjane und anatomisches Verhalten.** Die einzelnen Thallussprosse zeigen ein sehr lange andauerndes, intercalares Längenwachstum. Ein solcher Spross zeigt deutlich die cylindrische Sprossachse, ringsum dicht behaart durch absteigende, meist unverzweigte (nur hier und da oberwärts ein wenig seillich verzweigte), intensiv gefärbte Assimilationshaare, die einfache, meist langgliedrige, anfangs apical fortwachsende, dann aber begrenzte Zellfäden darstellen. Diese Haare ragen frei hervor aus der gallerig weichen Aufienkollode der Sprossachse, die nur zuweilen durch ein derberes Grenzhautchen auswärts abgegrenzt wird. Die Sprossachse selbst gliedert sich in ein breites, farbloses, faseriges, einwärts aufgelockertes Mark, dessen langgliedrige Markfäden teils quer, teils schrag, zumeist aber längs verlaufend sich durch einander flechten, und in eine (zuweilen nur undeutlich abgegrenzte) schmale, anticlinfädige, auswärts intensiver gefärbte Rinde, deren büschelig (sympodial) verzweigte, ziemlich kurzellige Rindenfäden, die auswärts gebogenen, verzweigten Spitzen jener Markfäden darstellen und ihrerseits vielfach zu Assimilationshaaren auswärts hervorsprossen (Fig. 498 B). Das intercalare Längenwachstum dieser Sprossachsen erfolgt unter fortwährender sympodialer Verzweigung der Markfäden, deren neuentstehende Zweige in die entstehenden Lücken des wachsenden Sprossgewebes sich einflechten. Diese Zweige entspringen aus Gliederzellen einzelner Rindenfäden, flechten sich, längs, schrag oder quer verlaufend, in das Markgeflecht ein und wenden dann früher oder später ihre Spitze auswärts in die Rindenschicht hinein, um diese Spitze, die nun mehr oder minder reichlich sich sympodial verästelt, als ein Büschel secundärer Rindenfäden in eine entstehende Lücke der Rindenschicht einzuschalten; aus diesem Rindenfadenbüschel wachsen mehr oder minder zahlreiche Rindenfäden dann auswärts in langgliedrige Assimilationsfäden aus, während aus den kurzen inhaltreichen Gliederzellen dieser Rindenfäden mehrfach wieder neue Markfadenzweige seitwärts hervorsprossen.

Das Spitzenwachstum der oberwärts etwas verjüngten Sprosse erfolgt in ganz analoger Weise wie jenes intercalare Längenwachstum, nur erfolgt die Bildung immer neuer Markfadenzweige an den Sprossenden viel schneller, schon zu einer Zeit, wenn das endständige Zweigbüschel des Tragzweiges eben erst angelegt ist und noch durchaus kleinzellig erscheint. Demgemäß erscheint eine wachsende Sprossspitze etwas verjüngt, ziemlich kleinzellig, außen kürzer behaart und innen mit dünneren, dichter zusammengeschlossenen Markfäden, allein im übrigen ganz analog gebaut wie ein älterer Sprossabschnitt.

\*) Die wichtigste Litteratur ist bei den *Bangiaceae* angegeben.

Der ganze Thallus baut sich somit auf aus **verflochtenen, sympodial** Fortwachsenen Zellfäden, deren einzelne Fadenzweige mehr oder minder lang sich ausbreiten und dann mit einem endständigen, cymos-sympodial verastelten **Zweigleinbuschel** abschließen. Die ersten Abschnitte dieser Fadenzweige **formen**, dicht vernochten, das Mark der Sprossachsen, das im Inneren öfters etwas aufgelockert erscheint, in der Peripherie dagegen häufig stark **ISngsfaserig** sich darstellend; die letzteren Abschnitte, die endständigen Zweigleinbuschel dagegen, schließen zur Bildung der anliegenden, mehr oder minder deutlich abgesetzten Rinde der Sprossachse zusammen; die **dichte Haarschicht** der Assimilationslamare **aber** entspringt, indem einzelne oder zahlreiche jener kurzcolligen Zweiglein der Rindebuschel auswärts zu einem langen, gegliederten, unverzweigten, oder zuweilen seitlich verzweigten Haare heranwachsen.

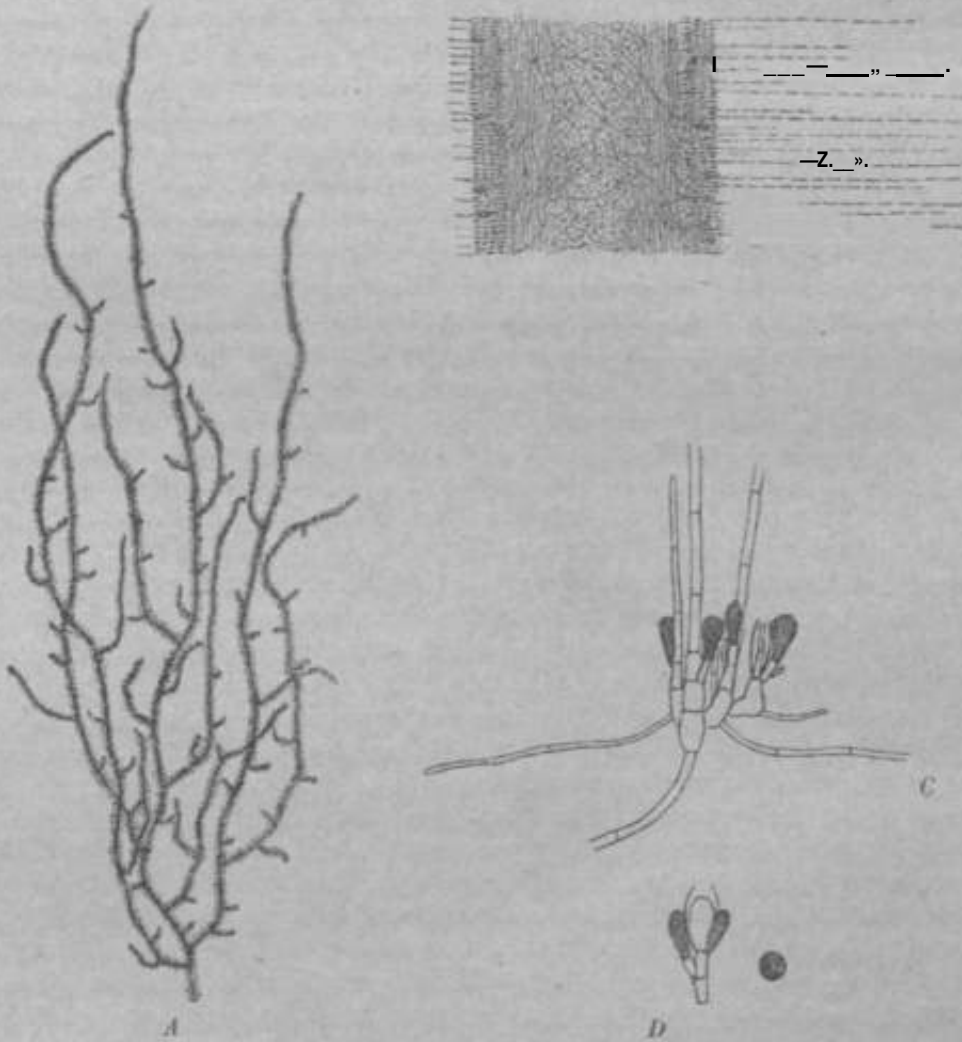


Fig. 199. *Tharta ratnosixsirna* Bory. A. Habitusbild, Pflanze in nat. Gr.; B. Längsschnitt durch einen sprossbildenden Spross. Die faserige Markschicht ist beiderseits von einer Rinde umgeben, die dicht mit Haaren besetzt ist. C. Sporangium. D. Sprossende Zweiglein (UOO). (Original Schmitz.)

Die Einzelzellen des Thallus zeigen einen einzelnen Zellkern und **rebrerescheiben-**nirmige, wandständige Chloroplasten von spangrün bis blauvioletter Färbung. Diese letzteren sind in den Zellen der **Haare** sehr kräftig ausgebildet, fast **ebenso** auch in den unteren Zellen der Rinde; in den inneren Zellen der Rinde aber erscheinen sie sehr schwach entwickelt, und in den Zellen des Markes sind sie ganz unscheinbar, stellen fast unkenntliche. Die Zellen der Assimilationslamare sind dünn, **aber** **derb** und fest;

in der Sprossachse quellen die älteren Schichten der Zellmembranen mehr oder weniger stark gallertig auf und bilden eine ziemlich weiche Kollode, die an der Außenfläche der Sprossachse nur zuweilen durch ein derberes Grenzhütchen abgegrenzt ist, meist ganz allmählich auswärts verquillt. Die Querwände weisen durchweg ganz kleine einfache Querwandtüpfel auf. Stärckkörner werden nicht ausgeformt.

Als Assimilationsgewebe dient dem Thallus in erster Linie der dichte Filz langer, abstehender Haare; in zweiter Linie nehmen an dieser Function des Assimilierens auch die äußeren Zellen der Rinde Teil. Der innere Teil der Rinde und das Mark dienen augenscheinlich wesentlich als stützendes Skelett der ganzen Pflanze; doch dürften die (vielfach längslaufenden) Markfasern teilweise wohl auch für die Saftleitung verwendet werden.

Von **Fortpflanzungserscheinungen** ist bisher nur die Ausbildung ungeschlechtlicher Monosporen bekannt geworden. Am älteren Thallus werden (meist in ganzer Ausdehnung sämtlicher Zweige) in der Oberfläche der Sprossachsenrinde kleine, ovale oder eiförmige Sporangien in sehr großer Anzahl und succedaner Ausbildung entwickelt (Fig. 4 98 B), indem die Endzellen einzelner Zweiglein der Zweigleinbüschel der Rinde etwas anschwellen und sehr reich mit dickem, intensiv gefärbtem Inhalte sich füllen (Fig. 4 98 C). Diese succedan ausgebildeten Sporangien reifen zuletzt an der Spitze auf und entleeren so eine einzelne, membranlose, cilienlose Monospore, die im umgebenden Wasser sehr rasch sich abrundet, während das entleerte Sporangium nicht selten unter Durphwachsen des Stielchens regeneriert wird (Fig. 4 98 D).

Die Keimung dieser Monosporen ist bisher noch nicht beobachtet worden.

**Geographische Verbreitung.** Die *Th.* sind sehr weit über die Erde hin verbreitet, namentlich in den wärmeren Teilen Europas und Amerikas und auf den größeren Inseln des indischen Oceans. Sie finden sich im Süßwasser, sind aber bisher nur in rasch fließenden Gewässern (Flüssen und Bächen) beobachtet worden. Ihr Auftreten ist vielfach ein recht sporadisches.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Im Aufbau des Thallus erinnern die *Th.* an einzelne *Chlorophyceae*, speciell an einzelne Arten von *Chaetophora*, vor allem aber zeigen sie die größte Obereinstimmung mit zahlreichen *Chordariaceae* (*Myriocladia*, *Lichmannia* etc.). Die Färbung der Zellen erinnert an die übrigen Familien der *Bangiiales*, andererseits aber auch an einzelne *Florideae* (*Balrachospermum*, *Lemanea* etc.). Die Ausbildung der Monosporangien ist ganz analog *Acrochaetium* und anderen *Florideae*.

Eine nähere Verwandtschaft mit den *Florideae* wird aber ausgeschlossen durch den eigenartigen Aufbau des Thallus, zumal auch von der charakteristischen Entwicklungweise der Florideenfrüchte bisher noch keine Andeutung beobachtet worden ist. Einer einfachen Zusammenfassung mit den *Chordariaceae* aber steht die eigenartige Ausbildung der Monosporangien im Wege. Es erscheinen daher bisher die *Th.* als eine kleine, isoliert stehende Gruppe zwischen den *Phaeophyceae* und der Hauptmasse der *Chlorophyceae*, eine Gruppe, die auch einige Anklänge an die *Florideae* aufweist. Diese letzteren Anklänge sind jedenfalls zu unbedeutend, um eine Vereinigung mit den *Florideae* gerechtfertigt erscheinen zu lassen. Der Abstand, der die *Th.* von den *Phaeophyceae* (d. i. den vereinigten Gruppen der *Dictyotales*, *Fucales* und *Phaeosporales*) trennt, aber dürfte kleiner sein als der Abstand der *Th.* von den nächststehenden Gruppen der *Chlorophyceae*. Deshalb erscheint es mir am zweckmäßigsten, die *Th.* als eine besondere Gruppe den 3 Gruppen der *Phaeophyceae* anzuschließen; doch möchte es anderen vielleicht zweckmäßiger erscheinen, dieselben (mit den übrigen *Bangiiales*) den *Chlorophyceae* zuzuzählen.

### Einteilung der Familie.

, Die *Th.* umfassen bisher nur eine einzige Gattung . . . . . Thorea.

\. **Thorea** Bory(Po/ycoma Palisot)(Fig. 498). Der Gattungscharakter übereinstimmend mit dem Charakter der Familie. Thallus aufrecht, stielrund, reichlich seitlich verzweigt,

gallertig-schlüpfrig und weich, mit sehr reichlich ausgebildeter, sehr weicher Grundgallerte, die einzelnen Thalluszweige deutlich differenziert in eine (an Dicke allmählich zunehmende) faserige Markschiicht und eine schmale, anticlinreihige Rinde, von der aus sehr zahlreiche, ungleich lange, meist unverzweigte Zellfäden, anscheinend eine dichte Behaarung des Thallus bildend, auswärts spreizen. Die Markschiicht gebildet durch ein Bündel dünnwandiger, hin und her gekrümmter, hier und da verzweigter, längs oder schräg verlaufender Zellfäden, die mehr oder minder dicht zu einem Strange zusammengedreht sind; die Rinde zusammengesetzt aus kurzen, gedrunghenen (sympodial ausgebildeten), trugdoldigen Zweigbüscheln, welche, von den Markfasern entspringend, seitlich ziemlich dicht zusammenschließen und stets einzelne ihrer Büschelzweige in Gestalt jener langen Haare auswärts hervorwachsen lassen. Die einzelnen Thallussprosse längere Zeit durch intercalare Dehnung forlwachsend, wobei von den einzelnen Zweigbüscheln der Rinde immer neue Seitensprosse hervortreten und zu neuen, die entstehenden Lücken der Rindenschicht ausfüllenden Zweigbüscheln heranwachsen; durch sehr reichliche analoge Vermehrung der Zweigbüschel an den verjüngten Sprossenden erfolgt das Spitzenwachstum der Thallussprosse. — Sporangien einsporig, an den fruchtenden Exemplaren in sehr großer Anzahl in der ganzen Rindenschicht entwickelt, indem in den Zweigbüscheln derselben die Endzellen der kurzen Büschelzweige anschwellen und zu (nach der Entleerung durchwachsenden) Sporangien sich ausbilden. Antheridien und Cystocarpien nicht bekannt.

Süßwasseralgen rasch fließender Gewässer. Etwa 5—6 Arten Europas, Amerikas und der größeren Inseln des indischen Oceans, zumeist von spangrüner oder schmutzig violetter Färbung. Die typische Art, *Th. ramosissima* Bory (Fig. 4 98), in den verschiedensten europäischen Flüssen. — Die Gattung *Thorea* wird zur Zeit allgemein zu den *Florideae* gerechnet, doch erscheint ihre Zugehörigkeit zu dieser Abteilung der Algen sehr zweifelhaft.

---

## LEMANEACEAE

von

Fr. Schmitz und P. Hauptfleisch.

Mit 4 Einzelbildern in 1 Figur.

(Gedruckt im October 1806.)

Wichtigste Litteratur. Kiitzing, *Phycologia generalis*. Leipzig 4843. — Wartmann, Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Algengattung *Lemanea*. St. Gallen 4 854. — Harvey, *Nereis Boreali-Americana*, 3. part. New York 4858. — Kutzing, *Tabulae Phycologicae*, VII.— Antonio Piccone, *Notesulgenere Lemanea*. Genova 4867. — Sirodot, Étude anatomique, organogénique et physiologique sur les algues d'eau douce de la famille des Lémnéacées (*Annales des sciences naturelles*. Série 5. Tome XVI, 4872). — Fr. Schmitz, Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen (*Sitzungsberichte der königl. Academie der Wissenschaften zu Berlin*, 4 883). — Fr. Ketel, Anatomische Untersuchungen über die Gattung *Lemanea*. Dissert. Greifswald, 4 887. — F. Bornemann, Beiträge zur Kenntnis der *Lemaneaceae*. Diss. Freiburg. Berlin 4 887. — A. Peter, Über die Ploormorphie einiger Süßwasseralgen aus der Umgebung Münchens (*Bot. Ver. in München* 28, II. 4 887. *Bot. Centralbl.*, Bd. 33, 4888). — G. F. Atkinson, *Monograph of the Lemaneaceae of the United States* (*Annals of Botany*, Vol. 4. London 4889—4891). — W. A. Setchell, *Contributions from the*



Cryptogamic laboratory of Harvard University XII, Concerning the structure and development of *Tuomeya fluviatilis* Harv. (Proceed, of the American Academy of Arts and Sciences, Boston, Vol. XXV, 4890).

**Merkmale.** Der Thallus, aus einem feinfädigen, verzweigten, *Chantransia-ariigen* Vorkeim entspringend, ist stielrund, seitlich verzweigt, fadenförmig, borstendick und -steif, stellenweise knotenförmig angeschwollen, rbhrig, mit ziemlich dünner, aber sehr fester, zelliger Wandung und diinnem Centralsrang, und wächst mit einer Scheitelzelle; olivgrün. Die Fortpflanzungsorgane sitzen im Innern des röhri-gen Thallus.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Die *L.* sind zu büscheligen Rasen vereinte, dunkel-olivgrüne Algen, die in schnellfließenden Flüssen und Dä-chen vorkommen. Ihr Thallus, der in regelmäßigen Abständen durch knotenförmige Anschwellungen gegliedert ist, zeigt eine langgliedrige Centralachse mit quergegliederter Scheitelzelle, die an jeder Gliederzelle einen Wirtel auswärts sehr reichlich verästelter Rindenfäden trägt (Fig. 199 I?); diese Rindenfäden, einwärts von einander mehr Oder weniger weit abstehend, schließen auswärts ihre zahlreichen Endverzweigungen zu einer zelligen, fest verwachsenen, dichten Rindenschicht zusammen. Dadurch entsteht ein Hohlcyylinder mit einer Achse in der Milte. Von den innersten Zellen des Hohlcyinders wachsen dann noch häufig einfache oder verzweigte Zellfäden aus, die als Rhizoiden den Hohlraum nach alien Seiten durchziehen, sich bisweilen<sup>1</sup> der Centralachse, bisweilen auch den innersten Zellschichten des Hohlcyinders anlegen, oder auch wohl nach außen wachsen.

**Fortpflanzungsorgane.** Die Fortpflanzung der *L.* vollzieht sich ausschließ-lich auf geschlechtlichem Wege. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Sporen ist bisher nicht bekannt geworden. Die Antheridien und Carpogonien finden sich meist auf derselben Pflanze. Die Antheridien sind meist zahlreich in den Knoten vorhanden und bilden kleinzellige Gruppen auf der Außenfläche der Thallusrinde. Die Carpogonäste entspringen auf der Innenseite der Außenrinde (Fig. 499 B<sub>n</sub> dringen nach auswärts vor, sind mehrzellig, mit mehr oder weniger reichlicher Ausbildung gegliederter Seitenzweige an den Gliederzellen. Die befruchtete Eizelle wächst direct zum Gonimoblasten aus in Gestalt eines Bündels aus einander spreizender, verzweigter, sporenbildender Fäden, welche auf der Innenseite der Thalluswand sich ausbreiten und ihre Gliederzellen zu keltenförmig gerichteten Sporen ausbilden (Fig. 499 D). Die Cyslocarprien sind daher mehr oder weniger geschlossene Knäuel von Sporenketten, welche der Innenseite der local nicht verdickten, eines besonderen Porus entbehrenden Thalluswand ansitzen.

**Geographische Verbreitung.** Die *L.* leben in süßem, strömendem, kühlem Wasser und kommen sicher in alien Weltteilen vor. Die Gattung *Tuomeya* ist bisher nur aus Nordamerika bekannt geworden, die Gattung *Sterrocladia* nur aus Guyana.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die Zugehörigkeit der *L.* zu den *Florideae* ist schon seit längerer Zeit zweifellos, wenngleich J. G. Agardh in den Species, genera et ordines Algarum die *L.* den *Florideae* noch nicht zuzählt, und auch noch in Oersted's System der Pilze, Lichenen und Algen (Deutsch von Grisebach und Reinke, 4873) werden die *L.* als Übergangsgruppe zwischen braunen und roten Algen aufgestellt. Ihr Thallusbau aber und die Fructificationsorgane weisen sie unbedingt zu den *Florideae*. In dem natürlichen System der *Florideae* sind die *L.* neben die *Batrachospermeae* und die *Helminthocladiaceae* zu stellen. Nicht nur wegen der Ausbildung der Frucht, sondern auch mit Bezug auf den Aufbau des Thallus nähern sich die *L.* und speciell die Gattung *Tuomeya* besonders den *Batrachospermeae*.

### Einteilung der Familie.

- A. Thallus in cist unverzweigt, knotig gegliedert, die knotigen Anschwellungen **alternierend** mit den **Rindenfadenwärteln**. . . . . 1. Lemanea,  
 B. **Thallus sehr reichlich allseitig verzweigt**  
 a. Thallus rosenkranzförmig eingeschnürt. . . . . 2. Tuomeya.  
 b. Thallus stielrund. . . . . 3. Sterrocladia.

1. **Lemanea** Bory [*Trichoconus* Palisot, *Nodularia* Link, *Gonycladon* Link] (**Fig. 199**). Aus feinfädigen, verzweigten (*Chantransia-artigen*) Vorkeimen sprossen seitlich stielrunde, knötenig gegliederte, meist unverzweigte **Thallushauptsprosse** hervor. Die zellige Thalluswindung dieser Hauptsprosse (namentlich auswärts) sind **fest** verwachsen; die knötenigen Anschwellungen **alternierend** mit den **Rindenfädenwärteln**; die Centralachse häufig von **inschlängelnden** Zooiden **elagiert**. — Antheridien an den knötenigen Anschwellungen der **Hauptsprosse**. **Cystocarpien** im Innern des **stielrunden Thallus** verstreut, der Innenschicht der Wand **antiafleml**.

Etwa 10 Arten in schnellfließenden Gewässern verbreitet.

Sect. I. *Sacheria* Sirodot, Die Antheridienkette bilden gesonderte Hütchen. Carponast 3—4, selten 11 zellig, in der Regel unverzweigt. In sehr bewegtem Wasser *L. fluvialis* C. Ag., *L. ficina* Bory.

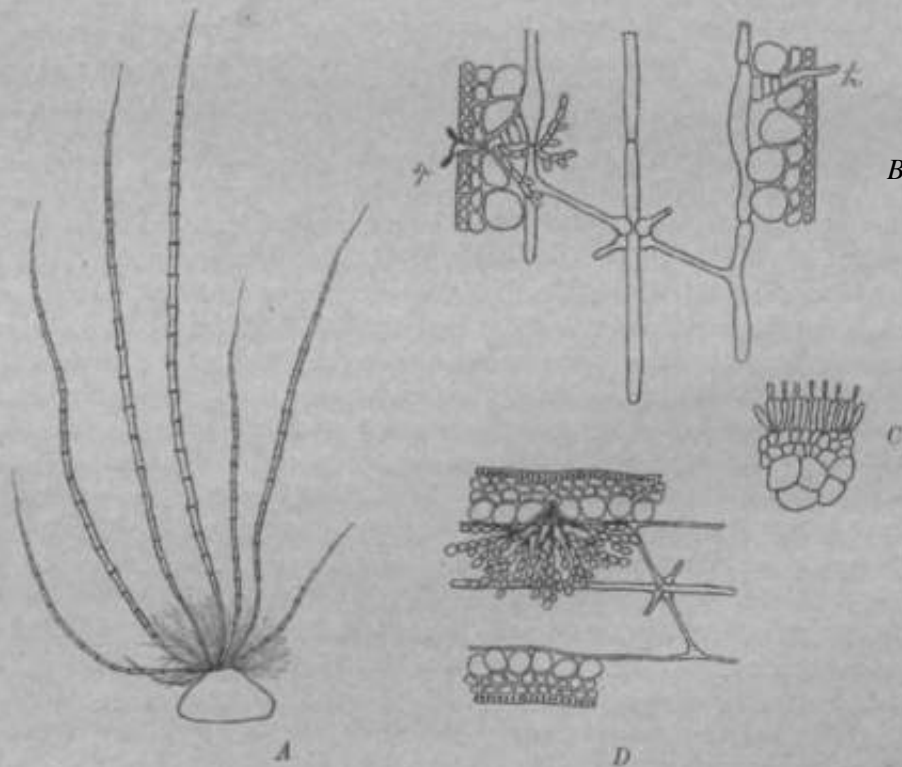


Fig. 199). *Lemanea torulosa* (O. Af.) Sirodot. A **Habitatbild**, A<sup>TM</sup> in nat. (ir.: /) Längsschnitt durch den Thallus, der Holzzentrum Innenballen **aei** dichten Linien von einer Centralachse durchziehen. Links Carponast mit *Trichogyn* (ir). Dem rechten Trichogyn sitzen 2 Spermatozonen (sp) an (c. 45/1); C Antheridiengruppe auf der Außenseite der Blüte; die Spermatozonen werden von den ungeröhrten Zellen getragen (fo. 10011); D auf der Innenseite der Blüte wächst die befruchtete Eizelle mit dem ungeröhrten Antheridienbecken (eporenbildender Flideus W. 4r, t). (Original Schmitz, *Hum* Teil nach Sirodot.)

Sect. II. *Lemanea* Bory. Die von den Antheridienzweigen gebildeten Hütchen sind zu einem rings um den Thallus laufenden, regelmäßigen **oder** ununterbrochenen Bande **verknüpft**. Carponast 5—10 zellig, gewöhnlich reichlich verzweigt. Die Centralachse oft bis zur Unkenntlichkeit von Rhizoiden **antgeschlossen**. *L. torulosa* [C. Ag.] Sirodot (Fig. 190, *L. nodosa* Kütz., *L. catenata* Kütz., *i. grandis* Atk. (= *Tuomeya grande* Wolle, = *Eutothrix grande* Wolle).

2. *Tuomeya* Harvey (*Raileya* Kiilzing). Thallus aufrecht, bis 5 cm hoch, sehr reichlich allseitig verzweigt. Sprosse sämlich rosenkranzförmig eingeschnürt-gegliedert, zelliger Stniclur mit sehr dichelem und festem Gefüge der fest verwachsenen Zellreihen. Die quergegliederte Centralachse (mit quergcgliederter Scheitelzelle) am oberen Ende der dicken, langgestreckten Gliederzellen beseizt mit Wirteln von je 6—7 wiederholt gegabellen Rindenfäden, deren zahlreiche, büschelig zusammengedrängte Auszweigungen seitlich dicht zusammenschließen zu einer einwärts mehr großzelligen, auswärts mehr und mehr kleinzelligen Rinde (mit palissadenförmig gereckten Endzellen der Außenrinde); die einzelnen Rindenringe, die durch den dichten und festen, seitlichen Zusammenschluss dieser wirtelig geordneten Fadenbüschel entstehen, springen an den Thallussprossen als ringförmige Anschwellungen nach außen hervor, unter einander an den etwas eingezogenen Berührungskanten fest verwachsen und ringförmige Spallräume um die Centralachse zwischen sich lassend; diese Spallräume durch immer dickere Rhizoidberindung der Centralachse mehr und mehr verengt und schließlich vollständig mit Zellgewebe ausgefüllt. — Antheridienzweige meist zahlreich an den Knollen; unten unverzweigt, oben ein Büschel kurzer Zweige tragend. Carpogonäste in den Achseln der Rindenfäden, spiralig gewunden, auf der convexen Seite kurze Seitenzweige treibend.

4 Art, *T. fluviatilis* Harvey [*Baileya americana* Kg.], in fließenden Gewässern an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten.

3. *Sterrocladia* Schmitz. Thallus aufrecht, stielrund, reichlich seitlich verzweigt, dichter Konsistenz, parenchymatischer Struktur; eine dünne, gegliederte Centralachse ist umgeben von einer ziemlich breiten, dicht geschlossenen, parenchymatischen Rinde, deren äußerste Schicht ganz kleine, dicht zusammengeschlossene Zellen aufweist; Spitzengewachstum mit quergegliederter Scheitelzelle und kurz-scheibenförmigen Gliederzellen, deren Randzellen, die gewöhnlich zu je 4 angelegt werden, auswärts weiter Aufwuchszellen abgliedern und dadurch die Sprossrinde aufbauen. — Antheridien in Gestalt wulstartig vorspringender Nemathecien oberwärts an den Thalluszweigen verteilt (einzeln oder unregelmäßig wirtelig geordnet), mit oberflächlicher Schicht kleiner, ovaler Spermatangien. Carpogonien, Cystocarpien und Sporangien unbekannt.

4 Art, *S. amnica* Schmitz (*Gymnogongrus amnicus* Montagne), im süßen Wasser der Flüsse Guyanas.

---

## HELMINTHOCLADIACEAE

von

Fr. Schmitz und P. Hauptfleisch.

Mit 28 Einzelbildern in 6 Figuren.

(Gedruckt im October 1890.)

Wichtigste Literatur. J. Agardh, *Species, genera et ordines Algarum*. Lundae (4 848—76). — Kiilzing, *Species algarum*. Lipsiae 4849. — Nageli, *Beiträge zur Morphologic und Systematik der Ceramiaceae* (Sitzungsber. d. kgl. Acad. d. Wissensch.). München 4861. — Bornet et Thuret, *Recherches sur la Fécondation des Floridées* (Annales des sciences naturelles. V. Série, Tome VII). — H. Graf zu Solms-Laubach, über die Fruchtlentwicke-

lung von *Batrachospermum* (Bot. Zeitung, 4 867). — Bo met et Thuret, Noles algologiques. Recueil d'observations sur les Algues. Paris 1876—4880. — Sirodot, Observations sur le développement des algues d'eau douce compos, le genre *Batrachospermum* (Bull. de la soc. bot. de France. T. 22, 4875). — Derselbe, Le *Dalbiania investiens* (Ann. des sc. nat. sixième série. T. III<sup>1</sup>, 4876). — Janczewski, Notes sur le développement du Cystocarpe dans les Floridées (Mé<sup>m</sup>. de la soc. de Cherbourg. T. XX, 4876). — Thuret, Études phycologiques publiées par Ed. Bornet. Paris 4877. — Hempel's Algentlora von Chemnitz in Sachsen. VII. Bericht der Naturw. Geselisch. Chemnitz 4878. — Kny, Botanische Wandtafeln. III. Abteilung. Berlin 1879. — Sirodot, Observations sur les phenomenes essentiels de la Fecondation chez les algues d'eau douce du genre *Batrachospermum* (Comptes rend, hebdomadaire de l'acad. des sc. Tome 79). — Derselbe, Rapports morphologiques entre les antheridies et les sporules developpees dans la ramification verticille'e d'une forme particuliere de *Batrachospermum moniliforme* (Comptes rendus de l'acad. des sciences. T. 84). — G. Arcangeli, Sopra alcune specie die *Batrachospermum* (Nuovo Giorn. Bot. Ital. XIV, 4882). — Schmitz, Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen (Sitzungsber. d. königl. Acad. d. Wiss. zu Berlin, 4883). — Sirodot, Les Batrachospermées: Organisation, Fonctions, Développement, Classification. Paris 4 884. — Peter, über die Pleomorphie einiger Süßwasseralgae aus der Umgebung Müinchens (Bot. C, Bd. 33, 4888). — Murray and Barton, On the Structure and Systematic Position of *Chantransia* (Journ. of the Linn. Soc. of London, Botany. Vol. XXVIII). — J. Agardh, Analecta algologica. Continuatio I (Acta Universitatis Lundensis. Lunds Universitets Ars-skrift. Tom. XXIX, 4 892—4 893). — Wille, Die Befruchtung von *Nemalion multifidum* (Web. et Mohr) J. Ag. Vorläufige Mitteilung (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 4894). — Brand, über *Batrachospermum* (Bot. Centralblatt. Bd. 61, 4 895).

**Merkmale.** Thallus fadenförmig, stielrund, oder zusammengedriickt, verschiedentlich verzweigt, meist gallertartig, bisweilen mit Kalk incrusliert. Fadenstructur deutlich, zuweilen mit Centralachse. Die Spitze wächst mit quergegliederter Scheitelzelle oder zeigt eine fächerförmig strahlende Faserstructur. Cystocarpium dem Thallus entweder aufien ansitzend oder in die Rinde eingesenkt.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Die feinfädigen Formen bestehen aus unregelmäßig verzweigten nackten Zellfäden (Fig. 202 A), die übrigen dickeren, stielrunden oder abgeflachten Formen zeigen sehr deutliche Fadenstructur (Fig. 204). Diese wachsen entweder mit langgliedriger Centralachse, an deren Gliederzellen je ein Wirtel von Kurztrieben entspringt (reich büschelig verzweigte, rosenkranzförmig gegliederte Zellfäden), oder mit mittleren Strängen längslaufender, hier und da gegabelter, diinner Zellfäden, die ein Mark darstellen, von dem aus nach aufien zahlreiche, gabelig verzweigte Fäden senkrecht entspringen. Diese bilden eine seitlich dicht zusammenschließende Rinde (Fig. 204), deren Kollode ziemlich zähe, mit Kalk imprägniert oder vollständig verkalkt ist. Der feinfädige Thallus sowohl wie der mit Centralachse zeigt eine quergegliederte Scheitelzelle (Fig. 200 B, C) die Vegetationsspitze der Thallusformen mit Markfäden besitzt eine fächerförmig strahlende Faserstructur (Fig. 204 A, B).

**Fortpflanzungsorgane.** Die Fortpflanzung geschieht sowohl durch ungeschlechtlich erzeugte Sporen wie auf geschlechtlichem Wege. Die ungeschlechtlichen Sporen entstehen in Monosporangien (Fig. 200 A, 202 F) und in Tetrasporangien. Die Antheridien und Carpogonien sind vielfach auf denselben Individuen. Die Antheridien sitzen entweder wenigzellig endständig an den Auszweigungen der Kurztriebe (Fig. 201 E, F) (*Batrachospermeae*), oder sie bilden Gruppen kleiner Zellen, die meist an den Rindenfäden endständig stehen (*Nemalieae*). Carpogonium an der Spitze kurzer, wenig- (1- bis mehr-) zelliger, meist geradegestreckter, jüngerer Zweige der Thallusfäden (Fig. 204 5, 203 A) zuweilen an der Spitze besonderer secundärer, meist 3zelliger Carpogoniaste (Fig. 202 B, 203 E). Die befruchtete Eizelle direct zum Gonimoblasten aussprossend. Gonimoblast zumeist ein aufrechtes, mehr oder minder reich verasteltes Büschel verzweigter Zellfäden, welche succedan an der Spitze ihrer Auszweigungen einzelne (selten gereihte) Sporen abgliedern. Diese Gonimoblaste, meist nackt (Fig. 202 E, 203 U, D) >

zuweilen von einigen Hiillästen umgeben (Fig. 203 C, F, G), bei dickerem Thallus vollständig in der Rinde eingeschlossen, stellen die Cystocarprien dar. Die Gystocarprien sind also enlweder (bei feinfädigem Thallus) dem Thallus aufic-n ansitzend oder (bei dickerem Thallus) der Rinde eingesenkt.

**GeographiSche Verbreitung.** Die *Batrachospermeae* sind ausschlieBlich Bewohner siiOer Gewässer, besonders in schnell fließenden Fliissen, B'achen, Gräben sämtlicher Erdteile. Die *Chantransieae* kommen im salzigen und stifen Wasser vor. Die iibrigen sind ausschliefilich Meeresbewohner, die aus den Meeren der gemäßigten, wärmeren und tropischen Zone bekannt sind.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die *H.* zeigen verwandtschaftliche Beziehungen einerseits zu den *Lemaneaceae*, andererseits zu den *Chaetangiaceae*. Zu den ersleren stehen sie in engster Beziehung nicht nur in Bezug auf den Thallusbau, sondern auch wegen der Ausbildung der Gonimoblaste; die *Batrachospermeae* bilden in dieser Hinsicht den un-mittelbaren Übergang von den *Lemaneaceae* zu den iibrigen *H.* Von den *Chaetangiaceae* unlerscheiden sich diese Ietzteren im wesentlichen dadurch, dass ihr Gonimoblast meist nackt und nicht von einer besonderen Fruchthiille umschlossen ist.

### Einteilung der Familie.

- A. Thallus mit quergegliederter Scheitelzelle fortwachsend.
  - a. Verzweigte, langgliederige Hauptachse mit Wirteln von Kurztrieben an jeder Gliederzelle; meist durch Rhizoiden berindet . . . . . I. *Batrachospermeae*.
    - a. Kurztriebwtel aas einander geriickt oder nur locker und durch Ausbildung secundärer Kurztriebe verbunden . . . . . 1. *Batrachospermum*.
    - p. Rinde auswSrts sehr dicht und anticlinreihig . . . . . 2. *Gulsonia*.
  - b. Unregelmäßig verzweigte, meist nackte Zellfäden, Verzweigungen der Hauptachse gleichgestaltet, ohne Wirtelbildung . . . . . II. *Chantransieae*.
    - a. Sporangien, Antheridien und Carpogonien an gesonderten Individuen; Antheridien ebenstrauCförmig . . . . . 3. *Chantransia*.
    - B. Sporangien, Antheridien und Carpogonien an denselben Individuen; Antheridien sehr klein und wenigzellig . . . . . 4. *Balbiana*.
- B. Thallus an der Spitze mit faserfo'miger Fadenstructur fortwachsend und in Mark und Rinde gesondert; Cystocarprien der Rinde eingesenkt.
  - a. Gonimoblast dichte, gedrungene, mehr oder weniger kugelig abgerundete Biischel bildend . . . . . III. *Nemalieae*.
    - a. Carpogonien an jüngeren Zweigen der Rindenzellfäden endst&ndig.
      - I. Koliode in der Peripherie des Markes ziemlich stark verkalkt, in der Rinde sehr weich . . . . . 5. *Trichogloea*.
      - II. Markfäden ziemlich fest zusammengeschlossen, Koliode der Rinde ziemlich weich; Koliode nicht verkalkt . . . . . 6. *Memalion*.
    - p. Carpogonaste einer Gliederzelle eines Rindenzellfadens seitlich ansitzend.
      - I. Markfäden stark aufgelockert, auch die Koliode der Rinde ziemlich weich . . . . . 7. *Helminthocladia*.
      - II. Markfäden ziemlich dicht zu einem Strang zusammengeschlossen, Innenrinde meist sehr stark aufgelockert; Koliode der Rinde ziemlich weich, sehr selten kalkfrei . . . . . 9. *Liagora*.
      - III. Markfäden fest verbunden, Koliode der Rinde weicher . . . . . 8. *Helminthora*.
  - b. Cystocarprien in der Rinde verstreut, nicht bestimmt abgegrenzt . . . . . IV. *Dermonemeae*. 10. *Dermonema*.

### 1. *Batrachospermeae*.

v. ***Batrachospermum*** Roth (incl. *Ge/atm<zriaRoussel,roru/ariaBonnemaison*) (Fig.200, 201). Thallusstielrund^gallertig-schliipfrig,sehrstarkaufgelockertmitsehrdeutlicherFaden-

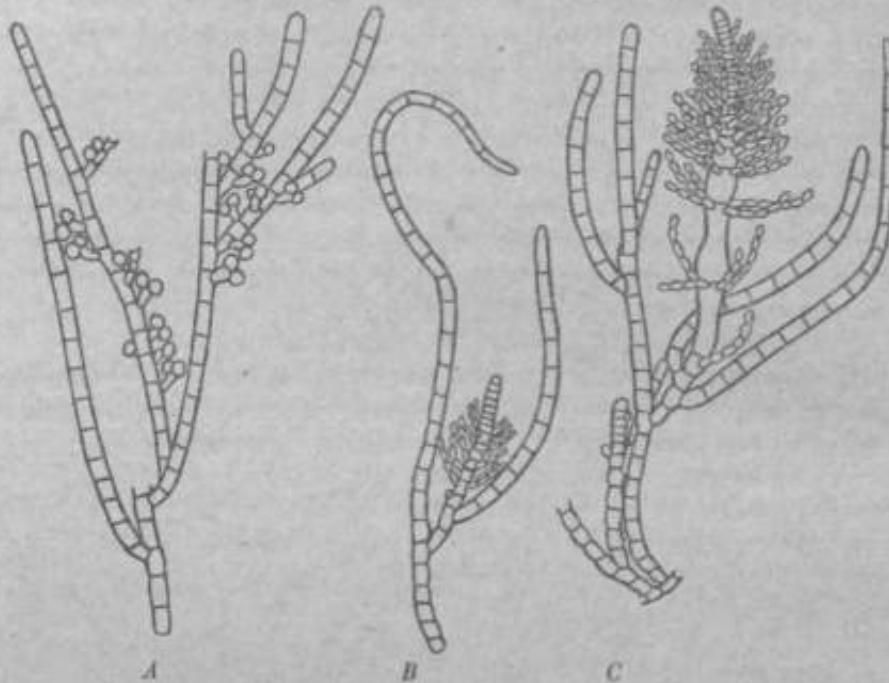


Fig. 200. *Batrachosporium Ortumianum* Sirod. A *Gkautramia*-vriget Vorkeim, in der Nabo der Spitze rait Monosporangien, die auf Hgcu Seilennveiglein sitieii; B tin einem aeitenjwBiee des Vorketms spTOSBt aus der 3. ielle die jtunge Jafdr/dios/irruitooi-I'tlanxe Uorvor; C TOCMK eine kriftiger enlvelbelto Pflantin am Kndo oinos feiteniweege dos VoilceiuiBs; links elu gniii jnggi-e SUtHum, das erst soino Centralin:bbb BUB »cheibp-i förmigen Zollen beftahond, oosgoliidet hat; an der drittletzen Zelle bnsiniit die AuabiMnng oiusa Kuritriebwirtelu (210/11). Sirodot.1

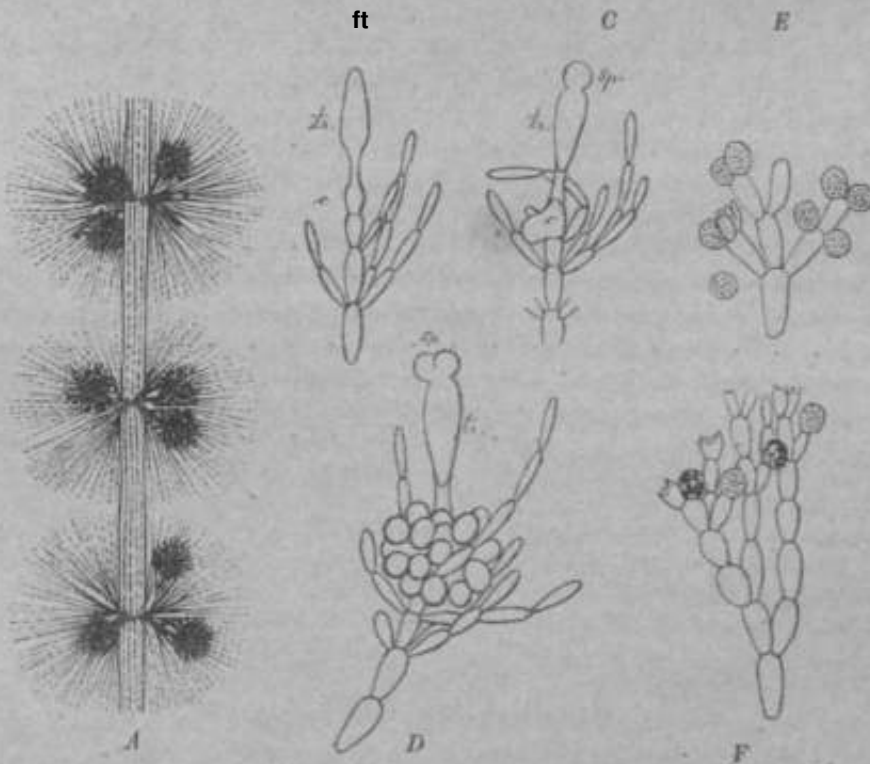


Fig. 201. *Batrachosporium moniliforme*\* ^h A \* einflB sPTMsses rait mohroron weit ans omander Bw aktan, rruchltragenJen Kiintriobwirteln fl(KI/L); /i uirpogomgn c an der BpitM sines kurzen Zvcetgclieas mit VCIHCD-«rmigein Iriehogyn ir (30(I|l); t' dem TricLogyn fr bafUt noch das Sperruitium tp nn, welches dus Carpogouium liefruchtet hat. Dio bofrochteta Eiiollo c Injt fla» Iricuogjn schon abgegledort UDi befruat ausiuiross.-u (300/1); B die -iufBprosenng ist nach allon Sciten hm orioglt, es ist ein vniwpJKtoB Bftwid v«n Zollndelipn entBlaudon, dessen lindiellen zn Sporea werdun; der Goniroobant ift von oinem Bterilon Zollfidon durchnaciKon und wird von ebensolchen varcinzoltcn umbfiHt; an dein nbfreghedertlo Trklogyn 2 SpwmationrBste (300|I) i ^i "kcinos, -wenig- iclliges ALberidinm an cineni t'ndnvpjire HIIIOS KumriOBM (300/1); F die Spermalaoeiea des Antheridining Bind van ToU BCbon eotleert (MOt). (Original Schmitz.)

structur und sehr weicher, reichlich entwickelter Kollode. Die langgliedrige Centralachse mit quergegliederter Scheitelzeile trägt an jeder Gliederzelle einen Wirtel von Kurztrieben, die aus reich büschelig verzweigten, rosenkranzförmig gegliederten Zellfäden bestehen. Kurztriebwirtel durch Längsdehnung der nackten oder secundär berindeten Centralachse häufig ziemlich weit auseinander gerückt, zuweilen nachträglich durch die Ausbildung secundärer Kurztriebe aus den Berindungsfäden wieder verbunden. — Ungeschlechtliche Sporen entstehen in Monosporangien. Antheridien und Carpogonien meist auf derselben Pflanze. Antheridien wenigzellig, endständig an den Auszweigungen der Kurztriebe. Carpogonäste endständig an Auszweigungen der Kurztriebe. Carpogonium mit kurz keulenförmigem Trichogyn. Gonimoblast von vereinzellen sterilen Zellfäden (Sprossungen der hypogynen Zellen) durchwachsen und umhüllt.

Die Mehrzahl der Arten bildet bei der Keimung der Sporen *Chantransia-artige* Vorkeime, an denen Vermehrung durch Monosporangien stattfindet; an den Verzweigungen dieser Vorkeime sprossen dann seitlich die Thallushauptspresse (die zumeist Sexualorgane, selten Monosporangien tragen) hervor.

Einige 40 Arten, die ausschließlich im süßen Wasser (namentlich in schnellfließenden Gräben, Bächen, Flüssen etc.) verbreitet sind. Am weitesten verbreitet ist *D. nwniliforme* Roth (Fig. 201), eine sehr veränderliche Art. Die Arten gehen überhaupt vielfach durch zahlreiche Formen in einander über. *B. coerulescens* Bory. *B. vagum* G. Agardh, *B. Crouaniana* Sirodot (Fig. 200).

2. *Gulsonia* Harvey. Thallus stielrund, allseitig seitlich verzweigt, gallertig, mehr oder weniger deutlich durchscheinend-gegliedert; Centralachse großzellig, unterwärts durch Rhizoiden berindet; Kurztriebe (zu 4) wirtelig geordnet, wiederholt (allseitig) gabelig verästelt, mit auswärts immer kleineren Zellen; diese Kurztriebe einwärts lockerer geordnet, auswärts immer dichter zusammenschließend zur Bildung einer einwärts lockeren, auswärts dichteren, zuletzt sehr dichten, kleinzelligen, anticlinreihigen Rinde; gemeinsame Kollode (namentlich auswärts) ziemlich zähe. — Sporangien ziemlich klein, einsporig. Antheridien unbekannt. Gonimoblast ein Büschel fertiler Zellfäden, deren Endzellen zu Sporen werden, umhüllt von sterilen Fäden.

\ Art der südaustralischen Meere, *G. annulata* Harvey.

### ir. Chantransieae.

3. *Chantransia* (Decandolle) Schmitz, gen. reform. (incl. *^croc^ae/m^m* Nägeli) (Fig. 202). Thallus feinfädig, aus unregelmäßig verzweigten Zellfäden bestehend, deren Endzellen häufig in ein abfallendes Haar ausgehen; die Hauptspresse zuweilen durch abwärts wachsende Rhizoiden berindet. — Sporangien, Antheridien und Carpogonäste an gesonderten Individuen. Die Sporangien sind gewöhnlich Monosporangien, weniger häufig Tetrasporangien; sie stehen einzeln oder gehäuft. Antheridien ebensraubförmig ausgebildet. Carpogonäste meist sehr kurz, \—3zellig. Gonimoblast ziemlich klein, ebensraubförmig, nackt. — Pflanzen vielfach epiphytisch, häufig büschel- oder rasenbildend, durchweg von sehr geringer Größe.

Mehrere Arten des salzigen und des süßen Wassers. *Ch. corymbifera* Thuret. Nur bei dieser typischen Species sind bisher die Cystocarpien beobachtet worden; es erscheint daher zweifelhaft, ob sämtliche bisher unterschiedene *Chantransia-Arten* zu einer und derselben Gattung gehören. Mehrere Süßwasserformen, die früher als selbständige Arten angesehen wurden, sind neuerdings als Vorkeimbildungen von *Batrachospermum-* und *Leimawea-Arten* erkannt worden.

Die Gattung *Audouinella* (Bory) Bonnemaison (= *Chantransia* Fries) war auf die typischen Arten *Audouinella chalybea* (Roth) und *Hermanni* (Roth) gegründet, 2 Arten, die anscheinend keine selbständigen Algenpecies, sondern nur Vorkeimbildungen von *Batrachospermum* darstellen. *Ch. virgatula* (Harv.) Thuret, *Ch. minutissima* (Zanard.) Hauck, beide aus dem Mittelmeer, erstere auch aus der Nord- und Ostsee bekannt. *Ch. secundata*, in den nordischen Meeren, zeigt zuweilen, aber selten, Tetrasporangien und Monosporangien am selben Hauptspross.

4. *Balbiania* Sirodol. Sporen, Antheridien und Carpogonien an denselben Individuen. **Antheridieo** sehr klein, wenigzellig. — Die Gallung *Balbiania* erscheint kaum hinreichend **VOQ Chantransia ualerschiedea.**

**ijArt**, *B. investieits* [Lenormuiul Sirodot, in Nordfrankreicta in sliCem Wasser.

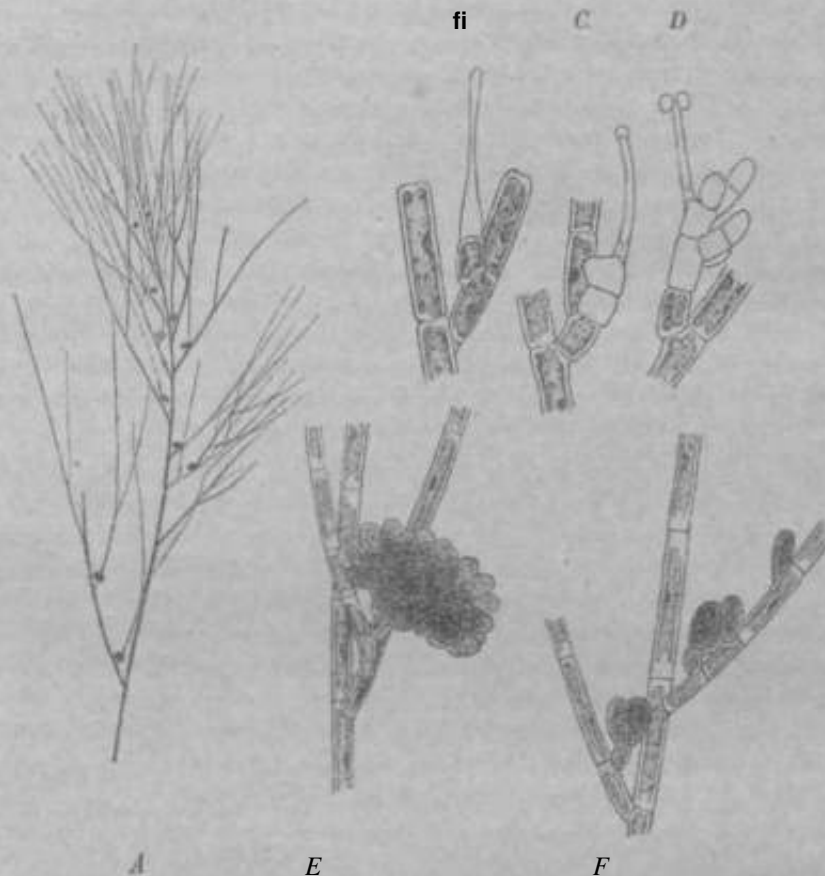


Fig. 201 *Chantransia corymbifera* Thuret. A Hiihit.usbildt mit FrfliteB (c. 130/1); B oin 2:elligor Carpgonast nil Tridiogyii (400/1); C dju bfruchieta C'arpogonim bat das Trichogyu abggliedert (in loUterom eit^t nach der Best doa Spermaitiiras tce>) nnd list aufwiirts eitie AuBBrossung gobifoet, die bertitti Ami oina Quern-ind abgetrennt worden Ut (10> 1); I irsiteTU Kutivi'-kelun^siladiim. ffeben den ondtitundgon Hprosstingen imrden sflitlivh neue auBgobildei (KID/H: E dor Kaife nuher (ionImbla.it (250/1fi ^' T<ll diner Wotiosporiugieu tragenden PH (iW'l) (J, A &. Attach Tburet; f B. J> Original Sclimi tz.j

#### in. Nemaleiae.

5, *Trichogloea* Kützling (Fig. 203-4 — C). Thalhis fadenrormig, seitlich verzweigt, i:;)llertig-veich und schliipfrig. EinruitlererSlraiii; Miii^s Inufender, liierunddagegabeller' diinner ZcllfliUten, das Mark, gebt nach nuBen zu in zahiretclie, wiederholl gegabelte, auswarls melir kurzellige Zeliraden, die ltimlc. **Sber.** Die Kollodo in der Rinde sehr weich, in der Peripherie des Markes stark verkalkl. Vegetationsspilze rucherformig-faserig. Sporangien sind nicht bekannl. Carpogonien an jungren Zweigen der Rindenzeiiraden (•mlständig. Gonimobla?t ein fast kugeliger Kniuel dichl zusammengeschlössener, radial >tr;ililender, verzweigler, kurzer Zeliraden, die Hire Endzellen zu Sporen ausbilden; Fruchlhiilllefehlend; Fruchlstiel namentlich oberwarls mil zahlreichen kurzen S]irussungen der etwas angeschwollenen, kurzen Gliederzellen beselzi.

i weni^ liekannte Arten der tropischen Meere. *T. Requieti* Montague. Kütz. Fig. 203 A— C) im roten Meer; *T. tubrica* (Harvey) J. Ag. an den Freundschaftsinseln.

6. *Bemalion* Targioni Tozzelli (*tfclminthora* Fries) (Fig. S03J9). Tballus slielrund, gabelig verzweifU, galleriig-schliipfrig. Der midlere Slrang der Markfiden ziemlich **fest** zusammengeschlössenjiii^kippliKleder^iederhollgegabeltenHindenzeliradenziemlichweich. Vegetationsspitze rail facherformig strahlender Faserslruetur. — Sporangien ungenii^end



**bekannt**, angeblich aus den Endzelleo der Rindenfaden enwickelt und tetraedrisch ge- teilt. Carpogonien an jUngeren, **kürzeren** Zweigen der Rindentiiden endsih'ndig. Goni- moblast ein fasl **keuliger** Knäuel **sehr kurzer**, verzweigler, radial strableuder und dabei dichl **znsammenschließender**, sporenbildender Fiiden, deren Endzellen succedan zu Sporen ausgebildet werden; **Huilsstchen** fehlend; Fruchtstiel kurz, nackl.

S Arlea der europaischen Meere: A<sup>7</sup>, *luhrkum* Duly, **AI mtUifidom** (Web. et Mohr J. Ag. (fig. S03 D) Einige amtere Arten sincl ungenügend liekanut.

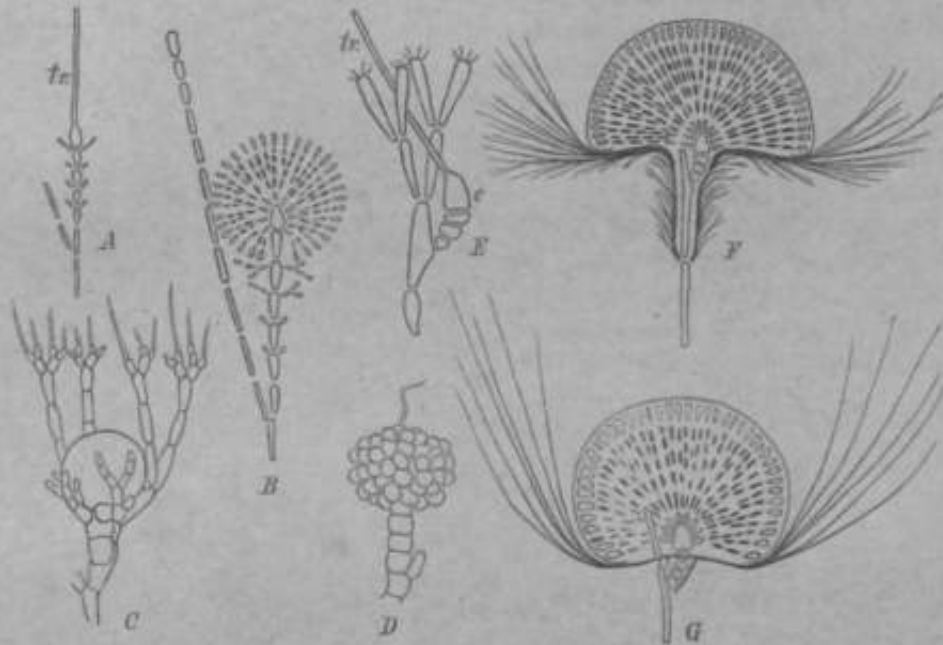


Fig. 203. A—C *Trichocladia* *BeuUnii* Kftx. A ein Carposporangium mit Trichogyn tr an einem Zweig eines Rinden- zellfadens (100/1); B ein Carposporangium mit einem Gonimoblasten (100/1); C ein Carposporangium mit einem Gonimoblasten (100/1); D ein Carposporangium mit einem Gonimoblasten (100/1); E ein Carposporangium mit einem Gonimoblasten (100/1); F ein Carposporangium mit einem Gonimoblasten (100/1); G ein Carposporangium mit einem Gonimoblasten (100/1). (Original Schmitz.)

SS3

7. *Helminthocladia* J. Agardh. Thallus seilich veraweigt. MaricftdenbQode, slark aifgelockrl. Kollode aach \ischen den zalilreichien, wiederholi gegabelten ltiml\* u- f&den ziemltch weib. Die Endzellen der RindenHiden am gröCten. Vegetalionsspitze mil ISeherrdmig slrablender Faserstruclur. — Sporangien unbtkiiml. Carpogonust ii/elli^ einem Himienfaden seillich angebeftet Gonfmoblast ein anfreehetes, bnlbkugelig abgeiundeies Biisctiet selir zahlreicher, diinner, retcli biischelig verzweigler, dichl an- einaoder gedrSogler, sporenbildendeir Faden, deren Endzellen succedan zu Sporen sich ausbilden; dteser GooimoWasl manschbettenartig nmschlossen von einem Krauze Ter^ zwei"ter Zellfaden, welche \ou dem Inirzen, oackten Frncbtstiel aas anfwSrls spreizen.

t, Arlon der europiischen und mistnilischen Meere< U. *purpurea* Harv. J. Ag, B. *luta* (>)~ soni i. Ag. in europischen Meercn; //, *austratis* Harv., H. *dense* [*Nemathma? densa* Harv. Schmilz.

s. *Helminthocladia* J. Agardh (Fig. 803ff). Thallas seitltcb relch verzweig, gailerlig; MaTkHdenzieniHchgrotzelligZu einem centralen orange fesi verbunden, Kollode derBinde weicher. RLcberfSrinig strahleodo Faserstructur der Vegelalionsspitze. — Sporangien nit lit bekant. Carpogonfisle izellig, einer untern Gliederzelle eines Rindenfadens seii- lich ansittend. Gonimoblast ein oalbkogelig sbgerandetea Btischel sebr zahlreicher diinner reich biischelig verzweigter, dichl .meinanderyedningter, sporenbildender Riden, welche' durch gemeinsanw Kollode (in it dichterem Urenzhikilchen) zusammengeballen

werden. Dieser **Gonirnoblast matschetleoartig umbullt** von einem Krauze verzweigt< r Zcllfitlen, welche von ilcm kurzen, **nackten** Fruehlsiele aus **aufwSrls** .-preizen; Sporen endslindig.

Art der europtischen und (?) austral ischen Meere. *H. divarkata* ;c. Agartlli) .1. Ag. (Fig. 2U3 6).

9. Liagora Liimouroux **Fig, mi B<sub>1</sub>F<sub>i</sub>** 204). Tlnllus stielrund oder **abgeflacht**, gabelig Oder seitlich verzweigt, mehr Oder weniger **verkalki**. MarkTaden zu etoem **centralen** Strange ziemlich dickl vrbunden, hu'ufig von Hhizoiden begleitet. Innenrude mcisl sehr stark aufgelockert. Kollode der Rintlf **ziemlich** weicli, enlwedernurein- **wfirta** oder in **ganzer Aosdehnong** mil Kalk inijriignierl oder **vollstSndtg** verkalkt, sehr sell en kalkrrei. **BiodenfSden fast** ganz nngeteil oder reichlich nach auCeti gegabell und schirmfdrmigausgezweigl. Vegetations- spilze facherrg.-faserig strablend. — **Sporan-** gicnungeniigendbekannt, angobliclianknotig verdickten Sleilen der oberen Thiallnszweige .us den Endzellen der Rindenfadcn enI-

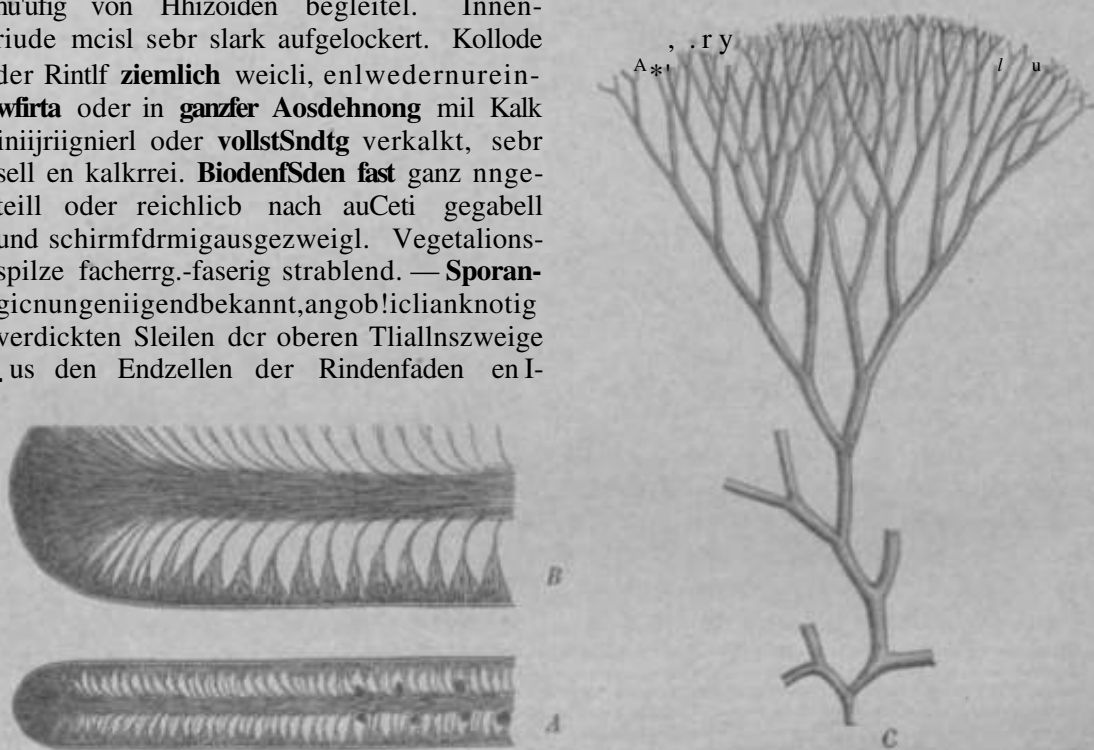


Fig. 201. i, B *Lingera distenta* C. Ag. A ñe TbulluB^rit/e leigl inn f'uhorf&rmig rtrahleiden Faserrorliiuf und liisst ein riemkx diokes JIirfc. oino aelig stark aufgelockerto Innenrinde tmd eine utiawArtn dU-lit jusiimmen- scllioflendB AuBenrinds an torse Haidon (c. -top); U dieselte Spitio ^igt ðoi stlriHtror VerKruU<riiig deutlicher don Aufbau des Thalica ana einzelnen varnrelgtm ZellBdwn (100 IJ. — *C. h. uscida* (Vonk.) C. Ag., Stedck dor Alje in nit. Gr. (/ , J7 OriginuL Schmiti; V nich Kfttalng.)

wickelt und unrcgelmjiRig paarig geieili. Carpegonasie 3—4zellig, **aufder [anengrenze** der **Aafieoriade** cine\* Gliederzelle eines Kindcnfadens seillirli **ansitzend**. **Gonimoblast** efn halbkugelig **abgerundetes Buschel** sehr **zahlreicher** dtinner, biischelig verzweigter, dicht **aneinander** gedringler, sporenliilil>\*n<ler Fiiden, welche durch gemeinsame Collode **zosatnmengeschtossar**] word en; die Endzetlen dieser Fiiden succedan zu Sporen ent- **wickelt**; iliesor **Gonlmbiast am Grunde** voo eioem Kranze verzweigler **Hiiilifaden** m;msctieltenartig umgeben und **handgriffartig** gesliell **tnitleia Binca langea**, oberwUrIs verdickien und hier dickl **abstehend behaarten** Slieles **dem** Tragfaden des Carjjogonasles).

Ziemlich zalilreiche Arten der wiirineren Meere, vielfaclt noch ungeniijjend uniersiu lit. *L. visciht* (Forsk, C, Ag. [Fig. 204 C) im **miHellttodtschen Haer**, wannoren **atlantischeq Ocean**, in australisehen **Meeren**; *h- distenta* (Mort.) C. Ag. .Fig. 204 A, B) im **mlUeUBndiachen** Meer iilla wurmer^an attaiUischen Ocean; *L. elongata* **Zanardinl** im roten Meer. /., *Ciiflmi* (Harv.) J. Ag. in auslralischen Meeren.

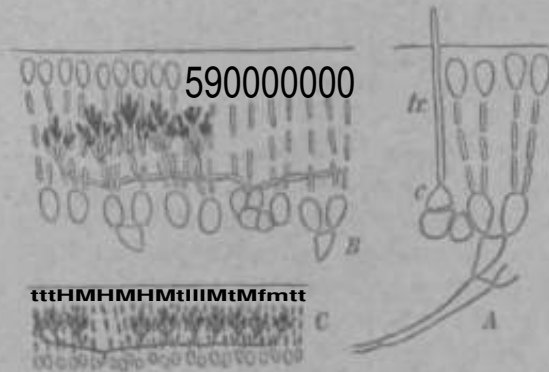
(V. Dermonemeae. " "

i 0. Dermonema (Grevillej Harvey Fig, 205). Thallus stielrund oder **abgeOacht**, **sehr** reichliidi gabelig verzweigf mil vereinzellenseillichen Auszweigungen), vonsehrdeulllicher

Adenstrucur. Von einem **ziemlich dicken**, milleren Sininge **I8ngsverlaafenderj** lier und da **gegabeller** diinner **Harkfasern**, die von zahlrciclicn atialogen, zum Teil auch schriig verlaufenden Rhizoiden durchflochten sind, **zwegea** nach auBen zahlreiche, **gabe-**lig **rerzweigte** Rindenfidmi ab, die scillich dichl zusammenschlieBcn. Innen-**rinde** **schmal**, mit kiirzoren, dickeren Zellen, AuCenrinde deulich **anictmfa'dig** mit diinnen, zicmlicht locker zusiimengeschlossenen, durch eine grofle, inhallsreiche Endzelle abgeschlossenen Rinden-**tSdea**. Kollode ziemlich zuhe. VegetationsspilzemitniclierfiJrmigstrahlendT Fasersruclur. — Sporangien **and** Anthridien nnbekannt. Carpogonaate kltin, 3zellig, hakig gekrümmt, mil ziemlich groCen, **inhallsreichen** Gliederzellen, einzeln je einer grofieren Gliederzelle

voranderlenAuLiennndeeingelagert.niclii cplnrfrthpo"rpnyt finnimohlast pin rpirl scnari tiDgegenzi. t.ioniinoDiasieinreicii verastelles Zweigbiischiel, dessen Haupt-**Sste** im Grunde der AiBenrinde horizontal ausgebreitet, oberwiirts sehr reichlich verlistell sind in kletne Zweiybiischelchen, welche zwischen den anticlin gereckten FUDen der AuBenrinde sich emporsrecken und succedan zahlreiche, keulenfirmige Sporen ausbilden.

§ Arlen. *D. ckitotnuutw* Ikirv. [Fig. 205] an der Kiiste von Ceylon, *D. gracile* **Schmitz** (= *Gyfitnophloea grdcitis* Kütz.) uu der Kiiste von Ncuctiledoiioon,



Vig.m. *Otrmonmadiehitomum Uiuur*. A 3-zelliger Carpo- gonast mit gr^li-n Ocellen und lutK<n Trichogon öinor innoren ltiidenuölc ansiUend (Wol); B Teil ein'ei Cv<ocitrua. Dfl Il:nij>t;isto tit's Qoniindbliuten ziebon UH- Jhma ^iMvX d-jr i\_nD8UIBit, ChtIttnG nid Xn%w fadigen vonHteito ZweigbuBchai, die sitb. in dor ant; AuBenrnde ompwriolilftn. Die Auflennndenfiden smd vion- lich K'kor m8>mme>geschlos\*en und ondon mit gr8l inmltereichen Zolkn (:((00|); C grBOTM Teil doe I carpea (lonji). (Originii Sciimij.)

## CHAETANGIACEAE

von

Fr. Schmitz und P. Hauptfleisch.

Mit 7 Einzelbildern in S Figuren,

(Gedruckt ira October 1800.)

Wichtigste Littoratur. **BtvoQa-Bemardl**, *Scinaia*, Alarum **marinarum novtun geous**. **Paler** un' ISI^ — Decnisno. Lss;ii sur une classification des atgues et des polypiers ctcdi- f, ros Ann. sc. nut. 2. SIT. ^^•^ — **Ktttzing**, Phycologia generalis **oder Anatomie, PjB** sin- **logic and Systemkunde der Taoge**, Leipzig 18U. — sonder, **Plantee MOUerianae**. Al'ae annis 4 352 et 1853 collectae (Linnaea XXVI. **Halle** )S53J. — ). \^;n(ih, Bidrng till **Plori-** dernes Systematik Lunds UBiversitets Aisskiift. **Tom S**. — **Derselbe**, Species, geneia et ordiDes algarum. Vol.111. 1876. — **Bornet et Thure!**, **Notea** nlgologiqucs. Rocueil d'ubser- vations sur les Algues. Paris 187S—(880,

**Merkmale.** Thallus slielrund oder abgeflacht, seltener flach, zuweilen aufgelockert, aufgeblasen oder röhrig hohl, gabelig oder seitlich (zuweilen proliferierend) verzweigt, meist deutlich fädiger Structur, mit fächerförmig strahlender, faseriger Vegetationsspitze. Zuweilen mit Kalk incrustiert. Cystocarpien mit hohlkugeligem, zuweilen gelapptem, auswärts geöflhetem Fruchtgehäuse, dem Thallus eingesenkt und zwar meist der Innenseite der dichter geschlossenen Aufienrinde angeheftet und an einen Porus dieser Außenrinde anschlieBend.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Aus der rächerförmig strahlenden, faserigen Vegetationsspitze gliedert sich ein mittlerer Strang liingslaufender, hier und da gegabeller Zellfäden, das Mark, ab. Von diesem Mark zweigen nach außen, senkrecht zur Oberfläche, zahlreiche, wiederholt gegabelle, auswärts immer mehr kurzellige Zellfäden ab, die die Rinde bilden. Die Rindenfäden sind einwärts bisweilen, ebenso wie das Mark, von längs- und querverlaufenden Rhizoiden mehr oder minder reichlich durchflochten, meist lockerer, bisweilen röhrig aufgeblasen, auswärts meist dicht seitlich zusammenschlieBend. Die äußerslen Zellen der Aufienrinde zu kürzeren oder längeren Haaren ausgebildet. Kollode im Innern des Thallus häufig weicher, in der Außenrinde zäher, zuweilen sehr zähe. Kollode zuweilen mehr oder weniger stark verkalkt.

**Fortpflanzungsorgane.** Ungeschlechtlich entstehende Sporen meist unbekannt, bei einigen Arten einzeln oder in Gruppen über die Thallusoberfläche verslreut, an hervorstwachsenden Rindenfäden endständig, tetraedrisch geteilt. Antheridien in Gestalt kleiner Gruppen kleiner Zellchen über die Thallusoberfläche verteilt oder in Form kugelig eiförmiger, auswärts geöflner Kapseln der Thallusrinde eingesenkt und zwar der Innenseite der Außenrinde angeheftet. — Carpogonäste auf der Innengrenze der Außenrinde einzeln den Rindenfäden seitlich angeheftet, ziemlich klein, meist 3zellig, frühzeitig durch kurze, meist oberwärts zusammengeneigte Aussprossungen der beiden Gliederzellen zu kleinen Büschelchen oder Knäuelchen ausgebildet (Fig. 206 A, 207 A). — Die befruchtete Eizelle sprosst direct zum Gonimoblasten aus in Gestalt eines bald aufrechten, bald horizontal ausgebreiteten, bald concav eingekrümmten Büschels reich verzweigter, sporenbildender Fäden, die die Endzellen ihrer zahlreichen, kurzen Auszweigungen succedan zu Sporen ausbilden (Fig. 206 /?, 207 #, D). Dieser Gonimoblast ist umhütet von einem dicht verflochtenen, fast hohlkugelig geschlossenen Fruchtgehäuse, das aus den auswachsenden Sprossungen der unteren Carpogonastgliederzellen entstanden ist. Von der Innenfläche des Fruchtgehäuses convergieren zuweilen nach der Miindung mehr oder minder zahlreiche, meist frühzeitig vergiingliche Zellfäden, welche die Auszweigungen des Gonimoblasten paraphysenartig durchsetzen (Fig. 207 B). Die Cystocarpien sind daher mit hohlkugeligem, zuweilen gelapptem, auswärts geöflnetem Fruchtgehäuse der Thallusrinde eingesenkt, meist der Innenseite der dichter geschlossenen Außenrinde angeheftet; durch einen anschlieBenden Porus der Aufienrinde gelangen die Sporen ins Freie.

**Geographische Verbreitung.** Die *Ch.* sind fast ausschlieBlich Bewohner der wärmeren Meere Afrikas, Amerikas, Australiens und Asiens; nur 2 Species finden sich auch in europäischen Meeren, eine davon sogar in der Nordsee.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die *a.* schlieBen sich einerseils den *Helminthocladiaceae* an, mit deren Mark besitzenden Formen sie in vieler Beziehung in Bezug auf den Thallusbau übereinstimmen und von denen sie sich auch in Bezug auf die Fruchtbildung im wesentlichen dadurch nur unterscheiden, dass ihr Gonimoblast stets von einer besonderen Fruchthülle umschlossen ist, während eine solche Hülle bei den *Helminthocladiaceae* fehlt. Andererseits weist sie auch die Entstehung des Gonimoblasten, weniger allerdings seine Ausbildung, in die Nähe der *Gelidiaceae*, zu denen auch einzelne Formen betreffs des Thallusbaues hinüberleiten.

Einteilung tier Familie.

- A. In dem feiofaserigen Fruchigehanse ein aafrechtes, gednmgeoes, reich verasteltes Buechel mil endsiaodigeti^ succedan ausgebildeleo Sporen . . . . . i. Scinaieae. ;>, liiitenriinle sdir looker; AaBenrinde dicht gaoblossea, init einer oberfllichlicfaen oder fast oberflachlichen Schicht seitlich fest verwaebseuer, hyaliner Zellen . I. Seinaia.
- b. [onenrIDde st-hr locker; AuCenrinde wiederholt gahciig verxweigt, kurzgliedrig, dickl zusammiengedrfrigt, auf der Innenseile zahlreuehe, langs laufeiuile Rhizoiden, ziemllch dicht vertlochlen. . . . . 2. Gloiophlaea.
- B. Die Fnidihiilihing ausgekleidel mil seitw&ris aasgebreheten Aoszweigungen des Gonimoblasten, die sebr reiehlich sich verSslelttd ein dicht geschlossenes Hymemum biiden, das anfaigs von slerilen, nach der FruchiolThung con v cry ie rend en Paraphysen durchselzt ist. Thalluskni reobt wechselnd, namentlich mil Bezug auf die Ausbildimp der Rinde . . . . . II. ChaetangiGae".
- a. kollode mil Kalk Unprfigniert oiler vollsliindig verkalkt
  - o. Tballua zuweilen eingeschofirt gegliedert, Im Inaern aufgelockert, zowelleo fast rthrenfBrmig liohl; Strong der Markfiidoi) tnehr oder wenEger Bt&Pk aufgelockert . . . . . 3. Galaxaura.
  - p. Tballus oberwHrts quorgeringell durch Wiitel kutzer, dicht gedrSngter, hinfal!iger Haaro; Stranj; der^Mnrkfiiden sehr dick imd dicht geirangt. von dickl gedrlin^tuji Rhizoiden begleitet . . . . . 4. Aetinotrichia.
- b. Thnllus abgeflacht; Kollode meist sehr zabe, zuweilen im ThaUasinoem etwas weicher aher nicht verkalkt . . . . . 5. Chaetangiuiu.

i. Scinaieae.

I. Seinaia Hivona((linnunin Moni;tgml .V./f-/"'"'"«" Kiitz.j (Fig. 200 . Thalhuslielruod oder kanlig, gabelis unil dabei meist gleich hoch verzweigt, MarkKden zu einem ziemlich diinnen, centralen Strange zueammeegeschlossen, [nnenrinde sehr Jinlgetockeri, AuBenrinde dickl zusmunengeschlosseri mil einer oberillichlichon oder fisl oberflSchlichen Schicbf seitlich Tesi verwachsener, grb'Berer, byaliner Zellea, — S]ior.ingien unbeknnut. Die Antberidieo sind kleine Gruppen kleiner Zellchea, die Bber die Tballus-ber(V;iclie zerslreul sind. CarpOgon&ste sind sehr kletn, 3zellig, und Iragen ganz kiu ze, gedrungene Aossprossungen der Gtiederzellea. Cysiocarpien mil derbem, hohlkugeligem, ziemllch diinnw itinli^rm, ;jber sehr dicht geschlossenem PrachtgehSose aus dicht rerQochleae diinnen Fasern; die exlrorse IMiindung an einen Poms der ThallusanBenrinde anschliefiend, Der Gontmoblasl Stellt ein anfreclites Bilschel roicli verzweigler, kleinzelliger, sporenbildender Paden dar, IILT Fruchtkern i>t nichl von slerilen Paraphyse durchzogen.

Uebrera [zant Teil ungeniigend befaante) Arlen warnierer Meere. S. fun:eltata i timer. Biv. [Fig. 206) im adriattschen und mtUellBndischen Heer, im atlantischea und aostralbichen ocean.

% Gloiophlaea J. Agardh. Riodenfaden einwartfi sehr-gelockert, ajj^w&ris wiederholt gabelig verzwiig), kurzgliedrig und dickl **zusammengedra'ogt**; Kollode der AuCenrinde **ziemlich weich**. Aul der Innenseie der Rinde Baden sicfa **zahlreiche**, IHngs kiu Tend e, ziemlich dickl verflochlitene Uhezoiden.

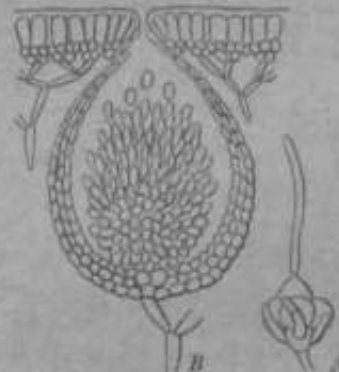


Fig. 206. Scit-nia jurctUnta [Turner] iiv. A' zolliger Co. •pOgOBkht Hi II ||U! kilril'n Aus- spro •sniiRfin Ji'f 2 Cillodentlfid il.'>0/])' li (juiT,i iinitt liureh einCystocATp, h'ru-U- fiolifuisp' zit'inlkt dfinnwandii; ionitnubLst ein MI C'8cbt4' i dicht Tontwngu Yaden- bl>uhoi (150/1). (Original Beimitj.J

**t** Art. der australisehen Meere. G. scinaoides .1. Agardb. Im iibrigen wie Seinaia .: l'finieafitm. I. 2.

## ii. Chaetangiaceae.

3. *Galaxaura* Lainomoux (*Alysitim* G. Agardh = *Halysium* Kulziog; *iacl*, *Spongotrichum* Kützling — *Holonema* Areschoug, incl. *Brachycladia* Sonder, incl. *Zanardinia* Agardh) (Fig. 21) 7 A—C, E). Thallus stielrund, abgeflacht oder flach, gabelig verzweigt, zuweilen eingeschnürt gegliedert, im Inneren aufgelockert, zuweilen last rohrenförmig hohl; der zentrale Stängel tier Uarkförmig schlief mehr oder weniger stark auflockert. Kinderladungen einwärts in der Innenrinde feinfädig unter sehr locker geordnet (nur zuweilen von dünnen Rhizoiden reichlicher durchflochten), auswärts vielfach gegabelt, aus dickeren, kurzen Zellen und dicht zusammengepackt zu einer meist ziemlich dünnen Außenrinde von sehr deutlich zelliger (üblicherweise im Einzelnen vielfach verschiedener) Struktur; die oberflächlichen Zellen der Außenrinde sind meist zu kurzen, paarsweise stehenden Haaren ausgebildet oder zu längeren, gegliederten Baaren ausgewachsen; Kollode der Rinde (Innenrinde oder Außenrinde) in sehr wechselnder Ausdehnung mit Kalk vermischt oder vollständig verkrüftet. — Sporangien (hauptsächlich nur bei wenigen Arten beobachtet) meist unregelmäßig tetraedrisch geformt, an der Thallasoberfläche einzeln oder in Gruppen verteilt, vielfach ganz kurz gestielt, zwischen den Haaren verstreut. Antheridien in Gestalt kegelförmiger, auswärts geöffneter Kapseln, die von einer Schließhaut auswärts konvergierender, verzweigter, spermattensbildender Fäden ausgekleidet sind, der Innenseite der Außenrinde angeheftet.

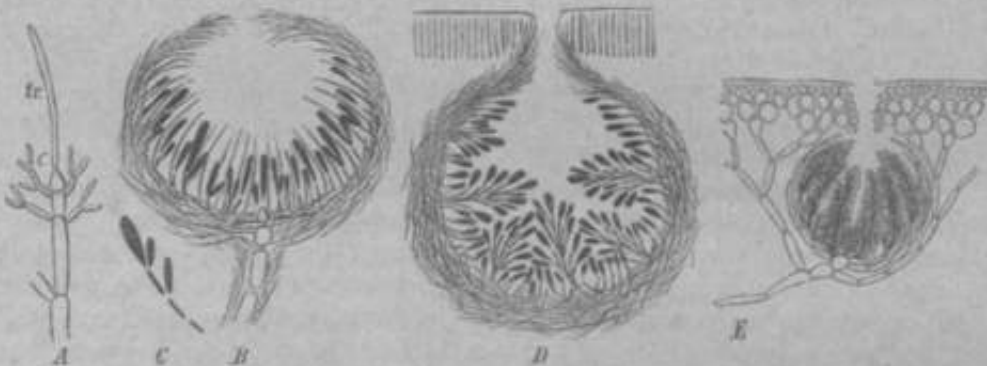


Fig. 701. A *Galaxaura adriatica* Zennari, azollicher Corporelast, def H. " beide Gliederzellen seitliche Ausprossungen trifft die Hohlheit. — L, C G. Lars Ota. B Querschnitt durch den Stiel mit dem dicken, faserigen Periderm; im Inneren befindet sich ein hohler Kanal, der von feinen, radiären Fäden ausgekleidet ist; der zentrale Stiel ist nach oben hin in eine gabelige Spitze übergegangen. C Querschnitt durch den Stiel mit dem dicken, faserigen Periderm; im Inneren befindet sich ein hohler Kanal, der von feinen, radiären Fäden ausgekleidet ist; der zentrale Stiel ist nach oben hin in eine gabelige Spitze übergegangen. D Querschnitt durch den Stiel mit dem dicken, faserigen Periderm; im Inneren befindet sich ein hohler Kanal, der von feinen, radiären Fäden ausgekleidet ist; der zentrale Stiel ist nach oben hin in eine gabelige Spitze übergegangen. E Querschnitt durch den Stiel mit dem dicken, faserigen Periderm; im Inneren befindet sich ein hohler Kanal, der von feinen, radiären Fäden ausgekleidet ist; der zentrale Stiel ist nach oben hin in eine gabelige Spitze übergegangen.

Carpogonien meist 3zellig, die seitlichen Ausprossungen die beiden Gliederzellen der Kapsel bilden, gedrungenen Zueigbüscheln geformt. Cystocarpen oberhalb der Aalberidien analog gestaltet und analog im Thallus verstreut. Fruchtgehäuse ziemlich dick, faserig; Fruchtstiel nach unten gerichtet, ausgekleidet von den seidenartigen, meist hakenförmigen und oberwärts konvergierend gebogenen Auszweigungen des Gonitoblasten, welche innerhalb dem Innern der Fruchthöhle sehr reichlich verstreut zur Bildung eines ziemlich dichten geschlossenen, sporenbildenden Hymeniums. Hymenium anfangs durchsichtiglich von sehr zahlreichen dünnen, schlängelnden Paraphysen, die, von dem Fasergehäuse des Fruchtgehäuses entspringend, nach der Bildung der Fruchtblätter, bis zur Reife der Sporen, spärlicher (nie oder minder frühzeitig) die Paraphysen verschwinden; Hymenium glatt, ohne vorspringende, sporenbildende Zweigbüschel; Sporen endständig, succedaneal gebildet, oval oder langlich.

Einige 20, größtenteils ungenügend bekannte Arten durch willkürliche Mcere. *G. rugosa* Solander; Lamour. im wärmeren atlantischen Ocean; & *cylindrica* (Sol. Decafse im roten

Meer, an den Antillen; *G. adriatica* Zanard. (Fig. 207 E) im adriatischen Meer. — Bei den meisten Arten sind die Fr. zur Zeit noch unbekannt oder ungenügend bekannt. — Die vorhandenen, ziemlich weitgehenden Verschiedenheiten im anatomischen Bau des Thallus (namentlich im Bau der Außenrinde) dürften vielleicht eine Teilung der bisherigen Gattung *G.* rechtfertigen, doch sind bisher die einzelnen Arten noch allzu wenig genau bekannt.

4. **Actinotrichia** Decaisne. Thallus stielrund, gabelig verzweigt, überwiegend quergeringelt durch genäherle Wirtel kurzer, dicht gedrängter, gegliederter, hinfälliger Haare; Markfäden des sehr dicken centralen Stranges dicht gedrängt von zahlreichen analogen Rhizoiden begleitet. Rindenfäden in der Innenrinde von Rhizoiden reichlich durchflochten, auswärts wiederholt gegabelt, kurzellig und seitlich dicht zusammengeschlossen zu einer ziemlich dünnen Außenrinde von deutlich zelliger Structur; die oberflächlichen Zellen der Außenrinde zu einer kleinzelligen Schicht fest verwachsen; Kollode namentlich in der Außenrinde von Kalk imprägniert oder vollständig verkalkt. — Sporangien, Antheridien und Cystocarpien bisher unbekannt.

\ Art der indisch-australischen Meere. *A. rigida* Decaisne (= *Galaxaura rigida* Lamour.).  
 \_\_\_Ob die Gattung *A.* auf die Dauer von *Galaxaura* getrennt zu halten sein wird, erscheint noch unsicher.

5. **Ghaetangium** Kützting (incl. *Nothogenia* Mont., incl. *Ilhodossion* Woni.) (Fig. 207 I)). Thallus mehr oder weniger stark abgeflacht, meist gabelig verzweigt, zuweilen aus dem Rande und aus der Flachseite mehr oder weniger stark proliferierend, im Innern dicht oder etwas aufgelockert, oder röhrig hohl und blasenförmig aufgetrieben, sehr deutlicher fädiger Structur: Mark und Innenrinde feinfädig, von längs- und querverlaufenden Rhizoiden mehr oder minder reichlich durchflochten, zu einem fast gleichmäßig ausgebildeten, bald sehr dicht verflochtenen, bald etwas aufgelockerten, bald röhrig aufgeblasenen Innengewebe gestaltet; Außenrinde sehr dicht, kleinzellig, anticlinreihig mit dicht gedrängten, dünnen Rindenfäden; Kollode nicht verkalkt, aber meist sehr zähe, zuweilen im Thallusinnern etwas weicher. — Sporangien und Antheridien unbekannt. Carpogonastie in Gestalt sehr kleiner, gedrungener, kleinzelliger Zweigbüschelchen auf der Innengrenze der Außenrinde ausgebildet. Cystocarpien im oberen Teile des Thallus verstreut oder auf besondere proliferierende Fruchtzweige beschränkt, an local verdickten Stellen der Thallusprose dem verdickten Innengewebe eingelagert, der Innenseite der Außenrinde angeheftet, durch einen Porus der Außenrinde auswärts gebildet. Fruchthöhle kugelig-gerundet, zuweilen zuletzt unregelmäßig gelappt durch kleinere oder größere seitliche Aussackungen; Fruchtgehäuse mehr oder weniger derb, feinfädig, zuweilen von dem dichtverflochtenen Innengewebe wenig deutlich abgesetzt. Die Fruchthöhle ausgekleidet von den Auszweigungen des Gonimoblasten, die sich nach dem Innern der Fruchthöhle sehr reichlich verzweigen und eine ziemlich dicht geschlossene, Sporenbildende Schicht darstellen. Dieses Hymenium verliert schon sehr frühzeitig seine vom Fruchtgehäuse entspringenden Paraphysen und ist durch vorspringende, zuweilen sehr zahlreiche und sehr reich verzweigte, Sporenbildende Zweigbüschel uneben; Sporen lang keulenförmig, succedan ausgebildet. Die entleerten Häute der Sporenzellen längere Zeit ausdauernd und dann leicht den Anschein dünner, hyaliner Paraphysen erweckend.

Etwa 40 Arten der südlichen Meere. *Ch. ornatum* (Linne; Kütz. (Fig. 207 D) am Cap der guten Hoffnung; *Ch. variolosum* J. Ag. in den südlichen Ozeanen an Auckland, Kerguelensland und an Amerika. — Im Habitus und im anatomischen Bau des Thallus zeigen die Arten von *Ch.* ziemlich beträchtliche Verschiedenheiten.

# GELIDIACEAE

von

**Fr. Schmitz und P. Hauptfleisch.**

Mit 24 Einzelbildern in 6 Figuren.

(Gedruckt im October 1896.)

**Wichtigste Litteratur.** Endlicher, Genera plantarum. Vindobonae 4836. — Kützing, Phycologia tieneralis. Lipsiae 4843. — Derselbe, Diagnosen und Bemerkungen zu neuen oder kritischen Algen (Botan. Zeitg. 4 847). — Crouan, Sur l'organisation, la fructification et la classification du *Fucus Wiggghii* etc. (Ann. sc. nat. 3. sér. T. X). Paris 4\*48. — J. Agardh, Species genera et ordines algarum. Lundae 4 848—4 876. — Reinsch, Contributiones ad Algologiam et Fungologiam. Vol. I. Leipzig 4875. — Haufe, Beiträge zur Kenntnis der Anatomie und teilweise der Morphologie der Florideen. Göttingen 4879. — Bornet et Thuret, Notes algologiques. Recueil d'observations sur les Algues. Paris 4876—4880. — Schmitz, Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen (Sitzungsber. d. königl. Acad. d. Wiss. zu Berlin 4883). — Derselbe, Systematische Übersicht der bisher bekannten Gattungen der Florideen (Flora 4 889). — Zerlang, Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Florideengattung *Wrangelia* und *Naccaria* (Flora 4 889). — Reinke, Atlas deutscher Meeresalgen. Berlin 4889—4892. — Richards, On the structure and development of *Choreocolax Polysiphoniae* Reinsch (Proceedings of the Am. Acad. of Arts and Science, Boston. Vol. XXVI, 4894). — Schmitz, Kleinere Beiträge zur Kenntnis der Florideen, 11—III (Nuova Notarisa 4 843, Ser. IV). — Okamura, Neue japanische Florideen, mitgeteilt von Schmitz (Hedwigia, Bd. XXXIII, 4894). — Yatabe, Iconographia florum japonicarum. Vol. I, part. 2. — O. V. Darbishire, *Spencerella australis*, eine neue Florideen-Gattung und -Art (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. Bd. XIV. 4896).

**Merkmale.** Thallus stielrund oder abgeflacht, meist seillich verzweigt, mit ziemlich deutlicher Fadenstruktur und meist sehr dichtem und festem Gefüge, von einer gegliederten, oft aber nur in den jüngeren Teilen wahrnehmbaren Fadenachse durchzogen. Kollode zumeist sehr zähe. Cystocarpien in Gestalt kleiner Anschwellungen bald endständig, bald intercalär an den letzten Auszweigungen des Thallus verteilt.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Bei typischer Ausbildung des Thallus entspringen von den Gliederzellen einer meist sehr dünnen Centralachse mit quer oder schräg gegliederter Scheitelzelle in wirteliger oder alternierender Anordnung reich verästelte Rindenfäden (Fig. 2 4 0), deren Gliederzellen sich in manchen Fällen auch querüber verliipfeln) und die, meist schräg auswärts gestreckt, zu einer ehiwärts lockereren, mehr großzelligen, auswärts aufs dichteste geschlossenen und kleinzelligen Rinde seitlich zusammenschließen. Bisweilen sind die Rindenfäden einwärts von zahlreihen, längslaufenden, dünnen Rhizoiden dicht durchflochten. Diese Rhizoiden bilden zuweilen eine ziemlich dicke, frdig-zellige, dicht geschlossene, secundäre Rinde um die Centralachse. Dieser typische Thallusbau erscheint bei einzelnen Gattungen mehr oder weniger abgeändert.

**Fortpflanzungsorgane.** Die Fortpflanzung erfolgt auf geschlechtlichem und ungeschlechtlichem Wege. Die ungeschlechtlich entstehenden Tetrasporangien sind paarig geteilt oder quergeteilt, vielfach in größerer Anzahl an besonderen Thallusabschnitten zu Sori vereinigt oder in der Außenrinde verstreut. — Antheridien in Form einer mehr oder minder weit ausgedehnten Schicht über besondere Abschnitte der Thallusoberfläche



ausgebreitet (Fig. 208 C) oder in Gestalt kleiner Zweigbüschelchen an den Rindenfäden des Thallus verstreut. — Carpogonäsle meist 3zellig, vielfach im inneren Teile der Rinde den Rindenfäden (Fig. 208 E—G), oder der Centralachse seitlich ansitzend, mehr oder weniger hakig gekrümmt, häufig in besonderen, einwärts aufgelockerten, fertilen Sprossabschnitten in größerer Zahl ausgebildet, zuweilen mit einseitig aussprossenden Gliederzellen. — Die befruchtete Eizelle sprosst vielfach nach Fusion mit einer oder mehreren benachbarten Zellen zum Gonimoblasten aus. Dieser Gonimoblast breitet sich in Gestalt eines oder mehrerer Zellfäden aus, welche längs des angrenzenden Stückes der Centralachse und der Basalabschnitte der benachbarten Rindenfäden hinkriechen (Fig. 209 A 210), vielfach mit einzelnen sterilen Thalluszellen sich vertüpfelnd, und dann inmitten der aufgelockerten Thallusrinde zahlreiche kurze, auswärts sproizende, meist reichlich verästelte Seitenästchen emporstrecken, die zu einem mehr oder minder regelmäßig ausgebildeten Hymenium zusammenschließen (Fig. 208 E, H). Das Hymenium ist von den anticlin gereckten Rindenfäden paraphysenartig durchsetzt, während die local emporgehobene Thallusaußenrinde zur Fruchtwandung sich umgestaltet (Fig. 209 B, 211/?); in dem Hymenium selbst aber bilden die Auszweigungen jener zusammengedrängten Seitenästchen ihre Endzellen succedan zu ziemlich großen keulenförmigen Sporen aus (Fig. 209 D, F, 210). — Die Cystocarpien sind in Gestalt kleiner Anschwellungen bald endständig [Fig. 209 F, %\B), bald intercalär an den letzten Auszweigungen des Thallus verteilt (Fig. 209 C).

Der Bau der Cystocarpien ist bei einigen Gruppen der Familie im einzelnen nicht im wesentlichen abweichend.

**Geographische Verbreitung.** Die *G.* sind ausschließlich Meeresbewohner und zwar zumeist der wärmeren Meere aller Erdteile.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die einzelnen Gattungen dieser Familie lassen vom allgemeinen Typus sowohl im Bezug auf den Thallusbau als auch betreffs des Baues der Früchte im einzelnen verschiedene Abweichungen erkennen, doch sind andererseits diese Abweichungen nicht groß genug, um deshalb die Familie zu spalten. Von der typischen Ausbildung der *G.* weicht am meisten ab die Unterfamilie der *Binderelleae*, die, an die *Chaetangiaceae* erinnernd, den Übergang von diesen zu den *G.* darstellt. Besonders durch den dünnen Strang der Markfasern und der von ihnen entspringenden Rindenfäden gleichen sie im Thallusbau den *Chaetanyiaceae*. Die übrigen Unterfamilien dagegen zeigen — mit Ausnahme der recht einfach organisierten *Harveyelleae* — eine Centralachse, die allerdings bei einzelnen Gattungen nur in den jüngsten Teilen zu erkennen ist. So leiten die verschiedenen Gattungen der *G.* zu verschiedenen Familien der Ordnung der *Gigartinales* hinüber, denen sie sich auch in der Anlage und Ausbildung des Gonimoblasten am meisten nähern.

#### Einteilung der Familie.

- A. Der Thallus besitzt einen mittleren Strang dünner Markfasern . . . 1. *Binderelleae*.  
 a. Thallus unterwärts stengelig, oberwärts oach, etwas röhrig aufjlockert; Mark dünn, bedeckt von dicht geschlossener, innen großzelliger, außen kleinzelliger Rinde  
 1. *Binderella*.  
 b. Parasitischer Thallus mit meist deutlicher Reihenordnung der Zellen, fächerförmig aus einander strahlend, auswärts gabelig oder trichotom verzweigt 2. *Choreocolax*.  
 B. Der Thallus besteht aus parasitischen, intercellular wachsenden, kurzen, verzweigten Fäden  
 II. *Harveyelleae*. 3. *Harveyella*.  
 C. Die Sprosse besitzen eine Centralachse.  
 a. Rindenfäden sehr stark aufgelockert oder vollständig freifädig III. *Wrangelieae*.  
 ft. Scheitelzelle quer gegliedert.  
 I. Sprosse oberwärts durch ziemlich weiche Kollode geschlossen, dann unter Verquellen der Rindenkollode die Rindenfäden zu freifädigen Kurztrieben auswachsend  
 4. *Wrangelia*.

- II. Sprosse gegliedert durch Wirtel vollbtändig freifä'diger Kurztriebe
5. *Atractophora*.
- p. Scheitelzelle schief gegliedert; Spross dauernd von weicher Kollode umhiillt, Rindenfäden an fangs gedrängt, spater weiter aus einander g e r u c k t . . . 6. *Naccaria*.
- b. Rinde dicht geschlossen.
- a. Centralachse mit schräg gegliederter Scheitelzelle ; Rindenfäden gepaart, alternierend angeordnet . . . . . iv. *Caulacanthae*. 7. *Caulacanthus*.
3. Centralachse mit quer gegliederter Scheitelzelle; Rindenfäden wirtelig angeordnet
- V. *Gelidieae*.
- I. Thallus stielrund Oder 2schneidig abgeflacht, seitlich meist fiederig verzweigt; Cystocarpien 2 fache rig, selten 1fa'cherig. . . . . 8. *Gelidium*.
- II. Thallus 2schneidig abgeflacht, mit undeutlicher Mittelrippe, wiederholt fiederig verzweigt; Cystocarpien 1fticherig. . . . . B. *Pterocladia*.
- III. Thallus flach linealisch.
1. Mit sehr deutlicher Mittelrippe, ungeteilt oder wenig reichlich seitlich verzweigt, besonders am Rande spärlicher, an der Mittelrippe dicht gewimpert
10. *Suhria*.
2. Ohne deutliche Mittelrippe, unverzweigt oder wenig reichlich seitlich verzweigt, längs der Mittellinie 1seitig oder beiderseits mit schmal linealischen Fiederchen dicht besetzt. . . . . 11. *Porphyroglossum*.
3. Mit deutlicher Mittelrippe, gezähneltem, kraus gewelltem Rande, ziemlich reichlich fiederig verzweigt. . . . . 12. *Ptilophora*.
4. Ohne vortretende Mittelrippe mit klein gezähneltem Rande, unverzweigt oder aus den Seitenenden (oder der Spitze) mehr oder weniger reichlich proliferierend verzweigt. . . . . 13. *Acropeltis*.
- IV. Thallus unterwärts stengelig, oberwärts dicker, walzenförmig, aufgebaut aus dicht on einander gereihten Scheiben mit kurzem, etwas excentrischem Stiel
14. *Aeanthopeltis*.

### i. *Binderelleae*.

1. *Binderella* Schmitz (Fig. 208 G, ^). Thallus unterwärts stengelig, oberwärts abgeflacht, durch proliferierende Sprosse, die aus den Thallusrändern oder neben denselben hervorzunehmen, fast zweizeilig verzweigt; die einzelnen Sprosse oberwärts etwas röhrig aufgelockert mit deutlicher Fadensstruktur. Mark ziemlich dünn, aus dünnen, längslaufenden, verzweigten Markfasern bestehend, die von analog gestalteten Rhizoiden begleitet sind. Das Mark ist namentlich im oberen Teile der Sprosse ziemlich stark aufgelockert, an s w ä r t s bedeckt von einer dicht geschlossenen Schicht sehr groBzelliger, fest verbundener Rindenfäden der Innenrinde, die außen von ziemlich dicken Lagen sehr kleiner Zellen, der Außenrinde, begleitet sind. Kollode ziemlich dick und ziemlich weich. — Sporangien und Antheridien sind unbekannt. Die Carpogonäste auf der Innenseite der groBzelligen Innenrinde entwickelt, 3zellig, hakig gebogen. Die befruchtete Eizelle nach oder ohne vorausgehende Fusion mit einer oder der anderen benachbarten Zelle zum Gonimoblasten aussprossend. Cystocarpien über die Thallusfläche beiderseits verstreut, auswärts sehr stark gewölbt vorspringend. Die verzweigten Ooblasteme sind oberwärts zusammengebogen zur Bildung einer gelappten Fruchthöhlung, die aus zahlreichen, ungleich großen, oberwärts zusammenfließenden Kammern zusammengesetzt ist. Nach dem Innern dieser Fruchthöhlung hin sind die Ooblasteme reichlich in kurze, sporenbildende Zweiglein verästelt. Das so gebildete ziemlich unregelmäßige, die Fruchthöhlung auskleidende Hymenium ist von sterilen Thallusfäden mehr oder weniger reichlich durchsetzt. Eine besondere Faserhülle um die Fruchthöhlung ist nicht ausgebildet, nur unterwärts erscheint die Fruchthöhlung gesliitzt durch ein dickes, sehr dichtes Polster verflochtener Rhizoiden, welches das aufgelockerte Mark des Thalluszweiges local fast vollständig ausfüllt. Die Fruchtwandung, durch locales Auswachsen der Rinde entstanden, ist ziemlich dick, mit endständigem Porus. Sporen endständig.

*i* Art der australischen Meere. *B. neglecta* Schmitz (Fig. 208 G, H) = *Bindera splashnoides* Harvey pro parte).

2. *Choreocolax* Reinsch (Fig. 108. -) / (\*). **Parastliche Algeraitkleiaem, polsterfSnnigem,** ziemi- siark (**fast bajbkugelig gewolbtem** Th.il! us, der fast mit der ganzen **GrundflSche** der NUhrpflanze **aageheffel** und in der Mine dieser Grunddachein mehroder minder breiter Aisili^liiung (inrch ein **Bdndel sebr zahlreicher Rhizoideo angewaebseo tat; diese Rhizo-** iden dringen in das Gewebe der **Nithrpflanze** ein und durchwuchern die Kollodi>, **sebr reichlich sich** verzweigend und vielfach mit den Zellen der Nahrpflanze sich **vrertupfelnd resp, rusionierend, nach** alien Seilen bin. Thalluspolsier mil maBig deut- lidier Keihenordnung der **tballusabwSrts** groCeren, thallusaufwiirls allmliliich kteineren **rind** engeren Zellen; **Zellreihen fSeherfSring auseraandersrlahlend,** atiswiirls gabeligoder **Iricbotomisch** verzweigl, iballusubwarls von mehr **oder** weniger zalilreichen **Rhizoiden** begleitet. Kollode reichlich entwickelt iind ziemlich **weich** in ziemlich breiter **Schicht** das **Thalluspolster omschlieBend** uml dnrch ein **dichteres GrenzhSulchen abgegrenzt.**\_\_\_\_\_

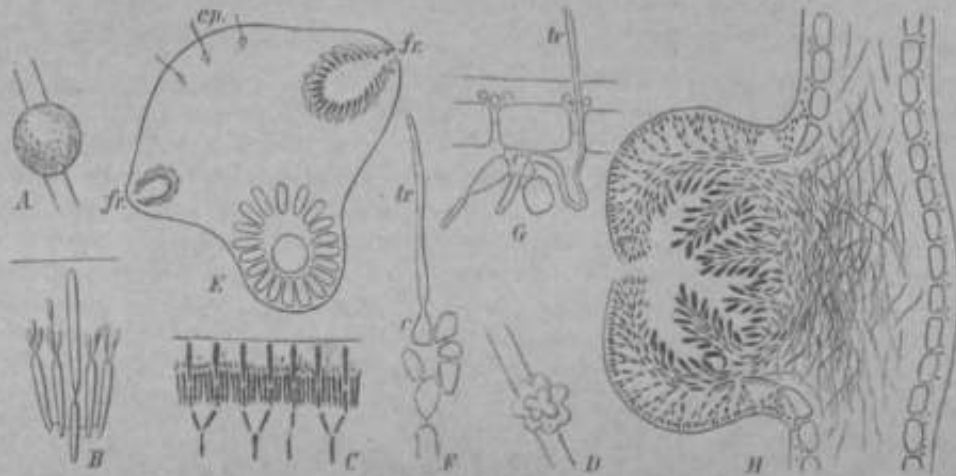


Fig. 108. A-F *Choreocolax*. I-H *Choreocolax*. A kbgtrundato Thalnspointer Bine Toirnsporting ion Mw Antheridien trugndon Eipmluron feelmeh r^rgr.; // etn Aafferidimm in don Thallmsdi ... B: dcr rorietztea Gliedpr/clo vsrxvelgtaB, fprtilen Zdllpn. Die Spsmat&ngiaa warden zn ml'lrcaii aU ISuglicha Zoll. t, succedan :ilii:Olc)uQrt (3(i)jli; ... D heokerie-wansigci Thalln(pointer oincs CyBtocarpesemlaroB. das in jddem U&fker aine .ivnu PnithtWiiJnng ontlifilt ... E Qnaracilntt durch aolci ein l'olntor. In der Kindo doa Polater^ ... F hOgoouta, Lei fr dio stark pei ... G: Trichogyn ... H: Quprucbnitt diircU einCfgtocarpi Frncht- v.'imil \*lurcli IOC>IBI AiiMvucbuon der ... I: Quprucbnitt diircU einCfgtocarpi Frncht- v.'imil \*lurcli IOC>IBI AiiMvucbuon der ... J: Quprucbnitt diircU einCfgtocarpi Frncht- v.'imil \*lurcli IOC>IBI AiiMvucbuon der

Tetrasporangien paarig geteilt, in graB« Anzahl der AuGenrinde dies I Julius eingestreal und dauernd eingesdilossen. Antheridien in dicht gedrangler Schicht die ganze Oberflache des Thalluspolsters der miiuulichen Individuen iiberkleidend. einzeln eadslSndlg an den RiodenJBden in Gesialt kleiner Zweigbiischelchen; die einzeli... Zweigbiischelchen mit lang keulenRSrmig vorgeschreckler Endzeile, aus der vorletzten Zelle seitwSrts trugdoidlg ausgezweigl, die GHederzellen dieser Zweiglein oberseils bi setzt mit mehr eten, succedan ausgebildeien, langlichen Spennaliumzellchen. CarpogonSsle in grBfierer Anzahl in der Rinde dg\$ wetbHchen ladivtduen verstreet, einzela einer Gliederzelle einea Himlctifadfiis seillich aosilznd, 4zellig, naebr oder weatger baicig gekrumpmt. C]stocarprien fiber die Tballasoberfitiche rerstreet, stark gewblbt auswSrta vorspringend, so dass die fruchtenden [odividuen eine hBckerig-warzige Oberflche aufweisen, Die befruchtete Eizelle wachsl aoscheioand direct (mil oder ohne vorausgebende Fusion mit benaehbarlen Zellen zam Gonimoblaslea aus- Die verzweigtenj obenvSrts zusammengebogenon Goblasteme bilden eine ungeteille FruchihShlung ol... besondere Faserhulle

innen ausgekleidet von einem gleichmäßig ausgebreiteten, nirgends von sterilen Fasern unterbrochenen Hymenium. Die Fruchtwandung ist durch locales Auswachsen der Thallusrinde entstanden: sie ist lockerer Stoff als das übrige Thallusgewebe nicht abgedeckt und von einem endsüßigen Tonis durchsetzt

Die typische Art, *Ch. Potyriphoniae* Heinsch. jmsilisch auf *Tolysiphottia fastigiata*, ist im atlantischen Ocean verbreitet. — Mehrere andere Arten sind bisher zu wenig vollständig bekannt, als dass ihre Zugehörigkeit zu *Ch.* mit Sicherheit behauptet werden könnte.

ii. Harveyelleae.

3. Harveyella Schmitz (Fig. 209 A, B). Parasitische Gattung einfacher Organisation des vegetativen Thallus. Im toner kleiner knolliger Auswuchs der Nahrung, entwickeln sich intercelluläre Icarze, verzweigte Filien des Parasitenhallo, dann wachsen Gruppen dieser Zellfilien nach außen hervor und erzeugen auf diese Weise an der Oberfläche der Nahrungsoberfläche ausgebreitete, fruchtende Polster von zelliger Struktur mit charakteristischer radialer Verlaufsrichtung der gabelig verzweigten Zellfilien. Diese fruchtenden Polster sind von wechselnder Ausdehnung. — Sporangien sind unbekannt. Die Antheridien, in unbestimmter Ausdehnung über die Thallusoberfläche ausgebreitet, bedecken die ganze Oberfläche kleiner, sehr flacher Fruchtpolster mit zahlreich eingestreuten kleinen Paraphysen. Carpogonien an etwas dickeren Fruchtpolstern in großer Anzahl der Hülle eingestreut, je einzelnen Individuen seitlich angeheftet, zueinander gerade gestellt.

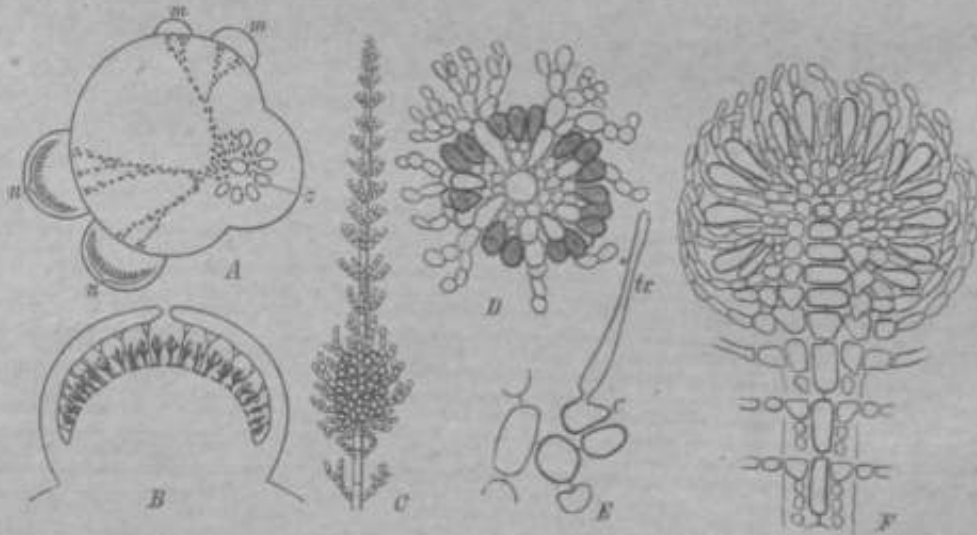


Fig. 2. Harveyella Schmitz. A, B, C, D, E, F: Harveyella Schmitz. A, B, C, D, E, F: Harveyella Schmitz. A, B, C, D, E, F: Harveyella Schmitz.

Die Oberfläche des vegetativen Thallus ist durch die gesamte Oberfläche des vegetativen Thallus gebildet, nach außen gewölbt, aus der vorspringende Hymenien in der horizontalen Ebene ausgebreitet, von zahllosen kleinen Paraphysen durchsetzt und aus der emporgehobenen Hülle als Fruchtpolster

wandung überdeckt. Die Sporen werden an reichbuschelig verästelten, aufrechten, sporenbildenden Zweigen ausgebildet.

*i* Art, *H. mirabilis* Schmitz et Reinke (*Choreocolax mirabilis* Reinsch) (Fig. 209 A, B), parasitisch auf *Rhodomela*-Arten, im nördlichen Teile des atlantischen Oceans.

### in. Wrangeliae.

4. **Wrangelia** C. Agardh (Fig. 209 F). Thallus aufrecht, stielrund, reichlich seitlich verzweigt, ursprünglich 2zeiligalternierend, späterhin meist unregelmäßig scutig. Die einzelnen Sprosse oberwärts durch ziemlich weiche Kollode zusammengeschlossen, dann [meist sehr frühzeitig] unter Verquellen der Rindenkollode die Rindenfäden zu feinfädigen Kurztrieben auswachsend. Centralachse ziemlich dick, langgliedrig, mit quergegliederter Scheitelzelle. Die Centralachsengliederzellen besetzt mit 5zähligen, einschichtig geforderten Wirbeln von feinfädigen, reich verästelten Kurztrieben; die Centralachse allmählich durch Rhizoiden aus den Basalzellen der Kurztriebe berindet und schließlich mit einer (zuweilen sehr) dicken, zelligen, secundären Rinde umhüllt, während die Kurztriebe mehr oder minder frühzeitig abbröckeln. Die letzten kurzen Seitenzweige des Thallus, bzw. die Spitzen der stärkeren Zweige sind fertil. — Die Tetrasporangien sind tetradrisch geteilt, an den Kurztrieben verstreut, an kurzen Auszweigungen der Kurztriebe endständig. Antheridien verstreut in Gestalt kleiner, kugelig, dicht geschlossener Köpfchen (Zweigbüschelchen), an kurzen Auszweigungen der Kurztriebe endständig. Carpogonäste auf besondere gestauchte (meist eigenartig ausgebildete) Endabschnitte der fertilen Sprosse beschränkt, einzeln je einem verkürzten Kurztriebe seitlich angeheftet, 4zellig, hakig gekrümmt. Gystocarpien endständig, kugelig gerundet, ziemlich dicht geschlossen, durch ziemlich zähe Kollode zusammengehalten. Die befruchtete Eizelle sprosst direct oder nach Fusion mit einer oder mehreren benachbarten Zellen zum Gonimoblasten aus. Der Gonimoblast breitet sich in Gestalt reich verzweigter Zellfäden längs des angrenzenden Abschnittes der Centralachse und zwischen den Basalteilen der benachbarten Kurztriebe durch die Lücken hinkriechend und vielfach mit Nachbarzellen fusionierend aus. Die Centralachse ist dicht umschlossen von einer zelligen Gewebemasse, von deren nicht deutlich abgegrenzter Oberfläche sehr zahlreiche, succedan ausgebildete, keulenförmige Sporen in lockerem, hohlkugelig oder hohlcylindrisch ausgebreitem Hymenium sich radial auswärts emporstrecken, untermischt mit sehr zahlreichen, anticlin gereckten Paraphysen; diese Paraphysen auswärts zusammengedrängt und durch die ziemlich zähe Kollode zu einer Art Fruchtwandung zusammengeschlossen.

Die typische Art, *W. penicillata* C. Ag. (Fig. 209 F., in den wärmeren Teilen der nördlichen Hälfte des atlantischen Oceans; mehrere andere, zum Teil nur ungenügend bekannte Arten in den australischen Gewässern.

5. *Atractophora* Crouan, Fig. 209 C—A). Thallus aufrecht, stielrund, reichlich seitlich verzweigt durch verstreute oder wirre angeordnete Seitenzweige. Sprosse gegliedert durch Wirtel vollständig freifädiger Kurztriebe. Centralachse ziemlich dick, und langgliedrig mit quergegliederter Scheitelzelle. Von ihr entspringen feinfädige, ziemlich reichlich verzweigte Kurztriebe in azähligen Wirteln geordnet; Centralachse nachträglich durch feinfädige Rhizoiden aus den Kurztrieb-basalzellen ziemlich dicht berindet. — Sporangien unbekannt. Antheridien und Carpogonäste an derselben Pflanze. Antheridien ganz kleine Zweigbüschelchen, an den Kurztrieben verstreut. Carpogonäste 3zellig, hakig eingekrümmt, aus den Gliederzellen auswärts büschelig verästelt, einzelnen besonderen, eigenartig ausgebildeten Kurztrieben angeheftet. Die befruchtete Eizelle sprosst (direct oder nach Fusion mit Nachbarzellen) zum reich verzweigten Gonimoblasten aus, der zwischen dem angrenzenden Abschnitt der Centralachse und den Basalstücken der benachbarten Kurztriebe sich ausbreitet. Der kurze fertile Abschnitt der Centralachse ist dann allseitig umhüllt von dem dicht anliegenden, hohlkugeligen bis hohlcylindrischen Hymenium, das von sehr zahlreichen, aufwärts gereckten, freifädigen Kurztrieben par-

physenarligdurchsetzt wird. Cystocarpic in Gestalt kleiner, intercalarer Anschwellungen an den letzten Auszweigungen des Thallus zu je 2—3 verstreut.

4 Art der europäischen Küsten des atlantischen Oceans. *A. hypnoides* Crouan (Fig. 209 K) (*Saccaria hypnoides* J. Ag.).

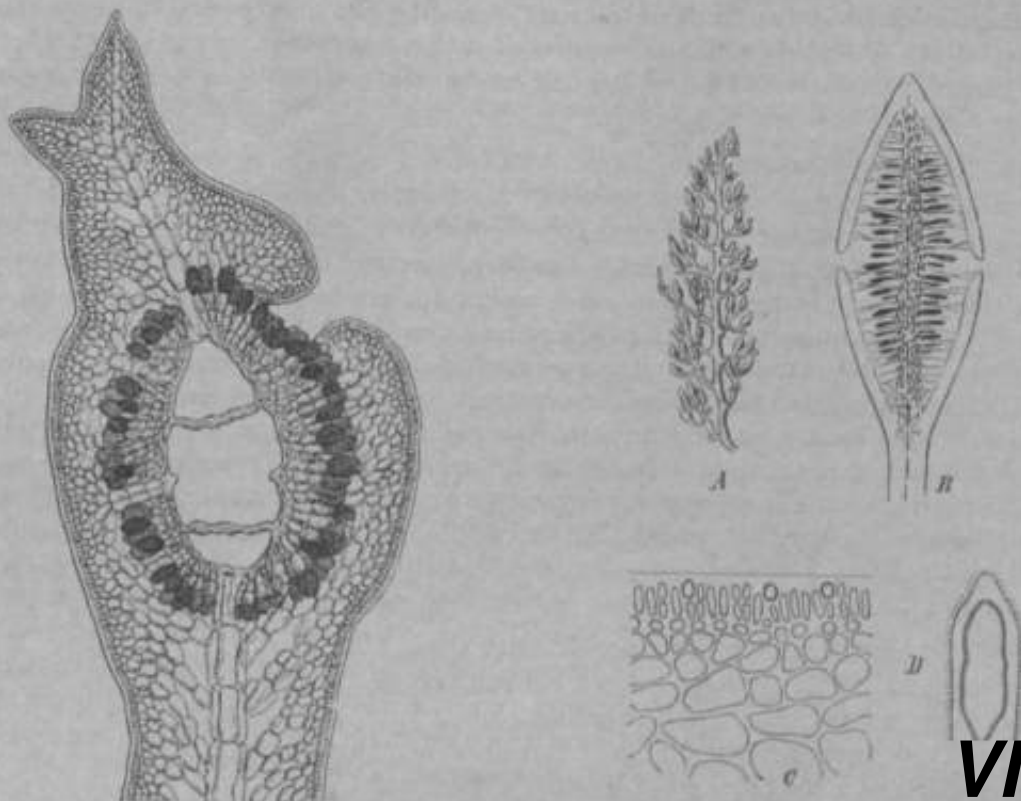
**6. Naccaxia** Endlicher (*Chaetospora* G. Agardh). Thallus aufrecht, stielrund, reichlich **seitlich** verzweigt. Sprosse dauernd von weicher Kollode **umhüllt**, mit anfangs dicht gedrängten, später weit auseinander gerückten Rindenfäden bzw. Kurztrieben und anfangs nackter, später secundär berindeter Achse. Centralachse zuletzt dünn und langgliedrig, mit (4seitig alternierend) schief gegliederter Scheitelzelle, an jeder Gliederzelle mit 2 Kurztrieben (einem akroskopem und einem basiskopem) besetzt, zuletzt durch Rhizoiden aus den Kurztriebbasalzellen dicht berindet mittels einer breiten, einwärts grofzelligen, auswärts kleinzelligen, secundären Rinde; Kurztriebe alternierend (in 2 gesonderten  $\frac{1}{4}$ -Spiralen) angeordnet, feinfädig, mehr oder weniger reichlich verzweigt. — Sporangien unbekannt. Antheridien kleine Zweigbüschelchen, an den unteren Abschnitten der Kurztriebe verstreut, an fertilen Sprossen zuweilen sehr zahlreich und dicht gedrängt ausgebildet. Carpogonaste 3zellig, hakig gekrümmt, aus den Gliederzellen ziemlich reichlich verastelt, einzeln einer Centralachsengliederzelle an Stelle eines basiskopem Kurztriebes ansitzend. Cystocarpic in Gestalt kleiner, ovaler, intercalarer Anschwellungen an den letzten Auszweigungen des Thallus verstreut, von etwas zäherer Kollode ringsum eingeschlossen, mit hohlcylindrisch oder hohlkugeligem Hymenium. Die befruchtete Eizelle sprosst zum Gonimoblasten (direct oder nach Fusion mit benachbarten Zellen) aus, und dieser Gonimoblast breitet sich zwischen der Centralachse und den Basalstücken der Kurztriebe reich verästelt aus, so dass der fertile Abschnitt der Centralachse allseitig umhüllt ist von einer mäßig breiten, zelligen Gewebemasse, von deren (nicht deutlich abgegrenzter) Oberfläche sehr zahlreiche, succedan ausgebildete, keulenförmige Sporen in lockerer Hymeniumschicht radial auswärts sich emporstrecken, untermischt mit den sehr zahlreichen, anticlin gereckten, oberwärts verastelten Paraphysen; diese Paraphysen sind auswärts zusammengeneigt und durch umhüllende Kollode zusammengehalten.

1 Art der wärmeren europäischen Meere. *N. Wiggii* (Turner; Endlicher (incl. *A. Yidovichii* Meneghini = *A. gelatinosa* J. Agardh!).

#### iv. Canlcantheae.

7. *Canlcanthus* Kiitzing [0/n'a Montagne) (Fig. 210). Thallus aufrecht, meist stielrund, seitlich reichlich (etwas sparrig) verzweigt, mit dicht geschlossener Rinde. Rinde ohne Quervertiefung der Zellen und fast ohne Rhizoiden. Centralachse mit schief gegliederter Scheitelzelle. Von dieser Centralachse entspringen gepaarte Rindenfäden, alternierend geordnet, auswärts reich verzweigt und dicht zusammengeschlossen; Kollode ziemlich zähe, doch leicht zu erweichen. — Tetrasporangienquergeteilt, ankurzen, schwach verdickten Abschnitten der Thalluszweige der etwas verdickten Außenrinde in größerer Anzahl eingestreut. Carpogonaste an etwas verdickten und auflockernden, fertilen Sprossabschnitten in der Innenrinde verteilt. Cystocarpic kleine, kugelig-ovale intercalare Anschwellungen der Thalluszweige, dicht geschlossen, centrisch gebaut. Fruchtwandung von der allseitig gleichmäßig abgehobenen Außenrinde gebildet, mit seitlichem Porus. Das Hymenium umschließt einen Abschnitt der Centralachse und mehr oder minder große Abschnitte der ansitzenden Rindenfäden, die beide mehr oder minder stark local angeschwollen sind.

3—4 Arten, die über die sämtlichen wärmeren Meere vorstretend sind. (*A. ustulatus* (Mertens) Kützing (Fig. 210) an den Küsten Europas.



**Kg. 210.** *Cavlacanthus tutulntus* (Men.) Xtiu., LQngsschnitt dnrth die Spitze eines Astchens und ein Cystocarp; das **letttre** br>fiuJet «iuU in eiior intercalaron Auswellunt; des Attclions und besltn in der TOD dor Aullenrinde gebildftwn Fruchlwand einen «eitlib(m Porus. Von dor Ceittr&iach des Astchens entopringen gepaarfo ItinduiitHJou, die **st** ft **a**ich reich Torzweitjon mid **dicht** **zusammen-** **schließen** (1(5(1). (ftaeii Boruat.)

**fig. ill. i,** A *Vtlidium eartOagimm* (toll. A **H**llititbbild eines Kij dor ana (sL-bw.uli vorgr.ii B **L**angsschnitt durcli win bijutoral gebaatfls, ent- **st**nd>g"8 tyxtocarp, desKcii **H**ymeniata auf b **iden** **Seiten** der Scheidewaud der beideti Furher **L**usser- **breite** **L** uast von **Nir;**iliyh in durich«eUt iht, t'rurll- **land** nbgehobe. OUt joiom **Trnclitfad**h in der **Hittl** inlt einum **L**run vorapben (tj|l). — C, D **G.** **capillaceum** KiiU. C' **L**niigasciinnit durch clcn obtuflauli- **licien** Teil eines maimliclion Antes (100(1); /J iniinii **li**.-her Act von dor Jlatlion Scito goHsiit-n (1011). (A, **B** **Original** **Sclimitxj** C **tmth** **Bo** mat uaj **niii**] D soon Borne l.j

**v. Gelidieae.**

**8, Gelidiuni Lamouroux** "*Cornea* Slackhouse, incl. *Acrocarpus* KSlzing [= *Clavalttla* **Stach**thouse], incl. *Eckinocaulon*KulzingJ Kis; i! I I). TballasstielrandoderSscbnedigabge- **flacht**, meisi fiederig seillich verzweigt, von sebr dichiem and zahfeslem Geffige mil didu **geschlossener** Rinde. AuUenrinde Itleinzellig, Innenrinde ISngsfaserig durch zahlreiche **dicbl** **zusamme**schlieOende, dunne, langslaufende I'iden, welche die dunne Centralacnse **fast** **voilstandtg** verdecken, und deren Gliederzellen viciracb sicta qaeriiber verlOpfeln **Centml**achse mil quergegiiederter Scheileizelle. — Telrasporangiensori an slielninden **oder**meist abgeflachten, local ein wenig Terdicklen Iballuszweigen, mehr oder weniger **endsländig** und stels b(**iderseits** i jusgebildet; paarig geteilt. Cyslocarprien bilateral ge- **baule**, Uelne, ein- oder beiderseitig vorspringende Aoschwollongen der Thailuszweige, **mehr** oder weniger endsUndig, iHicberig, seltener I fdcherig. Hymeniom ISngs derCeolral- **achse** in horizontaler Sch **icht** (al **ier** beide Seilen der Scheidewao d) **ausgeb**reilet. FruchL- **wandung** ?pn der Hymenialschichl abgehoben, mil derselben durch zahlreichte Para- **physen** verbnnnden, an jedera Frjichlfoch mil ceolralcm l'orns **erseben**.

Zahlreiche, vielfach noch ungeniigond bekannte, zum Teil sehr vielgestallige Arten der **Bfimtlichen** warmeren Ueere. '.. *corneum* (Hudson) Lanoaroui im aUanUschen, indischen **und** sLillen Ocean; *G. crtnala* (Turner) Lamouroux im mittellSadischen Meere and Em ntlant- **isL**hen Ocean; *G. secundatum* Zanardini im adriatischen Meere; *G. cartitagineum* Gaill. [Fig. **ill** A, II. im indischlion Ocean; *G. capillaceum* Kiitz. (Fig. 211 C, D) im odrtilischen Meere. —

Der Habitus mancher Arten erscheint ziemlich eigenartig, so dass man mehrfach versucht hat, besondere selbständige Gattungen von *G. za* trennen, doch ist der Umfang dieser Gattungen (*Pterocladia*, *Aeroglossum*, *Suhria*, *Porphyroglossum*, *Ptiliophora*), zum Teil sogar die Berechtigung ihrer selbständigen Abtrennung noch mehr oder weniger zweifelhaft.

9. *Pterocladia* J. Agardh. Thallas schneidig abgeflacht mit undeutlicher Mittelrippe, wiederholt lichterig verzweigt, Cyslocarpia hierberig. — Sonst wie *Gelidium*.

Die sichere typische Art, *PL lucida* (Brown) J. Agardh, in den australischen Gewässern.

10. *Suhria* J. Agardh (Fig. 112). Thallus flach, linealisch, sehr deillicher Mittelrippe, ungeteilt oder wenig reichlich seillich verzweigt, am Rande (und spärlicher auch an der Mittelrippe) dicht gewimpert (durch proliferierende, schmal linealische Fiederchen. Mitteleile geschlossen. Centralleist' mit quergegliederter Scheitelzeile und wirtelig angeordneter Riudeale. Die Gabelzellen der Leisten sind vielfach röhrenförmig vertieft. Die Rindenzellen sind einwärts etwas lockerer geordnet, aber von zahlreichen, längslaufenden Rhizoideen ganz dicht durchflochten. Sporangien paarig geilt. Sporangienreihen und Cystocarpien an den Randwimperchen. Cystocarpien scheinbar, Lycopodium längs der Centralleiste in horizontaler Schicht über beide Seiten der Scheidewand ausgebreitet.

Die typische Art, *S. rittata* (Unk?) J. Agardh [Fig. 212], in südlichen Teilen des atlantischen Ozeans.

11. *Porphyroglossum* Kutzing. Thallus flach, linealisch, ohne deutliche Mittelrippe, unverzweigt oder wenig reichlich seillich verzweigt, längs der Mittellinie einseitig oder beiderseits dicht besetzt mit sehr zahlreichen, proliferierenden, schmal linealischen Fiederchen. — Sporangienreihen an den proliferierenden Fiederchen; Cystocarpien unbekannt. — Sonst wie vorige.

1 Art an der Küste von Java. *P. Zolingeri* Kützling.



Kg. 212. *Suhria rittata* J. Ag., Zweig einer kleineren Pflanze in nat. Or. (Nach Kützling.)



Fig. 213. *Acanihoptit japonica* Ohmura, Habitus in nat. Or. (Nach Kützling.) Der Thallus bant sich aus einer Reihe von Scheitelzellen mit diesen Scheitelzellen trapezförmig, knospenartige Flachspore, in denselben Carpoconken ausgebildet worden. (Original Boeck.)

12. *Ptiliophora* Kützling. Thallus flach, linealisch, mit deutlicher Mittelrippe mit gezähneltem, kraus gewelltem Rande, ziemlich reichlich fiederig verzweigt, längs der Mittelrippe mehr oder minder mit kleinen, proliferierenden, schuppenrindigen Fiederchen besetzt und zugleich hierdurch sehr zahlreich, kurze, schleife Stachelbare ranb. — Sporangien und Cystocarpien unbekannt. — Im übrigen wie *Suhria*.

1 Art, *P. spissa* (Suhr) Kützling, von der Küste Sudafrikas,

13. *Acropeltis* Montagne. Thallus flach, linealisch, ohne vorstehende Mittelrippe mit kleingezähneltem Rande, unverzweigt oder aus den Seitenrändern (oder der Spitze) mehr oder weniger reichlich proliferierend verzweigt, mit kleineren oder grösseren Aas- zweigungen. — Sporangienreihen die Schwach verbreiterte oder seitwärts ausgeklappte



Endabschnitte der grüneren Zweige einnehmend, an den kleinen Zweiglein fast die ganze Blattfläche bedeckend. Cystocarpien unbekannt.

\ Art, *A. chilensis* Montagne, an der Küste Chiles.

\ 4. *Acanthopeltis* Okamura [*Schottmüllera* Grunow in litt.] (Fig. 2 I 3). Thallus unterwärts stengelig, oberwärts walzenförmig, seitlich verzweigt, aufgebaut aus dicht aneinander gereihten, rundlich ovalen Scheiben mit kurzem, slielrundem, etwas excentrisch inseriertem Stiele; die einzelnen Scheiben fast horizontal, dicklich, am Rande unregelmäßig gezähnt und wellig, auf beiden Flachseiten durch zahlreiche, stumpfe oder höckerig verästelte, dickliche Papillen hbeckerig und durch zahlreiche, kurz steife Stachelhaare rau; Spitzenwachstum der Sprosse durch proliferierendes Hervorwachsen gestielter Scheiben, die in Gestalt schildförmiger Blälchen einzeln aus der Mitte der jeweilig obersten Scheibe hervorsprossen. Thallusbau sehr dicht, analog *Gelidium*. — Sporangien unbekannt. Carpogonäste in ganz kurzen, kleinen Fiederchen, welche aus dem Rande der Thallusscheiben in großer Anzahl proliferierend hervorwachsen, ausgebildet. Cystocarpien flach-oval, kurz gestielt, 1fächerig.

\ Art, *A. japonica* Okamura (Fig. 213) [*Schottmullera paradoxa* Grunow in litt.], von der Küste Japans. Der Thallus dieser Alge bietet an der hbeckerigen und rauhaarigen Oberfläche seiner tief eingeschnitten-gegliederten Sprosse eine sehr bequeme Stätte zur Ansiedelung von allerlei mikroskopischen Organismen und zur Ablagerung von Sand und allerlei marinem Detritus.

### Zweifelhafte Gelidiaceae.

**Spencerella Darbishire.** Thallus walzenförmig, mehr oder weniger zusammengedrückt, stark deutlich 2zeilig verzweigt, ungefähr aus 3 Schichten zusammengesetzt. Die monosiphon gegliederte Centralachse mit quergegliederter Scheitel/elle ist umhüllt von liingsverlaufenden, diinnen Rhizoiden, während von den Centralachsengliederzellen je 4 rechtwinkelig gekreuzte Rindenfäden entspringen, die, nach auswärts gereckt, sich reichlich verzweigen; Innenrinde locker und langzellig, Außenrinde mit dicht stehenden, runden, innen größeren, nach außen kleiner werdenden, anticlin gerichteten Zellen. — Sporangien in den Spitzen der Zweige letzter Ordnung, die kugelig anschwellen; die Wand dieser Tetrasporenfrucht von einem seitlichen Porus durchbohrt. Sporangien tetraedrisch geteilt. Antheridien und Cystocarpien unbekannt.

*Sp. australis* Darbishire, die einzige Art, an den Westküsten Neuhollands.

# ACROTYLACEAE

von

Fr. Schmitz und P. Hauptfleisch.

Mit 3 Einzelbildern in 4 Figur.

(Gedruckt im October 189C.)

**Wichtigste Litteratur.** Jakob Agardh in Öfversigt af Kongl. Velenskaps Akademiens Fdrhandlingar (Sjette Argangen 1849. Stockholm 4 850). — Harvey, *Phycologia australica*. London 4858—1863. — Derselbe in Trans. Irish Acad. Vol. 22, p. 552. Taf. 75. — Kützing, *Tabulae phycologicae*, Bd. XIX. Nordhausen 4869. — J. Agardh, *Species, genera et ordines algarum*, Vol. III. Lipsiae 4876.

**Merkmale.** Thallus aufrecht, flach oder abgeflacht, wiederholt gabelig verzweigt, zuweilen aus den Rändern proliferierend, zellig fädiger Structur. Cystocarpien über den oberen Teil des Thallus verstreut, dem local schwach verdickten Thallus eingesenkt oder infolge localer Wucherung des Rindengewebes mehr oder weniger stark über die Thallusoberfläche hervorragend. Die Fruchtwand ist auswärts durch einen apicalen Poms geöffnet.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Aus einer Vegetationsspitze von fächerförmig strahlender Faserstructur entwickelt sich ein mittlerer Strang dünner, längs laufender, hier und da gegabelter Markfäden. Von diesem zweigen auswärts sehr zahlreiche, dünne, wiederholt gegabelte Rindenfäden ab, die zu einer einwärts großzelligen, auswärts kleinzelligen und deutlichst anticlinlädigen Rinde dicht zusammenschließen (Fig. 244 B, C). Die Kollode ist ziemlich zähe.

**Fortpflanzungsorgane.** Die Tetrasporangien sind quer geleilt; sie sind in flächenständigen Nemathecien verteilt. — Antheridien unbekannt. Carpogonasle 3zellig, etwas hakig gebogen, mit auswärts angeschwollener, hypogynen Zelle, einzeln oder zu mehreren auf der Innenseite der Außenrinde einer Gliederzelle eines Rindenfadens seitlich angeheftet (Fig. 244?). Die Tragzelle des Carpogonasles nach der Befruchtung des Carpogons zur Auxiliarzelle ausgebildet.

Die befruchtete Auxiliarzelle wächst thalluseinwärts zum Gonimoblasten aus; aus dem unteren Ende der ziemlich stark vergrößerten Auxiliarzelle sprossen thalluseinwärts in das local etwas aufgelockerte und durch neugebildete Rhizoiden ziemlich reichlich verfilzte, angrenzende Gewebe hinein mehrere Auszweigungen hervor, welche, sich reichlich verästelnd, zu einem Knäuel zusammenschließen; unter allmählicher Ausdehnung dieses Knäuels fertiler Fäden bildet sich im Innern desselben ein fast kugelförmiger Hohlraum aus, der allmählich an Größe zunimmt, während von dem wandständigen Geflechte der fertilen Fäden zahlreiche kurze, meist reich verästelte Seitenzweiglein mehr oder minder weit in die Fruchthöhle hinein vorgestreckt werden; an diesen Seitenzweiglein werden die Endzellen der kürzeren oder längeren Auszweigungen succedan zu Sporen ausgebildet; das wandständige Geflechte fertiler Fäden durch eine dicht verflochtene Schicht steriler Rhizoiden hüllenartig umschlossen. Die Cystocarpien zeigen dann in ihrer regelmäßig gerundeten Fruchthöhle ein wandständiges, sehr unregelmäßig ausgebildetes Hymonium, das mit einwärts vorgestreckten, sporenbildenden Zweigbüscheln ausgekleidet und von einer feinfaserigen Hüllschicht umschlossen ist. Die Fruchtwand ist von einem Poms an der Spitze durchzogen.

Geographische Verbreitung. Die Familie ist bisher nur aus den australischen Meeren bekannt.

Verwandtschaftsverhältnisse. Die Familie ist sehr an *Iridaea*, besonders bezüglich der Ausbildung der Fruchtblätter. Die Anlage der Carpogonastere der von *CaWjmenia* Shaikh, so dass die *A. nbediagl* zu den *Gigartinales* und zwar neben die *Gigartinales* gehören. Wie die *Chaetangiaceae*, mit denen sie in Bezug auf die Ausbildung der Fruchtblätter Ähnlichkeit haben, unterscheiden sie sich an dem Umstande, dass bei diesen die befruchtete Eizelle direkt, Letztere dagegen eine nach der Befruchtung entwickelte Auxiliarzelle zum Gonimoblasten aussprosst.

### Einteilung der Familie.

A. Thallus abgeflacht. Mark und Innenrinne netzig feinfädig, Außenrande einwärts gewölbt, nach außen kleinzellig.

i. Mark und Innenrinne\* sehr breit. Gystocarpium eingesenkt oder flach hervorragend

1. *Aerotylus*.

3. Mark und Innenrinne schmal. Cystocarpium stark hervorgewölbt. 2. *Einboldia*.

B. Thallus flach, mit allmählich verschwindender Mittelrippe, auf der Gränze der Innenrinne eine Lage sehr großer Zellen; Außenrinne kleinzellig. 3. *Hennedya*.

i. *Aerotylus* J. Agardh (Fig. 244 A, B). Thallus abgeflacht, wiederholt gegabelt, vielfach aus dem Rande proliferierend, zellig-fädiger Struktur: Mark und Innenrinne netzig-fädig, sebrdicht; Außenrinne einwärts ziemlich großzellig, auswärts Eideckelartig, anticlinareihig, dicht geschlossen. — Sporangien in diebentständigen, sehr flachen Nemalocysten nahe den Zweigen. Cystocarpium über den oberen Teil des Thallus verbreitet, eingesenkt oder ganz hervorragend. Fruchtkern mit Faserbüsche; Fruchtblattregelmäßig gerundet.

1 Art, *A. australis* J. Agardh (Fig. 244 A).

1 Teil in den australischen Meeren,

• 2. *Einboldia* Schmitz. Thallus flach, ziemlich dünn, pergamentartig, derb, gelblich. Lappen nach außen schwach wellig verbogen, zellig-fädiger Struktur: Mark und Innenrinne nicht breit, netzig fädig, aufgelockert; Außenrinne einwärts größerzellig, zuletzt anticlinareihig, Sprossachsen unbekannt. Cystocarpium beiderseits über den Thallus verbreitet, sehr zahlreich, ziemlich klein, fast kugelig, einseitig stark hervorgewölbt. Fruchtkern mit Faserbüsche; Fruchtblattregelmäßig ziemlich regelmäßig gerundet.

1 Teil von Südafrika. *it. polycarpa*

von Schmitz

3. *Hennedya* Harvey (Fig. 244 C).

Thallus flach, ziemlich dünn, wiederholt gegabelt, an der Spitze stengelartig, mit abwärts abnehmender Mittelrippe, zellig-fädiger Struktur: eine ziemlich dünne Mittelschicht (Mark und Innenrinne) aus dünnen, verzweigten Zellen, von analog gestal-

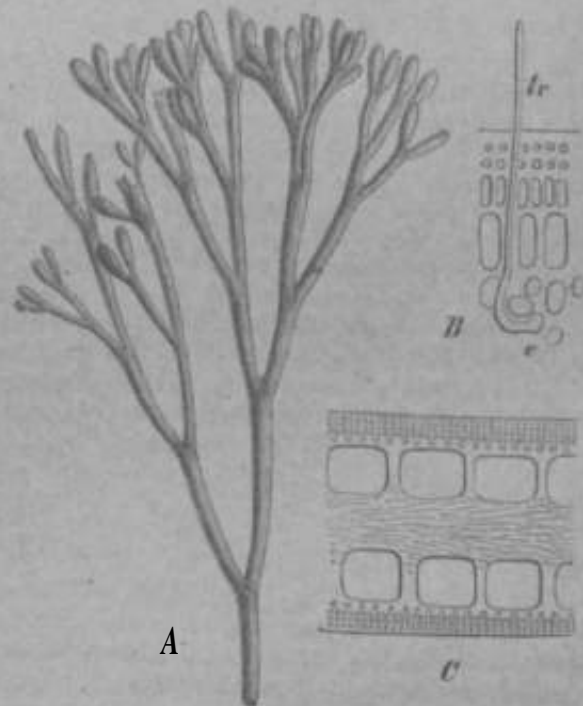


Fig. 244. A. *Acrotylus etulraih* J. Agardh. A Teil des Thallus in der Natur. B. Querschnitt durch den Thallus, C. Längsschnitt durch den Thallus. B. zeigt die Anordnung der Zellen in der Außenrinne, C. die Anordnung in der Innenrinne. A. zeigt die Anordnung der Zellen in der Außenrinne, B. die Anordnung in der Innenrinne. C. zeigt die Anordnung der Zellen in der Außenrinne, D. die Anordnung in der Innenrinne.

Rhizoiden durchflochten, ist beiderseits bedeckt von einer Lage sehr großer Zellen, die ihrerseits wieder von einer kleinzelligen Außenschicht mit auswärts gabelig verästelten, anticlinen Zellreihen überdeckt wird. — Sporangien nahe den Zweigspitzen in großer Anzahl der nematheciumartig verdickten Außenschicht eingelagert. Gystocarprien nahe den Zweigspitzen über die Thallusfläche beiderseitig verstreut, einseitig sehr stark gewölbt vorspringend; Fruchtkern mit Faserhülle; Fruchtblase gerundet.

4 Art, *H. crista* Harvey (Fig. 214 C), der australischen Meere.

## GIGARTINACEAE

von

Fr. Schmitz und P. Hauptfleisch.

Mit 16 Einzelbildern in 7 Figuren.

(Godruckt im October 1896.)

Wichtigste Literatur. Greville, *Algae britannicae*, Edinburgh 1830. — Martius, *Flora brasiliensis*. Stuttgart und Tübingen 1833. — Kützinger, *Phycologia generalis*. Leipzig 1843. — Derselbe, *Phycologia germanica*. Nordhausen 1845. — Harvey, *Phycologia britannica*. London 1846—1851. — Derselbe, *Nereis boreali-americana*. Washington 1852—1857. — J. Agardh, *Species, genera et ordines Algarum*. Lund 1848—1876. — Holmes, *On Stenogramme interrupta* (Grevillea. Vol. III. 1874). — Wright, *Note on Stenogramme interrupta* Ag. (*Quart. Journ. of micr. sc.* 1876). — Hornet et Thuret, *Notes algologiques. Recueil d'observations sur les Algues*. Paris 1876—1880. — Haufe, *Beitrag zur Kenntnis der Anatomie und teilweise der Morphologie der Florideen*. Göttingen 1889. — Schmitz, *Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen* (Sitzungsber. d. k. Acad. d. Wiss. zu Berlin, 1885). — Jönsson, *Beiträge zur Kenntnis des Dickenwachses der Rhodophyceen* (*Acta Lund.* Tom 27). — Wille, *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der physiologischen Gewebesysteme bei einigen Algenarten* (*Nova Acta d. kgl. Leopold.-Carol. Acad. d. Naturf.*, Bd. 5i). — Johnson, *Stenogramme interrupta* (*Annals of Bot.* VI, 1891). — Carruthers, *On the cystocarps of some species of Callophyllis and Rhodymenia* (*Journ. of the Linn. Soc.* 1892, Vol. 29j). — J. G. Agardh, *Analecta algologica* (*Acta Universitatis Lundensis. Lunds Universitets Ars-skrift.* Tom. XXVIII, 1891—1892). — Schmitz, *Kleinere Beiträge zur Kenntnis der Florideen, I.* (*Nuova Notarisa* 1892, Ser. III). — Derselbe, *Die Gattung Actinococcus* Kütz. (*Flora* 1893). — Rosenvinge, *Meddelelser om Grönland*. III, 1893. — Darbishire, *Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte von Phyllophora* (*Bot. Centralblatt.* Bd. 57, 1895). — Derselbe, *Die Phyllophora-Arten der westl. Ostsee deutschen Meeres* (*Wissenschaftl. Meeresuntersuch., hrsg. von d. Komm. z. Unters. d. deutsch. Meeres u. d. biolog. Anstalt auf Helgoland. Neue Folge.* 1. Bd., Heft 2, 1).

**Merkmale.** Thallus stielrund, abgeflacht oder blattartig flach, gabelig oder seitlich bisweilen gabelig, bisweilen fiederig (zuweilen aus dem Rande proliferierend), gewöhnlich in einer Ebene verzweigt oder auch ungeleht, oder unregelmäßig gelappt. Von zelliger oder zellig-fädiger oder fädiger Struktur (letztere bisweilen sehr undeutlich und fast unkenntlich) mit zumeist deutlicher, fächerförmig strahlender Vegetationsspitze. — Cystocarprien über die Thallusfläche verstreut, bald eingesenkt, bald mehr oder weniger stark auswärts (einseitig oder beiderseitig) vorspringend, zuweilen in besonderen kleinen Fruchtblasen ausgebildet und dann anscheinend gesielt. Fruchtwandung mit einem oder mehreren, vielfach sehr unscheinbaren Poren versehen.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Aus der Vegetationsspitze, die zumeist deutliche, fächerförmig strahlende Faserstruktur, bei den *Endocladieae* jedoch eine alternierend schräg gegliederte Scheitelzelle zeigt, entwickelt sich ein mittlerer Strang längslaufender, hier und da gegabelter, dünner Markfäden. Von diesen zweigen im Bogen auswärts sehr zahlreiche, wiederholt gegabelte Rindenfäden ab, die zu einer einwärts etwas lockeren, gröberzelligen, auswärts dichteren, zuweilen deutlich anticlinreihigen, kleinzelligen Rinde seitlich dicht zusammenschließen (Fig. 218 B, C, 219 fl, 220 B). Dabei sind die Zellen dieser Mark- und Rindenfäden bald etwas dicker, seitlich dicht zusammenschließend, so dass der ganze Thallus, resp. das Mark, die Innenrinde oder die Außenrinde parenchymatische Struktur aufweisen, oder die Markfäden resp. die Rindenfäden sind dünn und lang gereckt, so dass der ganze Thallus oder die einzelnen Teile desselben feinfädige Struktur aufweisen; zuweilen auch erscheint das Mark durch eine einzelne Centralachse ersetzt, wie bei den *Endocladieae* und einem Teil der *Mychodeaceae*. Bisweilen sind sowohl die Markfäden als auch die Zellen der Innenrinde mehr oder weniger reichlich durchsetzt von gegabelten, verästelten, kurzgliederigen Rhizoiden; auch die Centralachsen der *Endocladieae* und *Alychodaceae* sind meist von solchen Rhizoiden begleitet und umhüllt. Die Zellen des Markes und des inneren Teiles der Rinde sind vielfach querverteilt. Kollode bald mehr, bald weniger reichlich entwickelt, zähe oder mäßig weich, oder auch sehr weich

**Fortpflanzungsorgane.** Die Fortpflanzung erfolgt auf geschlechtlichem und ungeschlechtlichem Wege. Die Tetrasporangien sind über die Thallusfläche verstreut, der Außenrinde eingelagert, oder in vielzählige, regellose oder unregelmäßige Gruppen (Sori) vereinigt und dann in der Innenrinde des Thallus eingesenkt (*Gigartineae*) oder in vorspringenden Nemathecien ausgebildet. Zumeist paarig, aber auch quer (*Endocladieae* und *Mychodeaceae*) geteilt.

Antheridien vielfach in der Form mehr oder weniger weit ausgedehnter, sehr kleinzelliger Krusten über die Thallusoberfläche verteilt, zuweilen in Gestalt kleiner, krugförmiger, auswärts geöffnete Kapseln, die von einer kleinzelligen Spermatienschicht ausgekleidet sind, der Außenrinde des Thallus eingesenkt.

Carpogonäste an den fruchtenden Thallusabschnitten zumeist in Mehrzahl ausgebildet (Fig. 220 5), gewöhnlich in Einzahl je einer stark angeschwollenen Gliederzelle des inneren Teiles der Rinde seitlich angeheftet, 3zellig, hakig eingekrümmt, mit der stark vergrößerten und inhaltsreichen Tragzelle, die als Auxiliarzelle fungiert, zu einem selbständig abgegrenzten Procarpe verbunden; diese Procarpe sind zuweilen ziemlich compliciert gebaut (Fig. 215 A, 220 C, D).

Die befruchtete Auxiliarzelle wächst thalluseinwärts zum Gonimoblasten aus: auf der Innenseite der Auxiliarzelle entsteht in mehr oder minder weiter Ausdehnung durch Auflockerung des angrenzenden Gewebes und Neubildung zahlreicher dünner Rhizoiden ein mehr oder minder dichtes Geflecht von ziemlich wechselnder Ausbildung; dann wachsen in dieses Geflecht hinein mehrere Aussprossungen der Auxiliarzelle hervor (gewöhnlich aus dem unteren Ende derselben) (Fig. 220 D) und verzweigen sich nach allen Seiten durch dasselbe hin, vielfach mit einzelnen Zellen dieses sterilen Flechtwerkes sich vertiefend oder fusionierend. Dann gehen die meist regellos verteilten Zweigenden dieses allseitig unregelmäßig ausgezweigten Gonimoblasten zur Sporenbildung über, indem sie gewöhnlich die Endzellen und die oberen Gliederzellen, seltener ausschließlich die Endzellen zu Sporen ausbilden. Dieser Fruchtkern ist in der mehr oder weniger stark local verdickten Innenrinde des Thallus ausgebildet, während die auflagernde Außenrinde zur Fruchtwandung sich entwickelt und dabei (vielfach erst nachträglich) eine oder mehrere Poren ausbildet (Fig. 22 \ D). Der Fruchtkern bildet daher in den Cystocarpien ein unregelmäßiges Flechtwerk mehr oder weniger geschrumpfter Stränge, dessen Lücken von zahlreichen, zusammengehäuften Sporen ausgefüllt sind; dieser Fruchtkern ist nicht selten von einer Hüllschicht aus dicht verflochtenen, periclin gereckten, dünn-

fädigen Rhizoiden umschlossen. Sporen vielfach fast simultan ausgebildet, sehr häufig schon im Innern der Fr. auskeimend.

**Geographische Verbreitung.** Die Familie hat Vertreter in alien Meeren, besonders in den gemäßigten und kälteren Zonen.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Im Fruchtbau vermitteln die *Acrotylaceae* den Übergang von den *Chaetangiaceae* und *Gelidiaceae* zu den *G.* Diese bilden infolge ihrer Fruchtentwicklung eine gut begrenzte Gruppe, die sich durch den complicierteren Bau der Procarpe von den *Acrotylaceae* und durch die Ausbildung der Gonimoblasten mit mehreren Gonimoloben von den *Mwdophyllidaceae* unterscheidet.

### Einteilung der Familie.

- A. Thallus mit einer einzelnen, gegliederten Centralachse.
- a. Centralachse ziemlich dick, langgliedrig, mit alternierend schräg gegliederter Scheitelzelle. Tetrasporangien quergeleilt. Procarpe im mittleren Teile der Rinde
    - I. Endocladieae. 1. Endocladia.
  - b. Centralachse ziemlich dünn, mit sehr kleiner, 2zeilig alternierender, schräg gegliederter, meist nicht deutlich erkennbarer Scheitelzelle. Tetrasporangien paarig geteilt. Procarpe im inneren Teile der Rinde IV. Mychodeeae. 11. Ectoclinium.
- B. Thallus von einem mittleren Strange Jangsverlaufender, hier und da gegabelter Fäden durchzogen.
- a. Thallus mit sehr deutlicher Fadenslruetur. . . . . II. Gigartineae.
    - a. Thallus flach, wiederholt gegabelt, seltener aus den Rändern proliferierend. Fruchtkern ohne Faserhülle. . . . . 2. Chondrue.
    - p. Fruchtkern mit Faserhülle.
      - I. Thallus blattartig flach, ungeteilt oder unregelmäßig lapig, selten regelmäßig gegabelt, häufiger aus den Rändern proliferierend. Cystocarpien an den Hauptspossen 3. Iridaea.
      - II. Thallus stielrund bis blattartig flach, ziemlich reichlich seitlich (meist in einer Ebene 2zeilig), selten gabelig verzweigt. Cystocarpien in einfachen oder verästelten Fruchtzweigen. . . . . 4. Gigartina.
  - b. Thallus mit mehr oder weniger deutlicher Reihenordnung; meist mit fast unkenntlicher Faserstructur.
    - a. Sporangien in vorspringenden Nemathecien. An der auf der Außengrenze der Auflenrinde gelegenen Auxiliarzelle entwickelt sich ein einziger 3zelliger, auswärtig gerichteter Carpogonast. . . . . III. Tylocarpeae.
      - I. Procarpien in besonderen kleinen, randständigen oder flächenständigen Fruchtsprossen. . . . . 5. Phyllophora.
      - II. Procarpien längs der unterbrochenen, mittelrippenartigen Leiste 6. Stenogramma.
      - III. Procarpien in besonderen, ganz flachen Fruchtwarzen in den oberen Thallusabschnitten. . . . . 7. Gymnogongrus.
      - IV. Parasitisch auf anderen Florideen und an deren Oberfläche fruchttragende Sporangienpolster ausbildend.
        1. Mittels eines intramatricalen Abschnittes im Innern der Nährpflanze wurzelnd; Sporangienpolster halbkugelig oder flach gewölbt . . . . .?8. Actinococcus.
        2. Nur oberflächlich dem Gewebe der Nährpflanze aufgelagert und angewachsen; Sporangienpolster eine flache Kruste bildend. . . . .?9. Colacolepis.
    - [3. Sporangien der Auflenrinde eingelagert oder in besonderen flächenständigen Nemathecien. Die in der Innerrinde gelegenen Auxiliarzellen tragen seitlich einen oder mehrere 3zellige Carpogonäste.
      - I. Die Endzweigelein der ausgesprossenen Auxiliarzelle, welche in dichter Schicht die Lücken des Fruchtkerngeflechtes auskleiden, bilden ihre Endzellen zu Sporen aus IV. Mychodeeae. 10. Mychodea.

- II. Die Endzweiglein der Auxiliaraussprossungen vereinigen sich in der Hohlung des Fruchlkerns, fest zusammenschließend und sich quervertiefelnd, zu einer Sporenlagerung; die Endzellen an dessen Oberfläche werden zu Sporen
- V. Dicranemeae. 12. Dicranema.  
 13. Callophyllis.  
 14. Poyeolia.  
 15. Callymenia,  
 16. Glaplyrymenia.  
 17. Meredithxa.  
 18. Hormophora.
- III. In der Mitte des Thallus dünne, verzweigte Zellfasern, mehr oder minder stark aufgelockert.
1. Markfaden gabelig verzweigt, auswärts verastelt, von analogen Kollizoiden durchflochten. Rindfäden einwärts mit größeren, innerwärts mit kleineren Zellen
2. Markfäden dünn, von ver einzetzten Rhizoiden durchflochten. Rindfäden dünn, auswärts wiederholt gegabelt, zuletzt sehr dichtzellig. Innerwärts sehr stark aufgelockert
3. Rinde aus 4—5 unordnungslosen Zellreihen zusammengesetzt
4. Rinde in 4—5 parallele Zelllagen geordnet

i. Endocladieae.

I. Endocladia Agardh (*Acanthobolus* Kutzing) Fig. 115 A. Thallus stielrund, sehr reichlich allseitig verzweigt, klein siachelig-bockerig, mit dichter Fadenstruktur: von einer ziemlich dicken, langhederigen Centralachse mit alternierend-schraubengegliederter Scheitelreihe zweigen in altertümlicher Anordnung schrag auswärts wiederholt gegabelte Rindfäden ab, die, ehmwärts leckerer geordnet und langgliedrig, auswärts immer kleinzelliger werden und immer dichter, zuletzt dicht zusammengeschließen; (innen) die mehr oder weniger reichlich durchsetzt von kurzen, gabelig verästelten, korzzelligen Rhizoiden; Centralachse von innen, langlaufende Rhizoiden mehr oder weniger reichlich umhüllt. Kollidiezium reichlich entwickelt, meist weich. Sporen in großer Anzahl (in der inneren Rinde einzelner Thallabschnitte eingestreut, quergeleilt; an schwach verdickten Zweigen. Procarpe in den etwas angelegten Rhizoidarmen, ruhenden Thallabschnitten in größerer Anzahl in den mittleren Teilen der Rinde angelegt: ein kleines 2- (oder mehr-)zelliges, haqfig

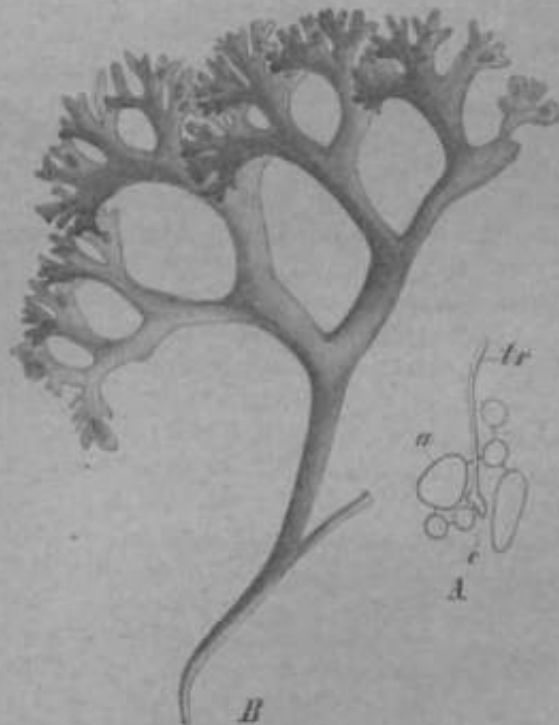


Fig. 218. A *Endocladia tmicata* J. Ag., 3 Millimeter lang, in der Natur. B *Chondrus crispus* (L.) Stüchhaus\*, als mit Rhizoiden in der Natur. C Carpalogonien, i. Trichogyn (200X). — B *Chondrus crispus* (L.) Stüchhaus\*, als mit Rhizoiden in der Natur. (& Original Hauptfleisch; U. Diurich Titling.)

gegabeltes, secundäres Seitenästchen eines Rindenfadens bildet eine Endzelle zur verdickten Auxiliarzelle aus; diese Auxiliarzelle aber entwickelt seitlich einen hakig eingekrümmten, 3zelligen Garpogonast mit sehr vergänglichem Garpogonium. Der Gonimoblast, anscheinend aus der befruchteten Auxiliarzelle hervorsprossend, verzweigt sich sehr reichlich, zumal thalluseinwärts, in das etwas aufgelockerte Gewebe der Innenrinde hinein; die Auszweigungen des Gonimoblasten kriechen, allseitig sich verflechtend, zwischen den Zellreihen des sterilen Thallusgewebes hin, vielfach mit diesen Zellen sich verlipfelnd oder fusionierend, und bilden schließlich an den Endabschnitten die Endzellen und Gliederzellen zu Sporen aus. — Fruchtkern ein unregelmäßiges Flechtwerk von Strängen, unter denen die unteren, stärkeren Abschnitte der verzweigten Rindenfäden deutlich hervortreten, mit zahlreichen Sporen, die in den Lücken dieses Flechtwerkes unregelmäßig zusammengehäuft sind; Fruchtkern ohne Faserhülle, dem local schwach verdickten Thallus eingesenkt. Gystocarpien am Thallus schwach einseitig vorspringend, nahe der kurzen, stachelig-höckerigen Spitze der Zweige und von diesen überragt. Fruchtwandung, durch locale Verdickung der Thallusrinde entstanden, anscheinend ohne Porus.

3 Arten ganz kleiner, rasenförmig wachsender Pflänzchen an der Küste Brasiliens und Nordwestamerikas. *E. vermicata* J. Agardh (Fig. 215<sup>4</sup>).

## ii. Gigartineae.

2. **Chondrus** (Stackhouse) J. Agardh (Fig. 245 B). Thallus flach, meist wiederholt gegabelt, seltener aus den Rändern proliferierend, mit sehr deutlicher Fadensruclur: von einem mittleren Strange dünner, langslaufer, hier und da gegabelter Markfäden zweigen auswärts zahlreiche, wiederholt gegabelte Rindentäden ab, die einwärts etwas lockerer, aber doch ziemlich dicht geordnet, auswärts dicht seitlich zusammenschließen zur Bildung einer kleinzelligen, anticlinreihigen Außenrinde; die Zellfäden im Marke und in der Innenrinde, die beide zumeist fast ganz gleichmäßig ausgebildet sind, sehr reichlich quer vertiipfelt; Kollode reichlich ausgebildet und sehr leicht erweichend. Vegetationsspitze mit fächerförmig strahlender Fasersruclur. Sporangien paarig geteilt, in vielzähligen, meist ganz unregelmäßigen Gruppen (Sori) zusammengelagert und diese Sori in der Innenrinde des Thallus verteilt, zuweilen der Thallusmitte mehr oder weniger genähert. Cystocarpienliste in den fruchtenden Thallusabschnitten meist in großer Anzahl auf der Innengrenze der Außenrinde angelegt, 3zellig, meist hakig eingekrümmt, einzeln je einer (häufig stark) vergrößerten Gliederzelle eines Rindenfadens ansitzend; diese Tragzelle zur Auxiliarzelle ausgebildet. Die befruchtete Auxiliarzelle wächst thalluseinwärts zum Gonimoblasten aus, indem mehrere kräftige Sprossungen der Auxiliarzelle in das local aufgelockerte und mehr oder weniger reichlich (durch neugebildete Rhizoiden) verfilzte, benachbarte Thallusgewebe hinein sich ausbreiten, allseitig sehr reichlich sich auszweigend und häufig mit den Zellen des sterilen Gewebes durch Vertiipfelung (oder Fusion?) sich verbindend; die Endabschnitte dieser Auszweigungen, ganz unregelmäßig in dem durchwucherten Gewebe verteilt, bilden ihre Endzellen und obersten Gliederzellen zu Sporen aus. — Fruchtkern ein unregelmäßiges Flechtwerk geschrumpfter Stränge, dessen Lücken zahlreiche, zusammengehäufte Sporen eingelagert sind; dieser Fruchtkern von einer besonderen Faserhülle nicht umschlossen, dem Thallus eingesenkt. Cystocarpien über die Hauptsprosse des Thallus verstreut, meist einseitig schwach vorspringend.

Wenig zahlreiche (ca. 5) Arten der kälteren Meere, namentlich der nördlichen Halbkugel. — Die meisten Arten von *Ch.* sind iuuerst vielgestaltig und schwierig gegen einander abzugrenzen.

*Ch. crispus* (Linné) Stackhouse (Fig. 245 B), in den nördlichen Teilen des atlantischen Oceans sehr reichlich verbreitet in sehr zahlreichen Gestaltungsformen, liefert das Carrageen (Irländische Moos) der Pharmacopöen.



3. *Iridaea* Sory (in el. *Rhpdoglossum* J. Agardh) (Fig. 216). Thal! us bl attar tig, flacli, ungeleilt oder onregelmSflig lappig, selien regelmSUig gegabelt, bSafiger aus den Uindern proliferierend. Mark und Innenrinde lockerer, liutig etwas aufgelockert und von dUnnen lihi/.oiden dqrchflochten. — Cystocarpicn iiber die Baoptspresse des Thallus verslrecut, vollslfindfg etngesenkl oder (meist beiderseiiig) eio wenig auswiiris am Thallas vor-springend; Fruchtkerrt mit Faserhiille. — Im ubrigen wie *Chondrm*.

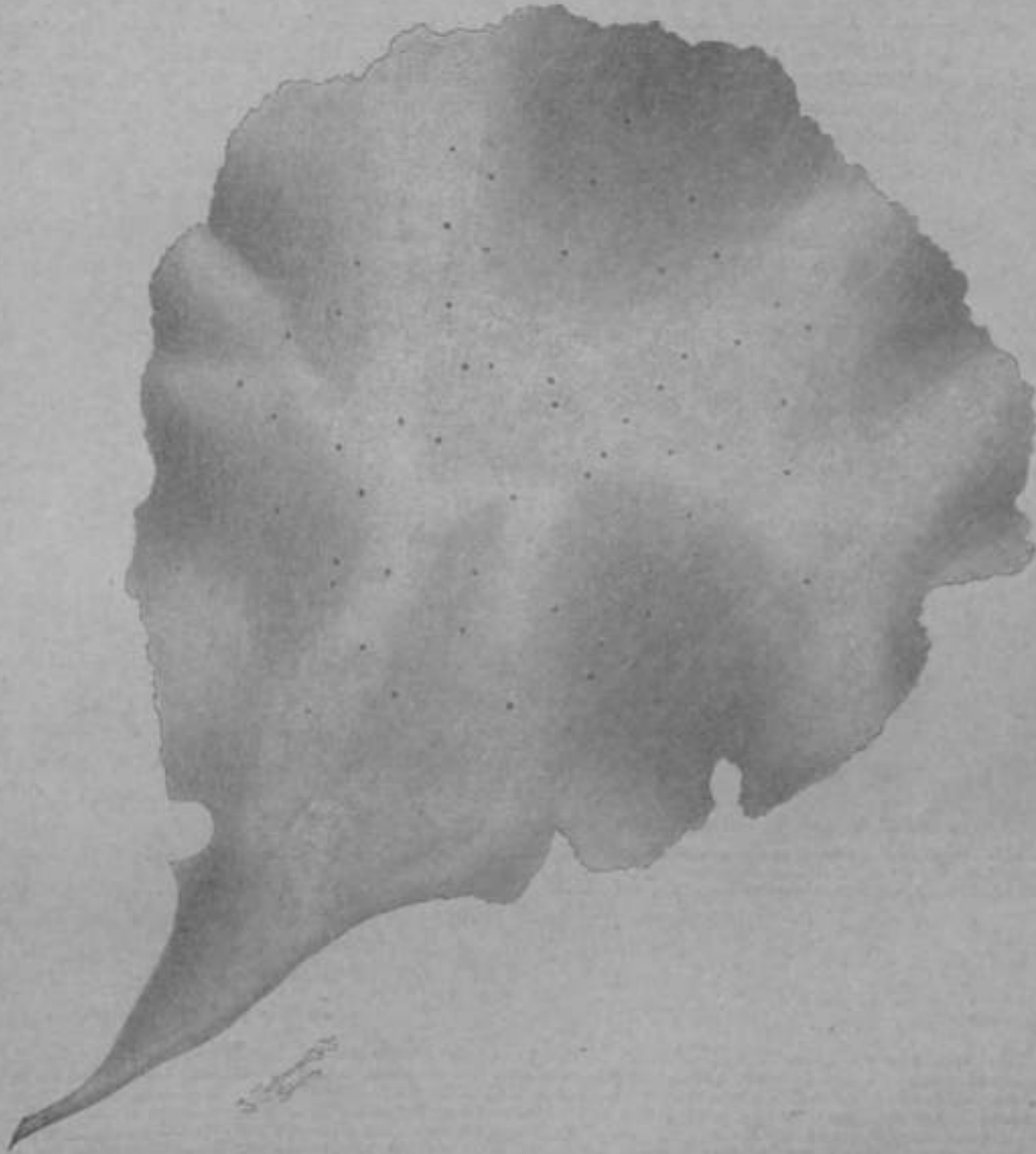


Fig. 216. *Iridaea micans*\* Bor/, Aigo in nut, Ur. [Htoi KQU'mg.)

Ca. 10— fj ArLen der gemaBigteren and kluleren tteere der sadltchen Halbkugei; nur winifie Arten in don nOrdlichen kftJteren Ueeren. *I. micans* Bory (Fig. 216 an den australschen und amerikanischen Kilsen. — Die meist en Arten sehr vielgestnltig. Mehrcre Arlen ausgeL'it;li^iet ihrcll ICD Glanz und das prachtigc Parlienspiel der nnlergetuuchten. lebenden [ndivWaon.

4. *Gigartina* Stackhouse (iticl. *Mammillaria* Stackliouse [*Mastocarptu* Kiitzing]; incl- *Chondrodicijfon* Kiitzing; incl *ChondroeUmium* Kiitzing [*Chondracanthus* Eiitzing]; incl. *Sarcothalui* KuLziog] Pfg. 2 17). Tballuis stielrond, abgeQacht, llach oder blattartig flach, dickliel), inehr oder weniger reichlich seillicti (meisi in einer Ebene 2zeiliß selten

abelig venwelgt, mil gleich geformten oder meist verkiirzlen, wandsländigen oder aus der Fffiche licrvorsprossenden, einfachen oder verastelten Fruchzweigen beset/l. Mark und Innenrinde meist ziemlich dicht. — Cystocarpien in don Frachlzweigein meift in Mehrzahl zusammengeordnel, mehr oder weniger stark halbkugelig (einseiUg) aoswarte vorepringend, zu\veilen umwalli oder geh6rnt; Fruethkern mil Faserhulle. — Sonst wie vorige.

ZaWreiche [uber 50) ArLen der verschiedensten Meere. *G. pistillata* (Gmelio) Stackhouse im atlantischeo Ocean an den europtiisdién Kiislen, *G. mamilliosa* (Good, et Woodw.) J. A§. Via 217) im atlanlischen und nOrdlichen stillen Ocean. — Die Gattung umfasst mehrere verschiedene Gestaltungstypen, die vielleicht beuer als selbslandigo Gattungen gesooderf werden, deren genauere Abgrenssung aber erst auf Grund eines Brneuten Specialstutttnns mfiglich sein wird.

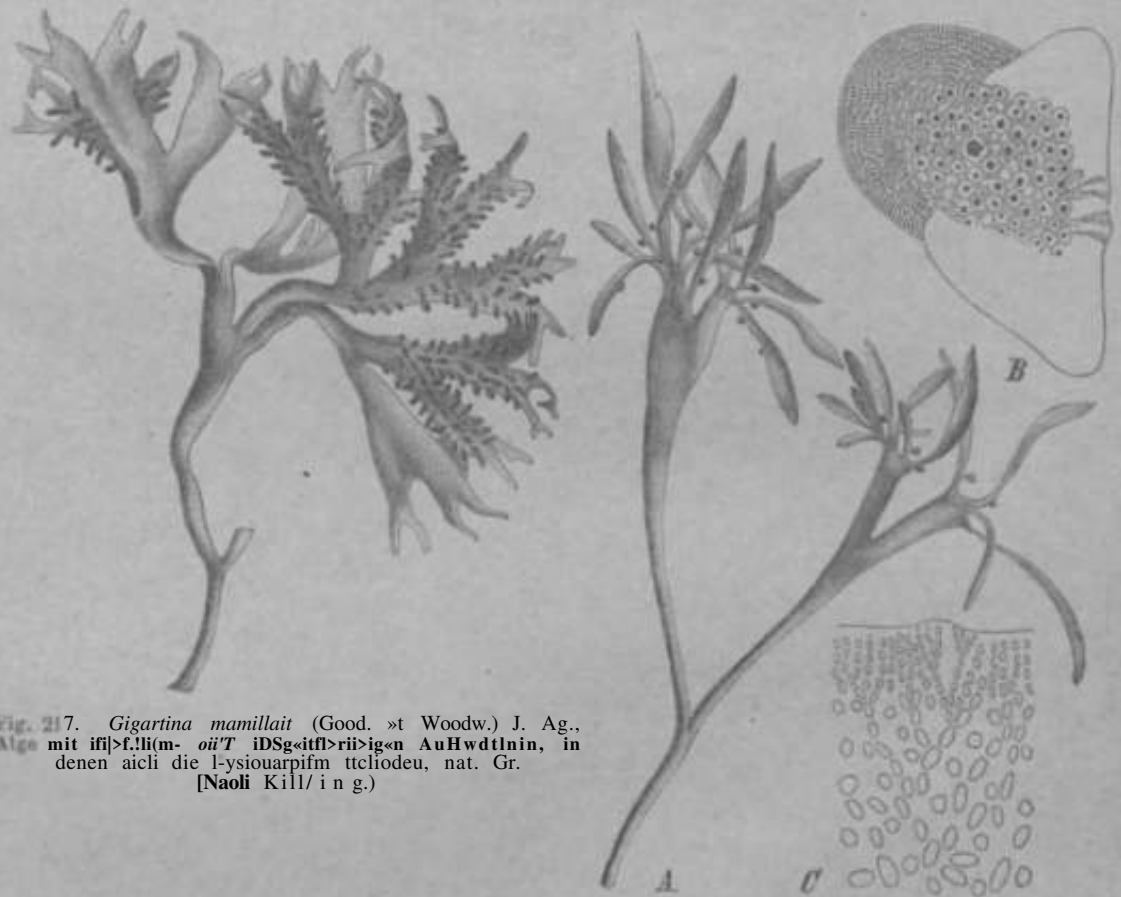


Fig. 217. *Gigartina mamillata* (Good. et Woodw.) J. Ag., Alge mit ifi>f.li(m. oiiT iDSg<itfl>rii>ig<n AuHwdtlin, in denen aich die l-ysiouarpfim tctiodeu, nat. Gr. [Naoli Kill/ i n g.)

Fig. 218. *Autouloumra Sreiiiati* (Vnra.) J. Ax. mit *Actinococcus mhcit aunts* Eascnv. A Algon in unt. (jr.; dm ins<ien, kn6nfchoifornisan Portion (be^ien.) hind Act. nubcutattwii It Querselmittdureh dio fe>pit> Hinea von Act' subcutanrus befallenen Blattprose ,[st Th. Brodiati. Auf der einen Fla.rhrteite dad dickliciftn TmgRproeas ist rIM Pftraeit<iipolsteT bmeits kraftig nntwickelt; unf <ler gegenuher liogenden Saite brechen oben dio ore ten Fndeti-hWiiel dca P>raei>en rtrncU dio AuGenrindp d<n Trag<probae> hervor, HID hier eio wnt><< Polrtar in lonnett. in dem "-----" e\_s iltHfen Prft>t<n find die ZslUa d- aufglockerten Gewebes der Tftv^pli. apoiaall hervorgp-hoben; darunter ist eine verg-riQprtl inhaltMBiche ZB]ic bstondan naBgozeklinet [50]l); C dor obere loil des jAngeren Parasitenpolster. dor Fig. B stirlift vergr. Die Zollen dos Parastiion Intalstrtieli prail.^dio Jannenzellen der Trmgpi. inhalwarm uenehrampft (cs, 150/1). (A nacli KCttiing; B, C vvh Schmitz.)

### in. Tylocarpeae.

5 Phyllophora Greville {I'roUfera Stackhouse; incl. PAif<otyti>Katting [Membtanh folia Slackhousel; incl. *Coccottus* Kutzing; incl. ^oniAo^/ttt Kiilzing) (Fig. 2 (8). ThaUos unterwarls slengelig, oberwUrts abgellacht oder bUltarttg Haoh; Flachspresse nn-Keteill oder uieisl gabelifi verzweigt, haufig aus den Randern Oder der BlattflSche proliferierend, /uweilea mit JUUelrippe. Zelliger Structw n.il mohr oder weniger deallicher Keibenanordnungs der Zellen: Innengewebe (Mark und hmenrinde) mil griiBercn, reichlich

querverteipfellen, meist dicht zusammengeenschlossener Zellen, Außenrinde kleinzellig, meist anticlinreihig; Mark und Innenrinde nur zuweilen durch die Gestalt und Größe der Zellen deutlich unterschieden; Kollode sehr spärlich ausgebildet und sehr zähe. Vegetationsspitze mit fächerförmig strahlender Faserstruktur. — Tetrasporangien paarig geteilt, in großer Anzahl zusammengeordnet in flach warzenförmigen Nemathecien, die beiderseitig über die Blattfläche mehr oder weniger weit ausgebreitet sind, oder an der stengeligen Basis besonderer fertiler Flachsprosse den Stengel umfassen; sämtliche Fäden der Nemathecien bilden die oberen Gliederzellen zu perlschnurförmigen gereihten Sporangien aus. Procarpien in besonderen—kleinen, randständigen oder flächenständigen Fruchtsprossen meist in großer Anzahl angelegt. Fruchtkern ohne Faserhülle, meist in Einzahl in diesen Fruchtsprossen ausgebildet. Cystocarpie daher kurz gestielt, dem Thallus (randständig oder flächenständig) aufien ansitzend, dickwandig, häufig warzig-höckerig. Fruchtwandung durch locale Verdickung der Thallusrinde entwand, meist mit mehreren, nachträglich ausgebildeten Poren.

Circa 40 Arten, zumeist im nördlichen Teile des atlantischen Ozeans verbreitet. Am bekanntesten sind *Ph. rubens* (Goodenough et Woodward) Greville, *Ph. Brodiaei* (Turner) J. Agardh (Fig. 218 j und *Ph. membranifolia* (Goodenough et Woodward) J. Agardh. — Die Gattung *Ph.* umfasst die 3 Untergattungen *Coccotylus*, *Phytophthora* und *Phyllostylus*, die vielleicht besser (nach Kützing's Vorgang) als selbständige Gattungen getrennt werden. Bisher sind von mehreren Arten die Fr. (Sporangien und Cystocarpie) noch vollständig unbekannt.

6. **Stenogramma** Harvey. Thallus flach, wiederholt gegabelt, häufig aus dem Rande proliferierend. — Nemathecien flach gewölbt, über die Thallusfläche verstreut, meist beiderseitig ausgebildet. Fruchlexemplare mit unterbrochener, mittelrippenartiger Leiste; Kings dieser Leiste das Mark aufgelockert und von kleinzelligen, verästelten Rhizoiden durchwuchert, die Außenrinde stark verdickt und auf der Innengrenze mit zahlreichen Procarpien (Auxiliarzellen mit ansitzenden Carpogonästen) ausgerüstet. Gonimoblaste selten einzeln, meist in Mehrzahl in der einzelnen Fruchtleiste heranwachsend, meist dicht hintereinander gereiht und zu einem Syncarpium zusammenschließend. Cystocarpie daher in den Fruchtleisten ausgebildet, beiderseits am Thallus vorspringend, gerundet oder mehr oder minder langlich gereckt, beiderseitig durch zahlreiche Poren auswärts geöffnet. — Sonst wie vorige.

2 Arten der wärmeren Meere. Eine dieser beiden Arten, *sv. tntm-upta* C. Agardh) Montagne, sehr weit, aber sehr sporadisch verbreitet.

7. **Gymnogongrus** Marlius gen. reform, (incl. *Tylocarpus* Kützing; incl. *Oncotylus* Kützing; incl. *Pachycarpus* Kützing) (Fig. 219 A, B). Thallus stielrund, abgeflacht oder flach, wiederholt gegabelt, daneben häufig mehr oder weniger reichlich (meist proliferierend) seillich verzweigt, von fest-fleischiger, bis fast horniger Consistenz. — Sporangien unbekannt. Procarpien in den fruchtenden, oberen Thallusabschnitten in besonderen, ganz flachen Fruchtwarzen mit verdickter Außenrinde und local aufgelockerter Innenrinde gehäuft. Cystocarpie über die Thallusfläche verstreut, einseitig oder beiderseitig auswärts vorspringend. Fruchtkern meist mehr oder weniger reichlich von Rhizoiden durchflochten, zuweilen rhizoidfrei und gebildet durch ein einfaches Netzwerk geribbter, ausgereckter Thalluszellen, in deren Zwischenräumen die Gonimoblastauszweigungen, mit jenen Zellen vielfach sich verknüpfend, in größerer Anzahl Sporen ausbilden. — Im übrigen wie *Phyllophora*.

Etwa 40 Arten der verschiedensten Meere. Die typische Art, *G. norvegicus* (Gunner) J. Agardh (Fiji. 219 ^, /?), im atlantischen Ocean und im Mittelmeer. — Die Arten von (x zeigen im Habitus nicht unbedeutliche Verschiedenheiten; doch ist es bisher nicht möglich, mehrere Gattungstypen bestimmt gegen einander abzugrenzen. — Bei zahlreichen (zum Teil sehr häufigen) Arten sind bisher die Cystocarpie noch ganz unbekannt; bei sämtlichen Arten sind die Sporangien bis jetzt unbekannt. — Einige Arten sind sehr häufig von Parasiten aus der Florideengattung *Actinococcus* befallen, deren Thallus bisher allgemein als Xemathecium von *G.* beschrieben worden ist.

Zweifelhaft liitisiriitih der Zugehrgikeil zu der Gritppc der *Tylocarpeae* sind die **Gattaogen:**

8. *Actinococcus* **Kulzing** (Fig. its, g)9 *Af Ji*). Parasitische *Florideae*, wetche im Inneren des Thallus anderer Algen [*Ftorideae*] vegetieren iind an der Oberfläche diTseibeii Iruchllragende l'olslor **ausbilden**. Die fruchltragenden Polsler mehr oder weniger stark liallikitgelig oder fiach gi'wiilbl, mil der ganzen **GrandflSche** dem **Thallus** der **N&hrpQanze** angeschmicgl mid in mehr oder weniger breiter AiiMlclintnii; dptrisccllti'ti fes) **angewachsen**; an der **Verwachsungsstelle** dringen schr **zahlreiche**, meisi **kurzzellige** Fortsiilze des **Parasitenthallos** in (Jas Gewebe der **NUhrpQanze** oin und dnrciselzen hier die mehr oder weniger **ausgedehoten** fnlercellularnUime des zuwcilcn **hypertrophisch** vergriiEerlen Zellgewebesj das Uufiere **Tballuspolster** mil **ziemlicf)** deullicher, **KcberRjrraig** auseinaoder

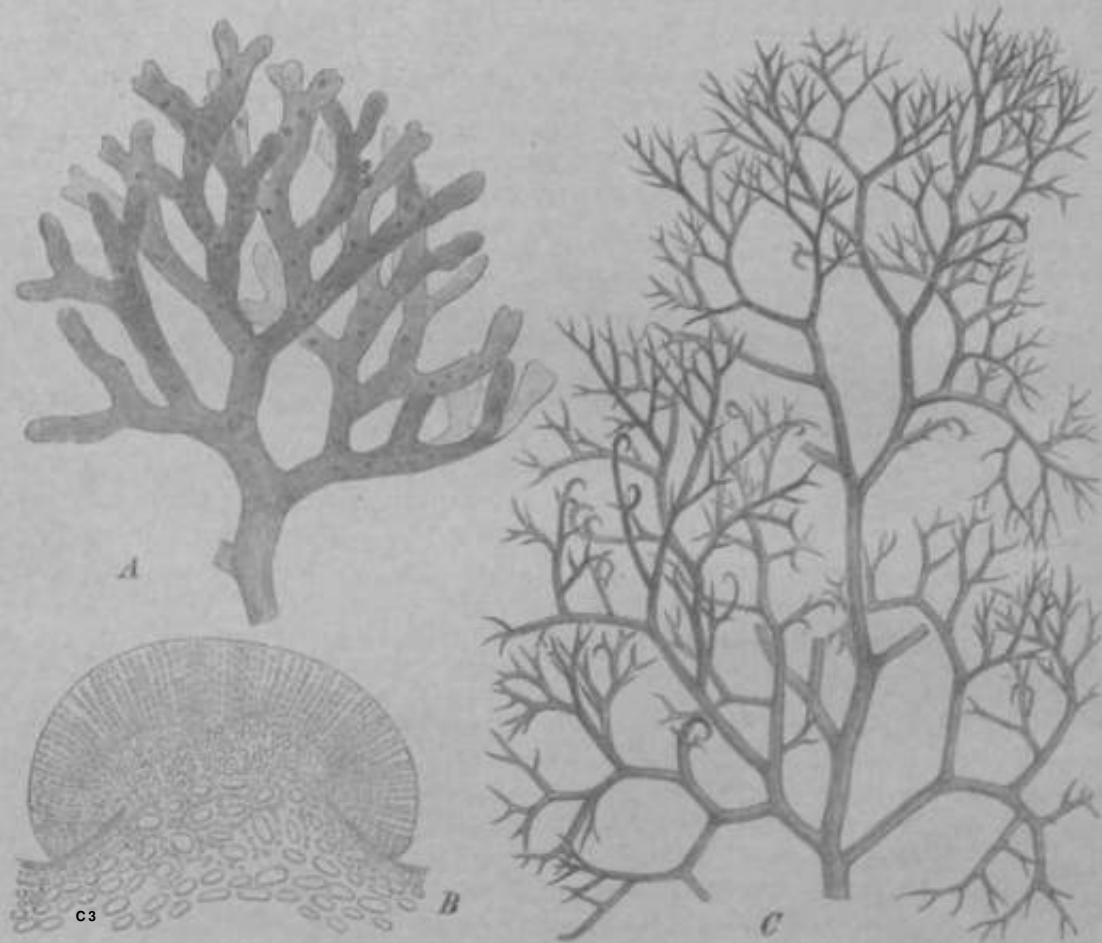


Fig. 21". A, B *Actinococcus peltiformis* (Gunn.) J. Ag. mil *Actinococcus peltiformis* Sflimiu. A Alu-on in nat. Gr. iir.; die dunklren r.u-i on Partien vtt Jem Torzwaigten *Actinococcus peltiformis*; H Schnitt durcii eine «en -ic-» *Actinococcus peltiformis* bewachsene Stelle des *G. norvegicus*. Das hiDKiiDdwete jllfiert l«Uter«D dnrc h die intercellular fitrtiunlti^ciidcii /-lil.tiifti do\* PjirikHilfn loe:il. midfuehookert Dfe Zellen der Aulienrinde des beblilonen Abschnitte der Traiffl. Innongen «litan unlit deollich m untork chin don (C.3BUJ. — 0 *Hijchodea cantata* larvoy, Alga in nat. Gr. (J «. C v: eh Kützing: 11 mmh. Schrait/ i

strahlender Reihenanordung der Ihallasabwärts elwas gröllered, ihallasaufwfirU allmäh-Hell kteineren und engeren /-eltun, die answSrta in ziemlidi lange, mehr oder weniger li'mfig gabelig geleillc. Zellffideo geordnet sind. — Sporangien paarig geleilt, in großer Anz;ijil zosanitnengehaaft und perlscbnarfirniig gereiht in der nenjalbecienartig verdctkten iuBenrinde des Thalluspolsters, deren sSmliche aniolin greckte ZellRidcn ihre GHederzellen (meist mit Aosnahme der 2—4 obersien Zellen) zu Sporangio anabild en. Antheridien and Cysiocarpian unbekant.

Mehrere Arten der verschiedensten Meere. Die typische *A. subcutatius* (Lyngb.) Kosvenge [*A. roseus* [Suhr] Kütz.) auf *Phyllophora Brodiaei* (Turn.) J. Ag. — Die bisher bekannten Arten von *A.* finden sich parasitisch auf Floriden aus den Gattungen *Phyllophora*, *Coccotylus* und *Gymnogongrus* und sind bis in die neueste Zeit hinein fast überall als Sporangien-Nemathezien dieser Nährpflanzen angesehen worden. Bei einzelnen Arten werden vollständig ausgereifte Sporangien nur selten beobachtet.

9. *Colacolepis* Schmitz. Parasitische *Floridean*, die epiphyllisch an der Oberfläche der Trappflanze ihren krustenförmigen Thallus ausbreiten und mit einem mehr oder minder ausgedehnten Abschnitt der Unterfläche der Tragsprossaußenrinde (unter Zellverketzung) fest anwachsen. Der fortwachsende Seitenrand der Thalluskruste mit basaler Schicht radial strahlender Zellreihen, die acropetal fortschreitend sich oberseitig sehr reichlich verzweigen in zunächst vorgeneigte, dann aufgebogen und zuletzt aufrecht stehende Zellfäden. Im Innern der ausgebildeten Thalluskruste differenziert sich eine breite, anticlinale Hymenialschicht von einer dünnen, kleinzelligen, ziemlich ungeordneten Basalschicht, die dem Substrat anwächst. Die anticlinen Zellreihen der Hymenialschicht entwickeln sich schließlich zu Ketten paarig geleiteter Tetrasporangien, die häufig erst sehr spät zu vollständiger Keife gelangen oder anscheinend auch öfter in ungeleiteten Zustände heranreifen. Antheridien und Cystocarpien unbekannt.

Die Arten von *C.* finden sich ausschließlich auf den Arten von *Phyllophora-Phyllophora*; die typische Species, *C. inrr»\*t\*ini* Hmü! auf *VhuUouhora nervosa* Grev. und *Ph. rubens* (Good, et Woodw.) Grev.

#### iv. fflychodeeae.

10. *Mychodea* Ilurve (ind. *Lecithlies* J. Agardh) (Fig. 219 C). Thallus slichrund oder abgeflacht, gabelig oder fiederigverzweigt, zuweilen aus den Rändern proliferierend, zellfädiger Struktur: in der Mitte des Thallus ein Strang ziemlich dünner Markstrahlen; Innenrinde grobzellig, zuweilen sehr grobzellig, meist von kurzelligen Rhizoiden durchlöchert; Außenrinde kleinzellig, mehr oder weniger anticlinareihig; im Mark und im inneren Teile der Rinde die Zellen vielfach quervertipfelt; Grundgallerte wenig reichlich, doch ziemlich weich. Vegetationsspitze mit fächerförmig strahlender Faserstruktur. Sporangien über die Thallusfläche verstreut, der Außenrinde eingelagert, quergeleitet. — Antheridien und Gyslocarpien (stets?) auf denselben Individuen. Antheridien kleine Büschelchen in großer Anzahl der Außenrinde eingesenkt. — Procarpien an den fruchtenden Thallusabschnitten gehäuft; einzelne Gliederzellen der Innenrinde schwellen zu Auxiliarzellen an und entwickeln seitlich ein oder mehrere 3zellige, auswärts gestreckte Carpogonspore. Die befruchtete Auxiliarzelle wächst thalluswärts zum Gonimoblasten aus: die Sprossungen der Auxiliarzellen verzweigen sich sehr reichlich in das local aufgelockerte und zuweilen von neugebildeten Rhizoiden durchflochtene, angrenzende, grobzellige Thallusgewebe hinein und vertipfeln sich dabei sehr vielfach mit den Zellen dieses sterilen Gewebes; von den Gliederzellen der vorlieferten Zweigen entspringen dann seitlich in die Lücken des ganzen Fruchtkernganges hinein zahlreiche kurze, 1- oder 2zellige Zweiglein, welche, in dicht gedrängter Schicht diese Lücken auskleidend, ihre Zellen zu Sporen ausbilden. — Fruchtkern ein Netzwerk großer, längsgereckter, verketteter Zellen oder mehr oder minder geschrumpfter Stränge, dessen Lücken von einer mehr oder minder dicht gedrängten Hymeniumschicht kurzer, einfacher oder verästelter, sporenbildender Fäden ausgekleidet sind. Fruchtkern ohne Faserhülle, dem Thallusgewebe eingesenkt oder localen Verdickungen des Thallus eingelagert. Cystocarpien daher bald eingesenkt, bald mehr oder weniger vorspringend, über die Thallusfläche verstreut oder an bestimmten Stellen (an besonderen Fruchtzweiglein) localisiert. Fruchtwandung durch locale Verdickung der Thallusrinde an den entsprechenden Stellen ohne Poren.

Einige 45 Arten der australischen Meere. Die typische Species, *Al. canwstt* Hurvey (Fig. 219 C), bei Tasmanien und Neuholland.

11. *Ectoclinium* J. Agardh. Thallus zweischneidig abgclacht, unterwärts undeutlich gerippt, wiederholt gegabelt oder vielteilig, am Rande gezähnt oder proliferierend, zellig-fädiger Struktur: in der Mitte des Thallus verläuft eine gegliederte, von dünnen Rhizoiden eingehüllte Centralachse; Innenrinde großzellig, von kleinzelligen Rhizoiden mehr oder weniger reichlich durchlöchert; Außenrinde dünn, kleinzellig, dicht geschlossen; Vegetationsspitze kleinzellig mit sehr kleiner, 2zeilig alternierend, schräg gegliederter Scheitelzelle, die nur an sehr spitzen Zweigenden deutlich erkennbar hervortritt. — Sporangien in warzenförmigen Nemathecien ziemlich nahe den Zweigenden. Antheridien wie bei voriger. Cystocarpien nahe den Zweigspitzen am Thallus beidseitig vorspringend. — Sonst wie vorige.

2 Arten der australischen Meere. *E. deutatum* J. Agardh. — Die Gattung *E.* scheint mit der Gattung *Neurophyllis* Zanardini identisch zu sein, doch ist ohne erneute Untersuchung der Cystocarpien eine Entscheidung nicht möglich.

Den *Mychodeeae* schließt sich sehr enge an; unterschieden durch eigenartige Ausbildung des Fruchtkernes, die kleine Gruppe der

#### v. *Dicranemeae*.

12. *Dicranema* Sonder. Thallus stielrund, wiederholt gabelig verzweigt, fast ausschließlich zelliger Struktur: in der Mitte des Thallus ein dicht geschlossenes Bündel dünner Markfäden; Hinde dicht geschlossen, einwärts mehr großzellig, auswärts etwas mehr kleinzellig; Außenrinde kleinzellig, anticlinare. — Sporangien der nemathecienartig verdickten Außenrinde der Zweigspitzen eingestreut, quergeteilt. Antheridien und Cystocarpien (stets?) auf denselben Individuen. Antheridien kleine Diischelcheri, in großer Anzahl der Außenrinde eingesenkt. Cystocarpien einzeln nahe der Zweigspitze, einseitig stark auswärts vorspringend. Die Sprossungen der Auxiliarzelle verzweigen sich hier, wie bei den *Alyrhodeeae*, zunächst ebenfalls abwärts in das etwas aufgelockerte, angrenzende Gewebe der Innenrinde hinein, treten dann aber, fortwachsend, in der Löhnlücke, die hier durch locale Trennung von Rinde und Mark entsteht, wieder zusammen und vereinigen sich hier, seitlich fest zusammenschließend und sehr reichlich sich quervertiefend, zu einem fast halbkugelig gewölbten Sporenträger, an dessen Oberfläche die Endzellen ihrer Vorzweigungen zu Sporen ausgebildet werden. In die Fruchthöhle hinein ragt also von der oberen Wandung (durch die aufwärts abgehobene Rinde gebildet) ein fast halbkugelig gewölbter, fest geschlossener Sporenträger, an dessen Oberfläche in dicht geschlossener Schicht sehr zahlreiche endständige Sporen sitzen.

2 Arten der australischen Meere. *D. Grevillei* Sonder bei Neuholland. — Mehrere andere Arten sind hinsichtlich der Zugehörigkeit zu *D.* sehr zweifelhaft.

#### vi. *Callymenieae*.

13. *Callophyllis* Kützinger incl. *Crossocarpus* Ruprecht, *lihodocladia* Sonder, *Micrococclia* J. Agardh und *Ectoyhora* J. Agardh (Fig. 220). Thallus abgeflacht, flach oder blattartig flach, zellig-fädiger Struktur: von einem mittleren Strange längslaufender, hier und da gegabelter Zellreihen (Mark) zweigen auswärts zahlreiche, wiederholt gegabelte Rindenfäden ab; diese Rindenfäden, auswärts kleinzellig und seitlich dicht zusammengeschlossen, meist anticlinare (Außenrinde), werden einwärts mehr großzellig, lockerer zusammengedrängt und hier von kurzgliederigen Rhizoiden durchflochten; die Markfäden, bald dünn und langgliederig, bald dickzellig, sind ebenfalls reichlich von meist kurzgliederigen Rhizoiden durchflochten; im Mark und im inneren Teile der Rinde die Zellen reichlich quervertiefelt; Grundwallerte bald zäher, bald weicher, in der Thallusmitte zuweilen sehr reichlich entwickelt. — Die Procarpe sind in den fruchtenden Thallusabschnitten im inneren Teile der Rinde in größerer Anzahl angelegt, verstreut, ziemlich compliciert (im Einzelnen übrigens wechselnd) gebaut: ein kurzer (meist 2zelliger) Seitenast einer Rindenfadengliederzelle bildet seine basale Zelle zur meist stark vergrößerten Auxiliarzelle aus, aus dieser aber sprossen seitlich ein gewöhnlich 3zelliger, hakig ein-

gekriimmler Carpogonasi und raeist noch mehrere Izellige SeitenJULben, selten noch mehrere analoge Carpogoniislo li.-rvor; die meisten Zellen dteses Procarpes {mil ius-nabme der Carpogonzellei aoswarls ausgesadd und victfach geweiharLig ausgezweigt; beta Ausbleiben -lor ISeufruchlung Hie Zellen des Procarpes m eraem sternrdrmigen Korper fusionierend. Die befruclitele AuxillarzeUe wfichst IbaUusemwSTts zum Gonuno-blasteo aus iiHI^nmehrerekräftigeSpn>sMiii^endcrAuxiliarzetlein das local aufgelockerle und d.irccli Rhizoidbilduog oft sohr reichlich wstarkte; angrozende Thallusgcwebe



Si\* RBUBB d« Inaanrii de sind m rahlreichen Proci rpien ausgeuilet (c. 50/li 6' AuilbiMta fl mil ausuigem C»rpo»nMt, dann kifflnsi e Zelle e das Carpogonium ist ••• I); J) «« or entwickeltes Procarp. D LMHUFMIU hat sich gewelbartig verzweigt, die unterste Gliederzelle des Carpogonastes beginnt ebenfalls sich gewelbartig auszudehnen. Die unterste Gliederzelle hat gleichfalls schon ••• "i»" Aiasantliniig Bcbililel; c Carpogotmiro, Ir Tnfugjo (:tOul). (A nach Kützing; B-D Original Hauptfl...

hinein sich selir reichlich verzweigen, allseitig rispig sich auszweigend and mehr oder weoiger reichlich mil don Zellen des Bterilen Ge^ebes sich verbindend. DieBndab-sebnitte dieser Verzweigungen, melir oder wenigei dichi gedr&ngl rispi^, Sfters tmit >iin /elien des slerileo Gewebes vertpfelt, bilden thra >:imt]iclien Zellen zu Sporeo ras, — Frachlkern eio anregelmaBiges Netzwerk mehr oder weniget. verschr. pftor Sirtiige, dess en Lucten zablr^iche, unregelmSflg rispfg zusammengohaufte Sporen ein gelagert sind" Practlkern zunoeisl ohne Faserhulle dem Thallos eingesenki oder (einseitig oder beiderseitig) auswarta vorspi ingend. Cystoearpien über die ThallusflBche veretreat oder auf besondera kleioe, randataudlge Fruchlblattoheo beschränkt Fruchtwandung, dorch locale Verdickung derThallasrinde entstandeo, mil etner oder mehreren mehr oderweniger vollsiändig ausgebildeten, zuweilen erst nachliSglich entslandenen l'uren. Sporen sehr vielfach schon innerhalb des tAsiocarpes keimend.

80—30 Arten tier siidlicheren **Meere**, wenige **Arlen in** den niirdlichen Meeren. Uie typische Species, *C. pariegata* Iloryj KiiUing (Fig. 220 A), an den Inseln des **Btidlichen Els-nseares and dea** siidllclien Amerikis. — Die Arlen von *C. ze*^en nicht nuc eine groBe MaiiMi^fnltigkeit tier **fiuficren** (iuslallung, sondern auch ziemlich groSe Verschiedenheit in den **Sinzelbelten des** anatomischen Baues, weniger in dec Structur des **Cystocarpes**. Die kleinzelligen Rhizoiden zwischen den groBren Zellen **des Thallusioneren Bind bald sahr Bptrittlich; baid reichllcher**, bald sehr reichlich entwickelt; die gniBeren Zt'llen selbst sind **mehr** oder weniger regelnilSBtg geontnet, **zmretfeo** sind die mittlren von den a us warts an^M-n/enden Zellen **duroh GroDe** wesentlich unterschieden; die Grundgailerte is I im Inneren **des Thalltu bold Bebr** spirlich **and zfihe**, bald reichlicher **and weioher** ausgebitdet. Vielleicht werden **Sich etnmal** ant diese Verschieduilielten **mehrere Gattongen** htigrUnden lassen; ilj" **bisher von C. abgotrunnten** {zumcist ouf ungenutie A no **I y sen begrflndeten**] **Gattongen** {*Crossoearpus*, *Rhodocadla*, *Mirrocoelia* sod *Ectophora*) sind jedoch bisher nicht **bestimmt** von *C. abzugrenien*. **BOchatena** licCen sich die **Arlen mtt randstandigeec Frnchlblattchen** ;ils lie-sondre **Gattung Crowocafpiu Ruprecht** abtrennen.

14. *Polycoelia* J. Agardb. **Tballus Qach, gabelig, gespalten Oder niireyelmaCig fiederig gelappt, zelJig-fadiger Structur:** Markschieleil ^ol.l.l.l.-i **dardb** eine einfache Lage sehr groficer, **regelmaffig anHeordneh'f Zellen**, von **klelnzeJligen** Uliizoiden **uttisponnen and durchflochten; Innenrinde kleinzellig, stark ftofgelockerl, Ton zahlreichen kleinzelligen Rhizoiden durchflochten; AuBenrinde kleinzellig, .-lniiclinreihig.** — **Cystocarpien uboi die Thallusflacie vorspringend oder dem Thajlus eingesenkt,**

**Arten der australtschen Meere. P. ladniata** i. Agardh on den Kiisten **des westllchen Neuhollan ds.**



Fig. 221 • *Cystocarpium armiforme* (Turn.) J. Agardh. A **Hub!** **Original Hauptfleisch.** B Schnitt durch ein Cystocarpium. Dasselbe **ipringl** **IBILT** **ts v., r.** **lnf dfr** **Oberliu** **aber starker, und** **llut iari** **ntu** **a«A«dtel** **in local durchbrochen. Gonimblast d. K.** **Kotring; B Original Hauptfleisch.**

15. *Callymenia* J. Aganlli *Euhynatia* Kutebg (| % i » «). **TballusflaohoderWallartig** (lachijungeeili, miregclmalliggelappt und gespalten, oderwiederholtgabeliggespalteo, zu-



weilen aus dem Grunde proliferierend, bisweilen siebartig durchlöchert, zellig-fädiger Structur: in der Mitte des Thallus dünn, gabelig verzweigt, auswärts verästelte Zellfäden (Markfäden), mehr oder minder stark aufgelockert und mehr oder minder reichlich von analog geselligen Rhizoiden durchflochten; Rinde einwärts mit grüneren, auswärts mit allmählich kleineren Zellen, aufien ziemlich dicht geschlossen. — Cystocarpien über die Thallusfläche verstreut, dem Thallus eingesenkt, oder einseitig (oder beiderseitig) auswärts vorspringend. Endabschnitte der Sprossungen der Auxiliarzelle gedrungen, rispig verzweigt, meist auswärts gestreckt, daher die Sporen meist in grüneren, traubigen Massen in den peripherischen Theilen des Fruchtkernes angehäuft.

20—30 Arten der verschiedensten Meere, zum Theil Formen von ansehnlicher Größe und schöner Färbung. Die typische Species, *C. reniformis* (Turner) J. Agardh (Fig. 224), an den britischen, französischen und spanischen Küsten des atlantischen Oceans. — Der anatomische Bau des Thallus zeigt bei den einzelnen Arten einige Verschiedenheit, so dass eine genauere Untersuchung dazu führen dürfte, die bisherigen Arten von *C.* in mehrere Gattungen zu sondern.

6. **Glaphyrymenia** J. Agardh. Thallus blattartig flach, unregelmäßig gelappt, zelliger Structur: Markfäden dünn, sehr stark aufgelockert, von vereinzelt Rhizoiden durchflochten; Rindenfäden dünn, auswärts wiederholt gegabelt, zuletzt sehr kleinzellig; Rinde einwärts sehr stark aufgelockert, auswärts zuletzt dicht geschlossen; Kollode namentlich im Inneren des Thallus sehr reichlich entwickelt und weich. — Cystocarpien **über die Thallusfläche verstreut, dem Thallus eingesenkt; Fruchtkern gebildet (durch ein dicht verflochtenes Knäuel von Rhizoiden, von dessen Mitte zahlreiche, rispig verästelte Sprossungen der Auxiliarzelle auswärts strahlen; die Sporen daher rispig geordnet in radial strahlenden Gruppen der äußeren Hülle des Fruchtkerns eingelagert.**

Art der australischen Gewässer, *Gl. pustulosa* J. Agardh.

7. **Meredithia** J. Agardh. Thallus blattartig, mit wellig lappigem Rande und kurzem, abgeflachtem Stielchen, zellig-fädiger Structur: Rinde zuerst etwas breiter als das Mark, später letzteres breiter; Mark mit wenigen Längsfasern durch schräg-laufende, quergegliederte Rhizoiden verstärkt, ziemlich dicht faserig; Rinde ziemlich dicht geschlossen, 4—5 Zellen breit, aufien sehr kleinzellig, innen mit dickeren, ovalen Zellen, Zelllagen regellos in einander greifend. Kollode ziemlich zähe und derb. — Cystocarpien über die obere Hälfte der Thallusfläche verstreut, auf beide Flachseiten verteilt, einseitig vorspringend gewölbt. Fruchtwand ziemlich dünn; die regellosen Auszweigungen des Gonimoblasten verbreiten sich durch das Rhizoidgedicht des local angeschwollenen Markes, die fertilen Sporenketten hier und da sich verästelnd und in Sporenketten zerfallend.

Die typische Art, *M. microphylla* J. Agardh (*Callymenia microphylla* J. Ag.), im atlantischen Ocean an der englischen und französischen Küste; die beiden andern, *M. nana* J. Agardh und *M. polycoelioides* J. Agardh (*Callymenia polycoelioides* J. Ag.), in den australischen Gewässern.

8. **Hormophora** J. Agardh. Thallus fleischig zusammengedrückt, eingeschnürt gegliedert, mit ovalen oder keilförmigen Gliedern, zellig fädiger Structur: Mark mit wenigen Längsfasern und schrägverlaufenden Rhizoiden, ziemlich locker faserig; Rinde dicht geschlossen, etwa 4—5 Zelllagen breit, die Zellen nach aufien allmählich kleiner werdend; Zelllagen ziemlich regelmäßig angeordnet. — Cystocarpien über beide Seiten des oberen Thallus verstreut, nach der einen Seite sehr stark gewölbt (mehr als halbkugelig), nach der andern ganz schwach hervorspringend; Fruchtwand etwa von der Dicke der Rinde; die Auszweigungen des Gonimoblasten bilden mit dem Rhizoidgeflecht des local aufgelockerten Markes, in dem sie sich ausbreiten, meist einen rundlichen bis kugeligen Kern; die Sporen darin unregelmäßig zerstreut.

Die einzige Species, *H. australaska* J. Agardh, bei Port Phillip Heads.

### Gattungen unsicherer Stellung.

4. *Ahnfeltia* Fries. Thallus stielrund, gabelig oder seitlich (zuweilen recht unregelmäßig) verästelt, von horniger Consistenz und sehr dichter, sehr kleinzelliger Structur: eine sehr kleinzellige, anticlinreihige Außenrinde geht allmählich in ein Innengewebe mit etwas weiteren, reichlich querverliäpfelten Zellen, die nur wenig deutlich eine Reihenordnung hervortreten lassen, über; Kollode sehr spärlich, äußerst zähe. — Sporangien, Antheridien und Cystocarpien unbekannt.

Die typische Art, *A. plicata* (Hudson) Fries, sehr weit verbreitet in den kälteren Meeresteilen der nördlichen Halbkugel; 2—3 andre Arten in den verschiedensten Meeren verstreut. — Der eigentümliche Habitus dürfte diese Gattung genügend charakterisieren, um dieselbe wenigstens vorläufig bei der vollständigen Unkenntnis der Fruchtbildung als selbständige Gattung bestehen zu lassen. Knotig-warzige Wucherungen der Außenrinde, die vielfach an den Thallussprossen auftreten, sind häufig irrtümlich als Sporangien-Nemalheccien gedeutet worden. Nicht selten sind die Arten von *A.* von Parasiten aus der Gattung *Sterrocolax* befallen. Man stellt im System die Gattung *A.* gewöhnlich neben *Gymnogongrus*, doch ist diese Stellung, die ausschließlich auf den Thallusbau begründet ist, sehr unsicher.

2. *Sterrocolax* Schmitz. Parasitisch auf *Florideae*. Thallus ein mehr oder weniger stark gewölbtes Polster, welches mit der ganzen Unterfläche der Nährpflanze angeschmiegt und in ziemlich breiter Ausdehnung mit derselben verwachsen ist; an der Yerwachungsstelle dringen zahlreiche, kurze Rhizoiden aus der Grundfläche des Parasiten in die Außenrinde der Nährpflanze senkerartig ein, zwischen die Zellreihen der Letzteren sich hineinzwängend und hier und da mit denselben fusionierend; das Thalluspolster aber zeigt sehr regelmäßige, fächerförmig auseinandersprahlende Ueihenordnung der recht kleinen, seitlich sehr dicht und fest zusammengeschlossenen Zellen. — Sporangien einsporig, sehr klein, in großer Anzahl in der obersten Zellschicht des Thalluspolsters verstreut, aus den Endzellen einzelner Zellfäden entwickell. Microsporen ausgebildet. — Antheridien, Procarpien, Cystocarpien unbekannt.

Die typische Art, *St. decipiens* Schmitz, weit verbreitet in den verschiedenen Alceren. Bisher ausschließlich auf den Arten der Gattung *Ahnfeltia* (*setacea* und *plicata*) beobachtet und mit Nemalheccien dieser Arten verwechselt. — Die systematische Stellung von *Sterrocolax* ist bis jetzt ganz unsicher. — Verwandt mit *Ahnfeltia* und zu den *Gigartinales* gehörig?

## RHODOPHYLLIDACEAE

von

**Fr. Schmitz und P. Hauptfleisch.**

Mit 31 Einzelbildern in 6 Figuren.

(Godruckt im November 1884.)

**Wichtigste Litteratur.** J. Agardh, *Algae maris mediterranei et adriatici*. Paris 1842. — Derselbe, *Nya Alger frän Mexico* (Oefvers. k. Vet. Ak. Forh. IV. 4847). — Kiitzing, *Diagnosen und Bemerkungen zu neuen oder kiiischen Algen* (Bot. Ztg. 4 847). — Harvey, *Phycologia britannica*. London- 1846—1851. — Derselbe, *Nereis Boreali-Americana*. London 4 852—1857. — Ruprecht, *Algae Ochotenses*. Petersburg (Leipzig) 1850. — Zanardini, *Plantarum*

in mari rubro hucusque collectarum numeralio. Venezia 4 858. — Bomet et Thurel, Notes algologiques. Recueil d'observations sur les Algues. Paris 4 876—1880. — Wille, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der physiologischen Gewebesysteme bei einigen Algengattungen (Nova Ada d. kgl. Leopold-Carol. Ak. d. Naturf., Bd. 52). — Schmitz, Systematische Übersicht der bisher bekannten Gattungen der Florideen (Flora 4889). — Harvey (Harrison), On the structure and development of the Cystocarps of *Catenella Opuntia* Grev. (Journ. of the Linn. Soc. 4892, Vol. 29). — Derselbe, I cistocarpi e gli anteridi della *Catenella Opuntia* (Good, et W.) Grev. (*Neptunia*, an. I. Venezia 4894). — Bornet, Les Algues de P. K. A. Schousboe (Mem. d. l. soc. nat. des sc. nat. et mathém. de Cherbourg. Tome 28, Serie III. 4 892). — Okamura, On the structure of *Cystoclonium armatum*. (The Botanical Magazine of Tokio. Vol. VIII, 4894.) — Schmitz, Marine Florideen von Deutsch-Ostafrika. (Botan. Jahrb. XXI. Bd. 4895.)

**Merkmale.** Thallus stielrund, abgeflacht oder blattartig flach, gablig oder seitlich (nicht selten proliferierend) verzweigt, zelliger oder zellig-fädiger, selten fädiger Structur. Telrasporangien über die Thallusfläche verstreut, der zuweilen nemalheciumartig verdickten Außenrinde eingelagert, zuweilen in vielzählige Sori vereinigt. Cystocarpien über die Thallusfläche verstreut, häufig am Thallusrande verteilt, eingesenkt im Thallus, oder mehr oder minder weit auswärts vorspringend. Fruchtlwandung gewöhnlich mit einem deutlichen Porensystem versehen.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Aus einer Vegetationsspitze von fächerförmig strahlender Faserstructur, oder aus einer schräggegliederten Scheitelzelle entwickelt sich ein mittlerer Strang längslaufender, hier und da gegabelter, dünner Markfäden. Von diesen zweigen im Bogen nach auswärts ab sehr zahlreiche, wiederholt gegabelte Rindenfäden, die zu einer einwärts meist etwas lockereren, auswärts dichteren Rinde zusammenschließen. Die Markfäden sind bisweilen von längslaufenden Rhizoiden begleitet, die sich zuweilen auch noch im inneren Teile der Rinde finden. Die Zellen der Rinde (namentlich der Außenrinde) sind meist rindenzellig, einwärts dick, auswärts allmählich kleiner (Fig. 222 D, (1/2 25 f)), zuletzt vielfach anticlinreihig. Die Zellen des inneren Teiles der Rinde vielfach quervertiefelt oder durch kurze Rhizoiden verkettet. Das Bündel der Markfäden ist auch vielfach durch eine einzelne, meist alternierend verlaufende Centralachse ersetzt. Die Kollodien sind vielfach ziemlich dicht zu erwischen.

**Fortpflanzungsorgane.** Die ungeschlechtlichen Sporangien sind fast überall (juergotcilt. Sie sind zuweilen in vielzählige Sori vereinigt, zuweilen der oft nematheciunartig verdickten Außenrinde eingelagert und über den Thallus verstreut. — Antheridien, soweit bekannt, in Form mehr oder weniger weit ausgedehnter, vielfach unterbrochener, sehr kleinzelliger Krusten über die Thallusoberfläche verteilt. — Carpogonien an den fruchtenden Thallusabschnitten meist in Mehrzahl ausgebildet, gewöhnlich in Einzelzellen je einer Gliederzelle auf der Innengrenze der Außenrinde seitlich angeheftet, 3zellig (Fig. 222 C 1/2, 223 #, 2 25 ti), meist hakig gekrümmt; Auxiliarzellen in geringer Anzahl und gesondert von den Carpogonien auf der Innengrenze der Außenrinde angelegt, meist erst nach der Befruchtung des Carpogoniums eigenartig ausgebildet und erkennbar (Fig. 222 % von dem mehr oder minder nahe gelegenen, befruchteten Carpogonium aus (zu welchem vermittelt eines ziemlich langen Ooblastenfadens) befruchtet. Die befruchtete Zelle wächst thalluseinwärts zu einem Gonimoblasten aus, der inmitten des sterilen Thallusgeflechtes sich ausbreitet und unter mehr oder minder reichlichem Einschluss von Fasern zu einem selbständig abgegrenzten Fruchtkern mit peripherischer Sporangienbildung gelangt: auf der Innenseite der befruchteten Auxiliarzelle erfolgt unter Verankerung des angrenzenden Gewebes vielfach eine sehr reichliche Neubildung von Hyphaen, die mehr oder minder dicht sich verflechten; dann wachsen aus der Auxiliarzelle in die aufgelockerte und vielfach dichtverflochtene Gewebe hinein verschiedene gesaltete Aussprossungen hervor; diese verästelnd sich mehr oder minder reichlich (Fig. 222 D), meist allseitig auseinander strahlend, und darauf schließen unter Einklemmen mehr oder minder zahlreicher, steriler Fasern diese Ästchen zu einem mehr oder minder

regelmäßig geformten Fruchtkern zusammen, in dessen Peripherie die Spitzen jener Ästchen in verschiedener Weise Sporen ausbilden (Fig. 223 A, 227 C). — Die Cystocarpien sind über die Thallusfläche verstreut, häufig am Thallusrande verteilt, eingesenkt im Thallus, oder mehr oder minder weit auswärts vorspringend. Fruchtwandung durch Auswachsen der Thallusaufienrinde entstanden, gewöhnlich mit deutlichem Porus versehen. Fruchtkern meist deutlich gesondert in einen sterilen, mittleren Abschnitt (in Gestalt eines zelligen oder faserigen Gewebes, oder einer einzelnen großen Centralzelle) und eine peripherisch gelagerte, sporenbildende Schicht (Fig. 225 A), die im Einzelnen sehr verschiedenartig ausgebildet sein kann; Fruchtkern zuweilen von einer besonderen feinfaserigen Hüllschicht umschlossen. Sporen nicht selten schon im Inneren der Frucht auskeimend.

**Geographische Verbreitung.** In alien Meeren und /uneti sind die Vertreter dieser Familie verbreitet, sowohl in den gemäßigten und wärmeren als auch in den kälteren.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die hier zur Familie der *Mi.* vereinigten Gattungen zeigen ein übereinstimmendes Verhalten in dem Ausbau der Frucht und schließen sich in dieser Beziehung direct an die vorige Familie der *Gigartinaceae* an. Während aber dort die Tragzelle des Carpogonastes und zwar schon vor der Befruchtung desselben zur Auxiliarzelle ausgebildet wird, entsteht hier in größerer oder geringerer Entfernung vom Carpogonast und meist erst nach der Befruchtung desselben eine gesonderte Auxiliarzelle. In dieser Beziehung vermittelt die Familie der *Rh.* den Obergang zu den *lihodymenialesj* bei denen die Auxiliarzellen wohl paarweise mit den Carpogonien zusammengelagert sind, aber auch gewöhnlich erst nach der Befruchtung angelegt werden.

### Einteilung der Familie.

#### A. Thallus mit mehr oder weniger deutlicher Fadenstructur.

a. Von einem mittleren Strange längslaufender, melirfach gegabelter Mark fäden zweigen wiederholt gegabelte Rindenfäden ab, die nach außen immer kleinzelliger und seillich dichter zusammenschließend werden.

u. Die Auxiliarzelle bildet an einer Ausstülpung allseitig ausstrahlende Auszweigungen, die sich auswärts büschelig verästeln . . . . I. Cystoclonieae.

I. Thallus stielrund.

4. Allseitig verzweigt, zellig-fädiger Structur . . . . . 1. Cystoclonium.
2. Rosenkranzförmig eingeschnürt-gegliedert, aus den Gliedern proliferierend verzweigt, fast röhrig aufgelockert, ziemlich deutlich fädiger Structur

2. **Catenella.**

3. Allseitig verzweigt, oberwärts innen etwas röhrig aufgelockert, zellig-fädiger Structur. . . . . 3. **Agardhiella.**

II. Thallus abgeflacht oder blattartig flach.

4. Ungeteilt oder unregelmäßig gelappt . . . . . 4. **Turnerella.**
2. Gegabelt oder unregelmäßig gelappt, aus dem Rande proliferierend

5. **Flahaultia.**

3. Unregelmäßig gegabelt oder gelappt, am Rande gewimpert . . . . . 6. **Bissoella.**
4. Mehr oder weniger reichlich, meist unregelmäßig gabelig oder fiederig gespalten, gewöhnlich mit zahlreichen rand- und flächenständigen Warzen oder Papillen

7. **Meristotheca.**

5. Innen röhrig aufgelockert . . . . . 10. **Carpococcus.**
6. Dorsiventral organisiert, unregelmäßig handförmig gelappt oder gespalten, etwas dicklich . . . . . 3# **Euryomma.**

7. Unterwärts in einen kurzen Stiel verschmälert, ungeteilt, gegabelt oder unregelmäßig gelappt, zuweilen aus dem Rande proliferierend; zellig-fädiger Structur

10. **Anatheca.**

8. Gabelig vielspaltig oder fiederig verzweigt. Fast rein zelliger Structur. In der Mitte unregelmäßig geordnete, grüßere, außen mehr und mehr kleinere Zellen

11. **Euthora.**

9. Sehr reichlich, meist gabelig verzweigt. Fast rein zelliger-Struktur: auf die zickzackförmig gebogene Centralachse I nchse fokl beirierseits je eine Schließzelle grober Zellen, deren Zwischenräume von vielen engen Zwischenzellen mit Hüllzellen erfüllt sind. Augenscheinlich ziemlich dünn und kleinzellig 12. Craspedocarpus.

3. Die Centralzelle bildet nur am oberen Ende mehrere kurze Zwischenzellen, die sich sogleich reichlich und netzartig verzweigen. Thallus oval, unregelmäßig gabelig {Spalten und häufig aus dem Rande proliferierend. Fast rein zelliger Struktur 13. Qrunowiella.

b. Die Mule des Thallus wird von einer allerniedrigsten und seitlich verzweigten, zinnigen, gegliederten Centralachse mit kleiner, azeilig allernierend schräg gegliederten Scheitelzelle durchzogen. Centralachse von dicken, langlaufenden Rhizoiden begleitet, Rinde meist recht dünn, einwärts fächerförmig, auswärts flach. Die Anhängelchen sind meist seitlich. In der begrenzten Abschnitten zahlreiche Zweigbüschel

II. Rhodophytaeae.

7. Thallus fadenförmig bis blattartig, ziemlich reichlich gabelig oder unregelmäßig verzweigt. Die Verzweigungen sind dann Centralachse zuweilen sehr undeutlich oder durchflimmernd, zuweilen unkenntlich. 14. Rhodophyllia.

3. [Thallus] abgeflacht, unregelmäßig gabelig verzweigt. Markschicht ziemlich dick 15. Acanthococca.

c. Von einem mitleren Strange Jitt^laufender, gegabelter Markfaden bez. von einer Centralachse zweigen zahlreiche, wiederholt gegabelte, einwärts lockere, auswärts dichtere Rindenfäden ab mit einwärts grobieren, auswärts kleineren Zellen. Die Axillenzellen sind dicken Porensalz in die Hohlung des Fruchtkerns und streifen an dessen Spitze zahlreiche Zweigbüschel. 17. Solieriae,

7. Thallus stielartig.

I. Etwas oberhalb aufgelockert, zuweilen unterwärts stengelartig im dicht, allseitig verzweigt 16. Rhabdonia.

II. Perlschnurartig eingeschichtet. 17. Brythroelonium.

III. Unigelenig gabelig verzweigt, allseitig besetzt mit spindelförmigen, röhrenförmig aufgelockerten Fruchtknoten. 19. Solieria.

IV. Gabelig verzweigt. 20. Sarconoma.

3. Thallus stielartig oder abgeflacht. Allseitig oder gabelig verzweigt, besetzt mit kurzen, spitzeren oder stumpferen, einfachen oder vertasteten Papillen 21. Eucheuina.

7. Thallus Scheitelförmig abgeflacht.

I. Reichlich verzweigt, oberwärts in einwärts Bänder lockert 18. Aeschougia.

II. Fiederig, büschelig & w. inständig fiedert verzweigt. 22. Thysanoeladia.

B. Thallus meist deutlicher Fadensstruktur. Vegetationsspitze fächerförmig strahlend.

Thallus abgeflacht, ist einer Reihe gabelig verzweigt, an den Seitenfindern sehr

reichlich proliferierend. IV, Tichocarpeae. 23. Tichocarpus.

i. Cystoclonieae.

I, Cystoclonium Kiiizii! VIA--G. Thallus stielartig, allseitig verzweigt, zellig-

tadiger Struktur: in der Mitte des Thallus locker geschlossenes Bündel dünnerer, netzartig verketteter, durch Rhizoiden verstärkter Zellwände, in der Mitte die dickeren, analogetallierten Centralachsen mit kleiner, allernierend schieflicher Scheitelzelle nur kurz-

Zeile (Jouifjli) unterscheidbar bleibt; hiervon zweigen Rindenfäden ab, die innen mehr großzellig, auswärts allwärts mehr kleinzellig, außen sehr kleinzellig sind. Die Zellen der Karke sind die Teile der Rinde. 1. reichlich querverlängert oder durch kurze Rhizoiden verkettet. Kollode eiförmig im Inneren des Thallus reichlicher entwickelt, zuweilen ziemlich weich. — Tetrasporangien über die Thallusfläche verstreut, der Außenrinde eingetaucht. Bill. — Carpogon über den Thallus verstreut, 3zellig, eiozelne Gliederzeile (Jr\* tanenriode seiUich angeheftet, answärts schwach vor-

springend. Auxiliärzellen vor der Befruchtung nicht besonders ausgezeichnet, yn-

scleinand den **Carpogonia** nahe benachbarl. Die befruchtete Auxiliarzelle wSi<sup>hst</sup> **lhaliusetow&rts mm** (Xtaimoblasen &os: eioe korze iasslfilpfung der Auxiliarzelle strockt Midi in das local aulVelockorle und mehr **Oder** weniger reiohlich (lurch neugebiltle **Rhizoiden** verHlzt- Tballpsgewebe biaeio imd enlaendel dann mehrere aliseitig :nis- slralilende **Aoszweigungen**, weiche stch auswlirts biischelig veriisieln und an ihren

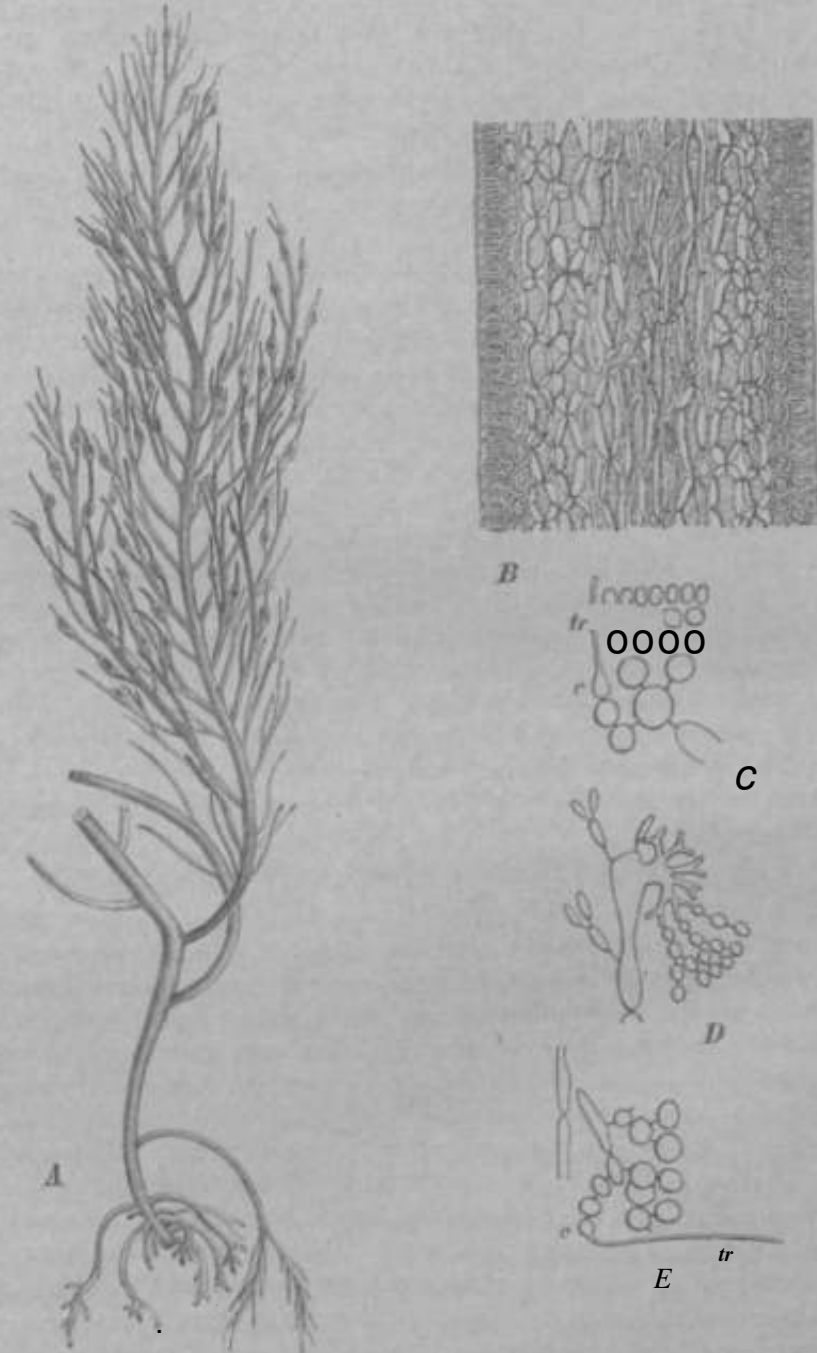


Fig. 222. *A-ft nuaiocim* *aus carp musctna* (Hudn. l. KQu. A Pflanz mit Cyrtocarpioti in Wit QT.: B Stück oiee Längsschnitte. di in don Tli>ftn). In der Mitte oln Sl<sup>n</sup>^ von neUig erkolt,••• n Markfa Jfin, von J<m n nach beiden Seiten die na (1901) (vergl. auch Fig. 67). C Zweifliger Carpo gonast, welche ist eine Gliederzelle eines Markfadens. Die beiden oberen Zellen desselben gegebenen Zusammenhangs sind innertstimm. und jede von einem. (1901) D. - a Ci.<n«u oouniia (Good, rt Wo,Jw.) Irev. Eine Gliederzelle ei >>• tung als Auxiliarzelle zu ;,igjorus (300). D. - a Ci.<n«u oouniia (Good, rt Wo,Jw.) Irev. Eine Gliederzelle ei >>• nxlil «zelle geworden, ist mit der nächst wtir«i S; ,tharalle, die gleichfalls an Größe |<- genommen hat, fusion «rt «nJ tat Ml oberen Ende eine geweihartige AMiMtalOJ »UU i I. Aus den Spitzen des Gewebes sprossen in : as innere Fadennetz hinein verzweigte Zellketten, an denen die 2-3 oberen Zellen zu Sporen wurden (c. 150/1). - 1 Agardhiella tenera (J. Ag.) Schmitz, Zweifliger Carpo gonast der obersten Gliederzelle eines tr>schinlich eine der beiden Gliederzellen, welche der (A, B nach Kützing; C-E Original Hauptfleisch.)

Zweigenden die oberen Zellen zu Sporen ausbilden. — Fruchtkern dem local röhrig aufgelockerten Marke eingelagert, ursprünglich einseitig der Innenseite der Rinde angeheftet, ohne Faserhülle; er besteht aus einem mehr oder weniger dicht verflochtenen Knäuel von vorfilzten Fasern, von dessen Mitte gegen die Peripherie ziemlich zahlreiche, ebenstrüffig wriistelte, sporenbildende Zweigbüschel radial strahlen; Sporen, an der Spitze der Büschelweige ausgebildet, in kurzen Ketten gerichtet. Fruchtkern durch nachträgliche Dehnung und Rhizoidverflechtung frühzeitig zu einem ganz ungeordneten Knäuel verflochtener Fasern mit unregelmäßig eingespreuten (vielfach innerhalb der Frucht keimenden) Sporen umgewandelt. Fruchtwandung durch die local mehr oder weniger reichlich verdickte Thallusrinde dargestellt, zumeist mit deutlichem Porus.

Die typische Art, *C. purpurascens* (Hudson) Kützinger (Fig. 222-4 — ( . mi nuiichen leio des atlantischen Oceans. Bei einigen anderen Arten ist die Zugehörigkeit zur Gattung *C.* noch nicht sicher festgestellt.

\*. *Catenella* Greville (Fig. 222 I). Thallus stielrund, rosenkranzförmig eingeschnürt gegliedert, aus den Gliedern proliferierend verzweigt, fast röhrig aufgelockert, deutlich fädiger Struktur: in der Mitte des Thallus ein sehr stark aufgelockertes Bündel dünner, netzartig verknüpfte Zellpfeile, zwischendie Centralachse mit kleiner, alternierend schräg gegliederter Scheitezelle nicht besonders zu unterscheiden ist; Rinde meist schmal, deutlich anticlinar, außen kleinzellig, einwärts etwas mehr großzellig. — Sporangien auf besondere fertile Thallusglieder beschränkt, der Hinde eingelagert, quergeteilt. Cystocarpien gewöhnlich einzeln in verkürzten, endständigen, fertilen Thallusgliedern ausgebildet, das ganze Thallusglied oder nur den oberen Teil desselben einnehmend; Fruchtkern sehr dick, dem verdickten, local stark aufgelockerten Marke eingelagert, ohne Faserhülle, mit dicker, dicht faseriger Mitte und schmaler, peripherischer Sporenschicht; durch das aufgelockerte, sterile Thallusgeflecht hin verzweigen sich die büschelig verteilten Auszweigungen des Gonimoblasten, von der Mitte des Fruchtkernes gegen die Peripherie hin strahlend, und entwickeln an den Zweigenden in hohlkugelig, nur unterseits unterbrochener Schicht die Endzellen zu Sporen; Fruchtwandung durch die emporgehobene äußere Kindenschicht des Thallus gebildet, von dem Fruchtkern durch die stark aufgelockerte innere Rindenschicht getrennt, mit wenig deutlichem, apicalem oder schief seitlichem Porus.

Wenig (3—4) Arten, sehr verstreut; die typische Art, *C. opuntia* (Goodenough et Woodward; Greville (Fig. 222 D), fast über sämtliche Meere verbreitet.

3. *Agardhiella* Schmitz (Fig. 222 K). Thallusstielrund, allseitig verzweigt, oberwärts innen etwas röhrig, aufgelockert, zellig-rädiger Struktur: Markfäden netzartig verknüpft, häufig durch Rhizoiden verstärkt, mehr oder weniger stark aufgelockert; Rinde innen mehr großzellig, auswärts allmählich mehr kleinzellig, außen sehr kleinzellig. — Sporangien über die Thallusfläche verstreut, quergeteilt. Cystocarpien über den Thallus verstreut, vollständig eingesenkt oder schwach auswärts vorspringend. Fruchtkern queroval oder fast kugelig gerundet, dem röhrig aufgelockerten Marke oder der aufgelockerten Innenrinde eingelagert, einseitig der Außenrinde angeheftet, von einer dichten, etwas abstehenden Faserhülle umschlossen. Fruchtkern mit breiter zelliger Mitte und peripherischen, radial auswärts strahlenden, ebenstrüffig ausgebreiteten, sporenbildenden Zweigbüscheln, an denen die Sporen einzeln endständig ausgebildet werden. Die zellige Mitte des Fruchtkernes durch einzelne, radial strahlende Stränge scharf von der etwas abstehenden Faserhülle verbunden.

Die typische Art, *A. tenera* (J. Ag.) Schmitz (*Uliabdonia tenera* J. Agardh) (Fig. 222 #., langs der Ostküste Nordamerikas verbreitet; einige andere Arten (4—5) im stillen Ozean und in den Gewässern Australiens.

4. *Turnerella* Schmitz (Fig. 223 ( ). Thallus blattartig flach, langmoosartig ringelständig, gelappt, etwas gallertig-weich oder hülflich, zellig-rädiger Struktur: Markfäden dünn, locker verbunden, von analogen Rhizoiden begleitet, zu einer mäßig dicken Markschicht verflochten; Rinde einwärts großzellig und locker, auswärts mit allmählich kleineren Zellen

and dichier geschlossen; Ennenrinde meist von zahlreihen, riemlich groBzeliigen, zoiden durclinochen, AaOenrinde melir odor minder deullich anliclinrethig. InderBinde in sehr großer Anzahl Driisenzellen verachbiederter Eotwickelungsstadien verteilt. — Sporangien unbekannt. Cysiocarprien über die Tballusfische mrestreit, ganz schw-^ aosWirta hervorragend. Prnchkern der local verdickien nod durch reichliche Khizoidbildtnji; dichter verflochlener tnnenrinde imngelagen, oliae Faserliiille; Gonimoblast mil fast mittelstündiger kleiner Centralzelle, von deren Basalende rispig verasielte Zweigbiiscbel, seilich dichl zusammenschlie&end und nur wenige StrSnge sterilen Gewebes zwischen einander Huki.....n.l, allseiUg auseinander strahlen; an den allseilig ausgereckieu Irugdoldigen Endzweigeo die Sporen cudstämlich ausgebildet. Fruchtwandung von der local emporgehobenen, aichl tnerkiich verdickteu Aafienrinde gebildet mil apicalem l'orus,

Etwa 5 Arten des nun 11 id)en TeHes des pocifisclien Oceans und dee nertiicheo Bi>meeres. *T. Mertensiana* [J. Agonlh) Sohoiltz {*Sehisymenia Uertmtiana* [Pofflela et Ruprecht] **1. Agardfa** Fig. 223 C bel Knititsehalka.

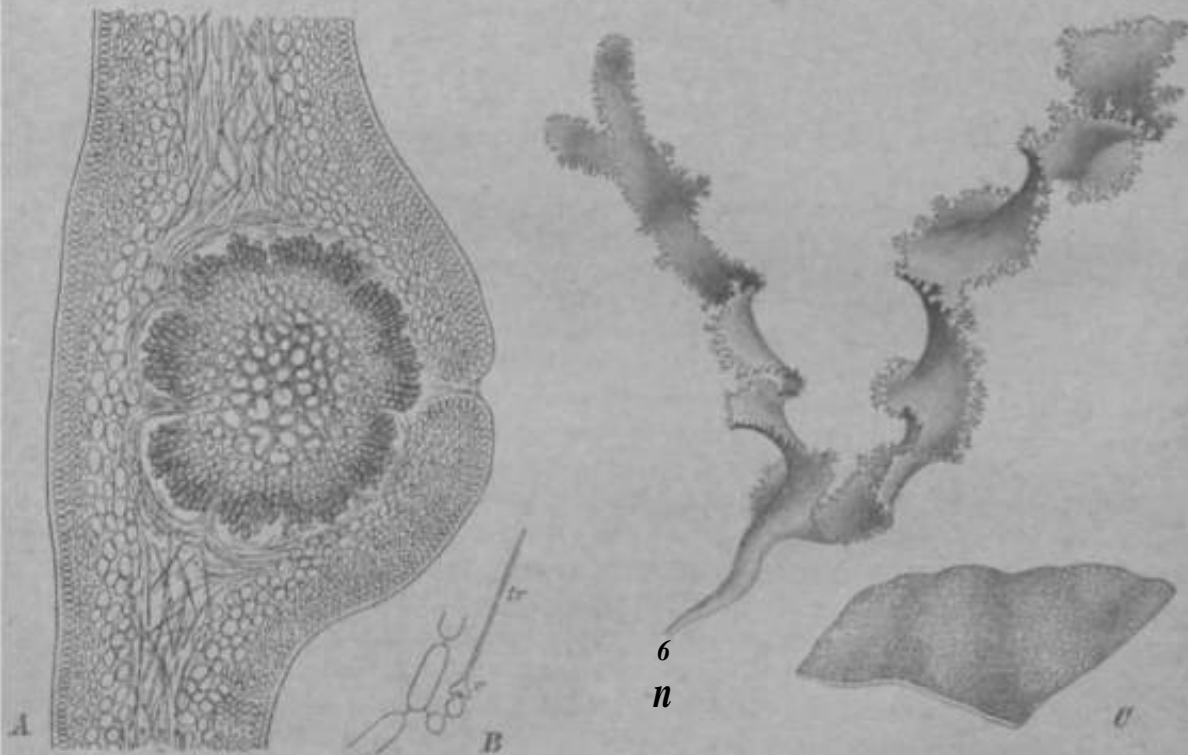


Fig. 223. A, U *FlakavXUa apptüdeu* (ata Bornet. A Schultze, i>ürli am M a H n n, u u mark ist etwas nach unten sehr verdickt von Rhizoiden durchflochten, und darin ist der unregelmäßig gerundete Fruchtkern eingelagert. Fruchtkern gebildet aus einem unregelmäßig gelappten Sporenträger mit radial strahlenden, geschlossenen Lappen, in denen an aufrecht stehenden Basidien Ketten von 2-5 Sporen abge-schnürt werden (75/1); B Isolliger Carpospore, welcher einer nicht verdickten Gliederzelle eines Rhizomweiges seitlich angeheftet und nach auswärts gestreckt ist (300/1). — C *Turnerella Mertensiana* (J. Ag.) Schultze, ein Teil von Blattkörper mit punktförmigen Erhabenheiten, mit denen der ganze Thallus bedeckt ist; in *Costia verruculosa* J. Ag., Habitusbild der Pflanze in nat. Gr. (A nach Bornet; B Original Haupt-fleisch j £, ; nach Kätz)...

5. *Flahaultia* Bornet (Fig. 223 I, /;. Xballosflaob, gegabe Uoderanregfi Iniafiiggel 3ppi, aus detn Bande proJiferierend, etwas galterlig-weich, ze Uig-fSdiger Struktur: Markdunn, Harkfaden ziemlich diinn, etwas looker geordoet, fonoalogen Rhizoidenbegleiet; Rinde einwärts grofizellig, aaswSrfl allmShJtch mebr kleiazellig, einwSrla ziemlich locker, mil Hiervertupfelten Zeilen, aoswUrle immer diclaer, aQticlinreihig. — Sporaogien über die TbaUus&che verslreul, qoergoteil. Cystocirpten über die Thallusfische versireut, beiderseits Qach gewijlbl vorrajend. Fruchtkern di-m local verdickien, durcli Rhizoid-



bildung etwas verstärkter Marke eingelagert, ohne Faserhülle; Gonimoblast verzweigt in mehrere, allseitig auseinander strahlende, rispig verästelte, seitlich dicht zusammenschließende und nur vereinzelte Stränge sterilen Gewebes einklammende Zweigbüschel, deren untere Glieder verschmelzen; an der Spitze gebreitet, eine unregelmäßige, an denen dann eine durch die localen Poren durch die localen Poren an der unteren Seite mit Poren.

*Wmmmm*

1. UL. "T... Mntato Bornel [Fig. 23 A, B], von Tai ger

« RiwoeUaJ Agardh Fig. 883D. Thallusflach, unregelmäßig gabelig oder buschig, am Rande gewimpert, sehr deutlich Kldiger Struktur: «m !», ziemlich lockere Stränge dimer, von wenig zahlreichen Rhizoiden durchflochtener Markflächen zweigen auswärts zahlreiche, wiederholt gegabelte, dünne Rindensäden ab, welche, einwärts lockerer verbunden und von Rhizoiden mehrfach durchsetzt, auswärts kleinzelliger werden und immer dichter seitlich zusammenschließen. Sporaagien über die Thallusfläche verstreut gereiht. Cystocarpien über die Thallusfläche verstreut, meist sehr stark answärts vorstehend oder geradezu der Thallusoberfläche gebildet durch ein sehr lockeres Gewebe. Fruchtkern ohne Faserhülle, fast allseitig ausgezweigten Centralstränge gebildet durch ein sehr lockeres Gewebe. Diese Zweigbüschel allseitig auseinander dicht zusammenschließend, zuletzt durch die Faserhülle getrennt; die unteren Glieder verschmelzen zu einer großen Fusionszelle verschmolzen an der Spitze.

anscheinend? hüeBhrh H<sub>2</sub>a p' i i a<sup>18\*</sup>ui « ausgereckten Endauszweigungen du«h sehr ausgiebige AowacLn der L d « ,ll^<< bllii,,1. F<sup>TM</sup>hNrand<sub>U1</sub> Fruchtkern. dichi » f ^ ^ e n der Rinde entstaaid<sub>en</sub> mil apicalem Poru i J. Agardh ff,



Fig. 224. Meristotheca populosa (Mont.) J. Ag., Habitusbild der Pflanze in nat. Gr. (Nach Kützting.)

7. Mffliitotteca J. Agardh [Fig. 1 M j . Tballus flach oder blattartig, flach mehr oder weniger BUJhch [meistnregelmaBig gabelig oder 6eierig g opalien, .u dem Rande proUferieretid' gewSbdlich mil ahlniobeii randsiandigei, and H l d K l S ligen Warzen Odor PapHlei. h^m, gallerlig-weich, zellig-fadiger Sfroolar: Mark ,1 ünfaserig,

stark aufgelockert und von zahlreichen, sehr dünnen, meist längslaufenden Rhizoiden durchflochten; Rinde ziemlich dick, innen ziemlich großzellig, auswärts allmählich mehr kleinzellig, außen kleinzellig, kurz anticlinreihig. — Sporangien über die Thallusfläche verstreut, quergeleilt. Cystocarpien besonderen randständigen oder flächensländigen Wimpern oder Papillen oder dem Thallusrande selbst eingelagert, mehr oder weniger stark auswärts vorspringend; Fruchtkern mit faserig-zelliger Mitte und peripherischen, radial auswärts strahlenden, ebenschräufigen, sporenbildenden Zweigbüscheln, an denen die Sporen meist einzeln endständig ausgebildet werden; Fruchtkern umschlossen von einer dichten und dicken, etwas abstehenden Faserhülle, welche mit der faserig-zelligen Mitte des Fruchtkerns durch zahlreiche sterile Stränge in Verbindung steht.

Etwas 6 Alton, zumeist im indischen Ocean vorläufig *M. papulosa* (Montagne) J. Agardh (Fig. 224) im roten Meere und indischen Ocean.

? 8. **Carpococcus** J. Agardh. Thallus abwechselnd, gefaltet geteilt, innen ein wenig röhrig aufgelockert; Markfäden netzig verbunden, sehr stark aufgelockert, Rinde einwärts ziemlich großzellig, auswärts kleinzellig, kurz anticlinreihig. — Sporangien unbekannt. Cystocarpien kleinen randständigen Wimpern eingelagert, allseitig vorspringend. Fruchtkern mit faserig-zelliger Mitte und peripherischen, radial auswärts strahlenden, ebenschräufigen, sporenbildenden Zweigbüscheln, an denen die Sporen einzeln endständig ausgebildet werden; Faserhülle den Fruchtkern einschließend.

Die typische Art, *C. Galtiae* J. Agardh, an der Küste Ostindiens. — Nach der Beschreibung des Autors scheint diese Gattung nur wenig von *Meristotheca* verschieden zu sein.

9. **Euryomma** Schmitz. Thallus blattartig (flach, dorsiventral organisiert, unregelmäßig handförmig gelappt oder gespalten, etwas dicklich, fädig-zelliger Struktur: Mark ziemlich dünn mit engen langgestreckten Zellen, von innen, längslaufenden Rhizoiden durchflochten; Rinde ziemlich breit, mit einwärts gebenen, auswärts allmählich kleineren (uervertüpfelten Zellen; Außenrinde kleinzellig, kurz anticlinreihig. — Sporangien über die Thallusfläche verstreut, beiderseitig der Außenrinde eingelagert, quergeleilt. Cystocarpien über die Thallusfläche verstreut, an der Thallusoberseite auswärts vorspringend, breit, mit centralen, vertieften Porus. Fruchtkern gerundet oder etwas abgeflacht, der local ausgeweiteten Innenrinde eingelagert und von einer innen, feinfaserigen Hüllschicht umschlossen, thallusauswärts von einer sehr dicken Fruchtwandung bedeckt. Fruchtkern mit dicker und dichter, zelliger Mitte, an der ganzen kerbig-unebenen Oberfläche ausgerüstet mit auswärts strahlenden, ebenschräufig ausgebreiteten, sporenbildenden Zweigbüscheln, an denen die Sporen einzeln oder zu 3—4 (?) gereiht endständig ausgebildet werden; die zellige Mitte durch einzelne kurze Stränge steriler Fasern mit der nur wenig abstehenden, feinfaserigen Hüllschicht verbunden. Nicht selten finden sich in den einzelnen Cystocarpien % zusammenstoßende Fruchtkerne vereinigt.

Die typische Art, *E. platycarpa* Schmitz [*Sarcodia platycarpa* Harvey], in den Gewässern von Ceylon; 2 andere Arten in den wärmeren Teilen des atlantischen Oceans.

10. **Anatheca** Schmitz. Thallus blattartig flach, unterwärts in einen kurzen Stiel verjüngt, oberwärts ungeteilt, gegabelt oder unregelmäßig gelappt, zuweilen aus dem Grunde proliferierend, etwas gallerig-weich, fädig-zelliger Struktur: Mark dünn und feinfaserig, Markfasern etwas aufgelockert, von sehr zahlreichen dünnen Rhizoiden durchflochten; Rinde einwärts großzellig, auswärts mehr kleinzellig, außen kleinzellig. — Sporangien über die Thallusfläche verstreut, der Außenrinde eingelagert, quergeleilt. Cystocarpien über die Thallusfläche und längs des Thallusrandes verstreut, der Thallusoberfläche außen ansitzend; Fruchtkern kugelig gerundet, mit zelliger Mitte und peripherischen, radial einwärts strahlenden, ebenschräufig ausgebreiteten, sporenbildenden Zweigbüscheln, an denen die Sporen einzeln endständig ausgebildet werden; Fruchtkern ohne besondere Faserhülle, durch vereinzelte, radial strahlende Stränge steriler Fasern an der etwas abstehenden, ziemlich dicken, mit apicalen Porus versehenen Fruchtwandung, die durch sehr starkes locales Auswachsen der Thallusrinde entstanden ist, befestigt.

4 Arten, *A. Montagnei* Schmitz (*Callymenia dentata* [non J. Ag.] in Montagne, Florula Gorgonea, Ann. sc. nat. 4. sér. T. XIV), an der Küste Senegals.

**11. Euthora** J. Agardh. Thallus abgeflacht oder flach, gabelig vielspaltig oder fiederig verzweigt, fast rein zelliger Structur: in der Mitte des Thallus grübere, unregelmäßig geordnete Zellen, von kurzen kleinzelligen Rhizoiden durchzogen; auswärts anschließend mehr und mehr kleinere Zellen; Kollode ziemlich spärlich und ziemlich zäh. Vegetationsspitze mit fächerförmig strahlender Faserruclur. — Sporangien an den letzten Auszweigungen des Thallus in größerer Anzahl zu unbestimmt begrenzten Gruppen (Sori) vereinigt, der nematheciumartig verdickten Rinde eingespreut, unregelmäßig quergeteilt oder zumeist schief paarig geteilt. Carpogonäste 3zellig, hakig eingekrümmt, je einer Rindenzelle seitlich angeheftet. Cystocarprien randslindig, beiderseitig (oberseitig sehr stark) vorspringend, mit schief inseriertem Poms. Fruchtkern mit dickem, dichtem Fasergeflechte in der Mitte der Fruchthöhle, der abstehenden Fruchtwandung durch zahlreiche vereinzelt Fasern angeheftet; aus dem Innern dieses centralen Geflechtes sprossen von dem Basalende einer ziemlich unscheinbaren Centralzelle aus ziemlich zahlreiche, reich rispig verästelte, sporenbildende Zweigbüschel answärts hervor und entwickeln in der Peripherie dieses Geflechtes unregelmäßige Massen dicht zusammengehäufte Sporen, indem fast sämtliche Zellen der dicht zusammengeschlossenen Endauszweigungen zu Sporen sich ausbilden.

Die typische Art, *K. cristata* (Linné Herb.) J. Agardh, im nördlichen Teile des atlantischen Oceans; eine 2. Art im nördlichsten Teile des stillen Oceans.

**12. Craspedocarpus** Schmitz. Thallus flach, sehr reichlich, meist gabelig verzweigt, fast rein zelliger Structur: in der Mitte des Thallus verläuft eine dünne, wiederholt subdichotom verzweigte, zickzackförmig hin und her gebogene Centralachse; an diese Centralachse lehnt sich beiderseits je eine Schicht großer Rindenzellen an, deren Zwischenräume von zahlreichen engen Zwischenzellchen und kurz/zelligen Rhizoiden ausgefüllt sind; diese großzellige Innenrinde aber wird auswärts bedeckt von einer ziemlich dünnen, kleinzelligen Außenrinde; Kollode ziemlich zäh. — Sporangien quergeteilt, in größerer Anzahl zu Gruppen (Sori) vereinigt, auf den Flachseiten der letzten Thalluslappen der nematheciumartig verdickten Außenrinde eingelagert. Cystocarprien randslindig, sehr stark schief auswärts vorspringend, mit schief inseriertem, undeutlich ausgebildetem Porus. Fruchtkern mit dickem und dichtem, zellig-fädigem, centalem (Geflechte, in dessen peripherischer Zone die radial strahlenden Zweigspitzen des Gormoblasten zahlreiche kleine, gedrungene Zweigbüschelchen bilden, welche zu kleinen, unregelmäßig geformten Sporenhaufen sich umwandeln; zwischen diesen Sporenläufen hindurch, die in unregelmäßiger, hohlkugeliger Schicht angeordnet sind, verbinden einzeln oder in Gruppen steriles Fasern die zellig-fädige Mitte des Fruchtkerns mit der fast unmittelbar anschließenden Fruchtwand; nur im Grunde der Frucht ist die Schicht der Sporenhaufen unterbrochen, der Centralabschnitt des Fruchtkerns mit breiter Fläche angewachsen.

Die typische Art, *Cr. p7-nsns* Schmitz [*Cullophtlh\* <?rn?(i llrvp)*]<sup>1</sup>, in den Gewässern von Neuseeland.

Den *Cystocloittu*, 1 am SK; I an, durch eigenartigen, etwas abweichenden Bau des Fruchtkerns ausgezeichnet, die Gattung

3. **Grunowiella** Schmitz. Thallus flach, unregelmäßig gabelig gespalten und häufig aus dem Rande proliferierend, fast rein zelliger Structur: eine doppelte Schicht sehr großer Zellen, ziemlich reichlich durchflochten von dünnen Markläden und dünnen kleinzelligen Rhizoiden, ist beiderseitig bedeckt von einer ziemlich dünnen, kleinzelligen Außenrinde; Kollode reichlich entwickelt und ziemlich weich. — Tetrasporangien unbekannt. Carpogonäste auf der Innenseite der kleinzelligen Außenrinde, 3zellig, einzeln einer Rindenzelle seitlich angeheftet. Cystocarprien flächenständig, einseitig sehr stark vorspringend oder gradezu der Thallusoberfläche außen ansitzend. Fruchtkorn auf der Innenseite der local emporgehobenen Außenrinde ausgebildet, ohne Faschülle, mit ziemlich kleiner Centralzelle inmitten eines lockeren Geflechtes von Rhizoiden; von dem unteren Ende dieser Centralzelle entspringen mehrere kurze Zweigbüschel, welche sich sogleich verzweigen in sehr zahlreiche dünne, verästelte Zellketten, die allseitig strahlend

das Rhizoidgeflecht durchlöchernd; die Endzellen dieser mit dicken Zellwänden versehen und Spores ausgebildet. Fruchtwand durch Verdickung der äußeren Zellenaußenwand entsteht, anscheinend ohne besonders ausgebildete Porenschicht.

Arten von der Südküste Australiens, Gattung *Barkeria* Schmitt [*Rhodophyllis Barkertae* Harvey].

ii. Rhodophyllideae.

14. *Rhodophyllis* Kütz. (*Bifida Stackhouse*, *Iligghia* Harvey, *Leptophyllum* N. S. G. G. G., *Stictopyllum* Kütz., *Diclyopsis* Sender and *Inochorion* Edz. (Pl. 225)). Thallus flach, zuweilen blattartig flach, ziemlich reichlich (gabelig oder unregelmäßig verzweigt), zellig-jalger Struktur: in der Mitte ist eine allseitig verzweigte, dünne, gegliederte Centralachse; die Verzweigungen von der Centralachse zutreten; sie sind deutliche Adern durchschimmernd, zuweilen durch reichliche Khlzoidbildung in der Markschicht unkenntlich; die Zellen sind meist kleiner, meist die größeren Zellen der inneren Rindenschicht der Länge nach von einer kleimelligen, hüförmigen Rindenschicht bedeckt; seltener die Rinde dicker und dann zuweilen von Membranen durchsetzt; Zellen der Rinde vielfach verlipt. Kollode zuweilen ziemlich reichlich und weich. — Tetrasporangien über die Thallusfläche zerstreut, in der Seitenwand eingelagert, quergeleitet. — Carposporangien sind meist einzeln in den Enden der fruchtbaren Thallusabschnitte verteilt, innerhalb der Rinde der Rhizoiden einzeln je einer Thalluszelle

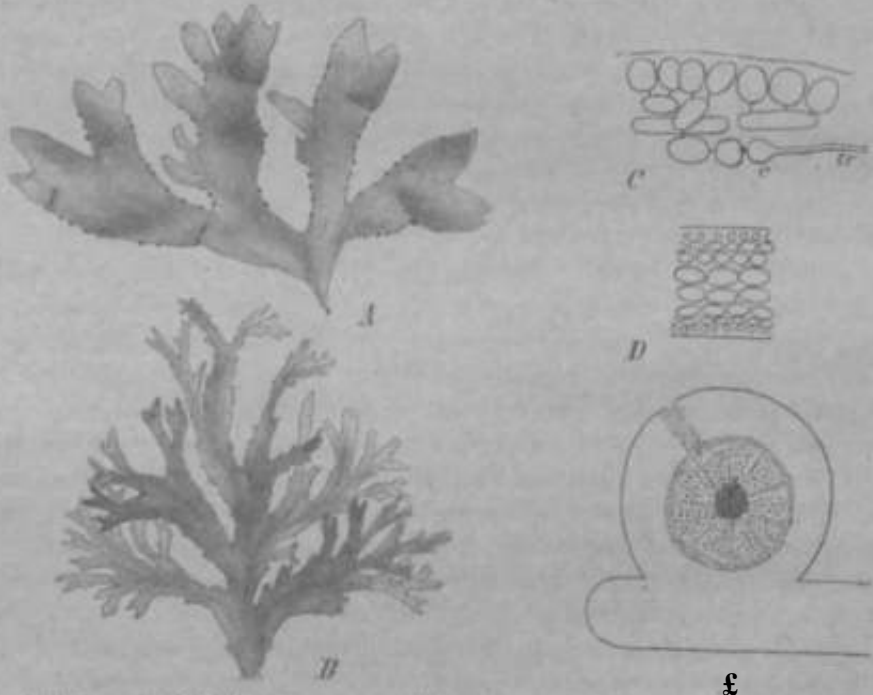


Fig. 225. A—C *Rhodophyllis* (Good) Woodw. Kütz.: I) flüchtige Cystocarpia; B) mit Tetrasporangien; C) mit Carposporangien. D, E *Rhodophyllis* (Good) Woodw. Kütz.: D) Schnitt durch den Thallus (c. 150 $\mu$ ); E Schnitt durch eine Stelle, die Porenschicht zeigt. F) Schnitt durch ein Tetrasporangium mit vier Keimzellen. G) Schnitt durch ein Carposporangium mit vier Keimzellen. H) Schnitt durch ein Tetrasporangium mit vier Keimzellen. I) Schnitt durch ein Carposporangium mit vier Keimzellen.

ansitzend, 3zellig. Eine zunächst nicht ausgezeichnete Nachbarzelle fungiert als Auxiliarzelle. Die befruchtete Auxiliarzelle wächst thallose in Form von Gonimoblasten aus; die Markschicht in ihr lockert sich unterhalb der Auxiliarzelle eine Sackweiche sehr stark aus und bildet eine ziemlich weiße Fruchthöhle, die durch ein lockeres Geflecht neuer lebender Rhizoiden mehr oder weniger reichlich ausgefüllt wird; dann streckt sich die emporebene Auxiliarzelle mehr oder weniger abwärts in dieses Rhizoidgeflecht hinein und dehnt sich dabei mehr oder weniger stark aus; hierauf sprosst aus der Oberflächenseite der Auxiliarzelle (allseitig oder nur an begrenzten Abschnitten) zahlreiche

Zweigbüschel radial strahlend hervor, in das angrenzende Klonzoidgelechte hinein und entwickeln sich zu selbständig abgegrenzten, mehr oder weniger dicht geschlossenen Sporenmassen, ihre Zellen fast sämtlich zu Sporen ausbildend. — Fruchtkern daher mit mehr oder minder großer Centralzelle, von deren Oberfläche allseitig oder nach dem Grunde hin fehlend, sporenbildende Zweigbüschel in das Rhizoidgelechte, welches die Fruchthöhle meist locker erfüllt, hinein ausstrahlen; diese Zweigbüschel selbstständig abgegrenzt, und seitlich getrennt durch eingeklemmte Stränge des Rhizoidgelechtes, zumeist **diclit** geschlossen mit selbständiger, gemeinsamer Kollode, fast sämtliche Zellen zu Sporen ausbildend; Fruchtwandung durch geringe Verdickung der Thallusrinde gebildet, gewöhnlich mit schief inseriertem Pore. Cyslocarpium meist randständig, selten flächensitig, beiderseits vorspringend, zuweilen randständige Wimpertrichter und dann allseitig vorspringend.

15—20 Arten, zumeist in den Meeren der gemäßigten Breiten, in Australien verbreitet. *J. hilda* (Goodenough et Woodward) Kutzing (Fig. 225 yf—C) im Mittelmeer, adriatischen Meer und atlantischen Ocean, *J. en pens is* Kutzing (Fig. 225 D, E) am Kap der guten Hoffnung. — Hier leidlich großer Übereinstimmung im vegetativen Aufbau zeigen die Arten von *J. h.* im Bau des Fruchtkerns mehrfach Verschiedenheiten. Es rührt daher bei genauerer Kenntnis der einzelnen Arten wohl eine Trennung einzelner Gattungen geboten sein. Bisher jedoch lassen sich solche Gattungen noch nicht bestimmt abgrenzen; auch die Abgrenzung der Gattung *Acanthococcus* ist noch ziemlich unsicher.

15. **Acanthococcus** Hooker et Harvey. Thallus abgeflacht, unregelmäßig; 2zeilig verästelt, zellig-fädiger Struktur: Markscheitl ziemlich dick, dicht feinfädig; Umden einwärts großzellig, mit eingestreuten dinnen Rhizoiden, auswärts mehr und mehr kleinzellig, dicht geschlossen. — Sporangien unbekannt. Cyslocarpium an den Thalluszweigen verstreut, allseitig (einseitig etwas stärker) vorspringend, gestachel. Fruchtkern mit ziemlich großer Centralzelle und sehr zahlreichen, ziemlich kleinen, allseitig ausstrahlenden, dicht geschlossenen Sporenbüscheln.

Die typische Art, *A. antarcticus* Hooker et Harvey, im südlichen Eismeer. — Einige andere Arten sind hinsichtlich ihrer Verwandtschaft zu *A.* bisher noch zweifelhaft.

## in. Solierieae.

16. **Rhabdonia** Harvey (Fig. 226 A). Thallus röhrenförmig, allseitig verzweigt, mehr oder weniger röhrenförmig aufgelockert, zuweilen unterwärts strangig und dicht: von einer mehr oder minder dicken, von Rhizoiden mehr oder minder reichlich umhüllten Centralachse, mit alternierend schräggliederter Scheitelzelle zweigen in alternierender Umdenfolge Umdenfäden auswärts ab, die, zunächst sehr dünn und locker geordnet und mehr oder minder von Rhizoiden durchflochten, weilerhin zu einer meist ziemlich dünnen, zelligen Außenrinde mit einwärts größerer, auswärts kleineren Zellen dicht zusammenschließen. Carpogonäste in den fruchtenden Thallusabschnitten meist sehr zahlreich angelegt, 3/ellig, meist einwärts gerichtet, einzeln einzelnen Glicderzellen auf der Innenseite der Außenrinde angeheftet. Auxiliarzellen in geringer Anzahl angelegt, meist vor der Befruchtung nicht besonders ausgezeichnet, mehr oder weniger den Carpogonästen genähert und durch mehr oder weniger lange Ooblastenfäden befruchtet. Die befruchtete Auxiliarzelle wächst thalluseinwärts, meist nach Fusion mit einigen Nachbarzellen, zum Gonimoblasten aus; sie streckt einen dicken Fortsatz aus, aus dessen anschwellender Spitze zahlreiche Zweigbüschel allseitig strahlend hervortreten und, das sterile Fadengeflecht teils zur Seite drängend, teils einklemmend, zu radial strahlenden Sporenbüscheln hervorwachsen. — Cyslocarpium über den oberen Teil des Thallus verstreut, dem Thallus eingelagert, einseitig oder allseitig schwach einwärts vorspringend. Fruchtkern inmitten der stark aufgelockerten Innenrinde einem verdickten Rindenfaden angeheftet, ohne Faserhülle und ohne Rhizoidgeflecht, mit großer, kugelig gerundeter Centralzelle, von deren Oberfläche zahlreiche, reich verästelte Zweigbüschel allseitig ausstrahlen; an den Büschelzweigen 1—2 endständige Sporen ausgebildet. Sporen häufig innerhalb der Frucht

keimend. Fnichiwandung **dorch** die local **verdickte Thallusrinde dargeslellt**, mil ilenl-  
Licnem Poms.

l«—IB (zum Tail **angenau bekaaate'** Arten, fast ausschlieGlich in don **australtsclien**  
Meereo **verbreitefc** *Rh. eoednaa* Harvey (Fig. sac y) am siidiichen **Neuhollaod**.

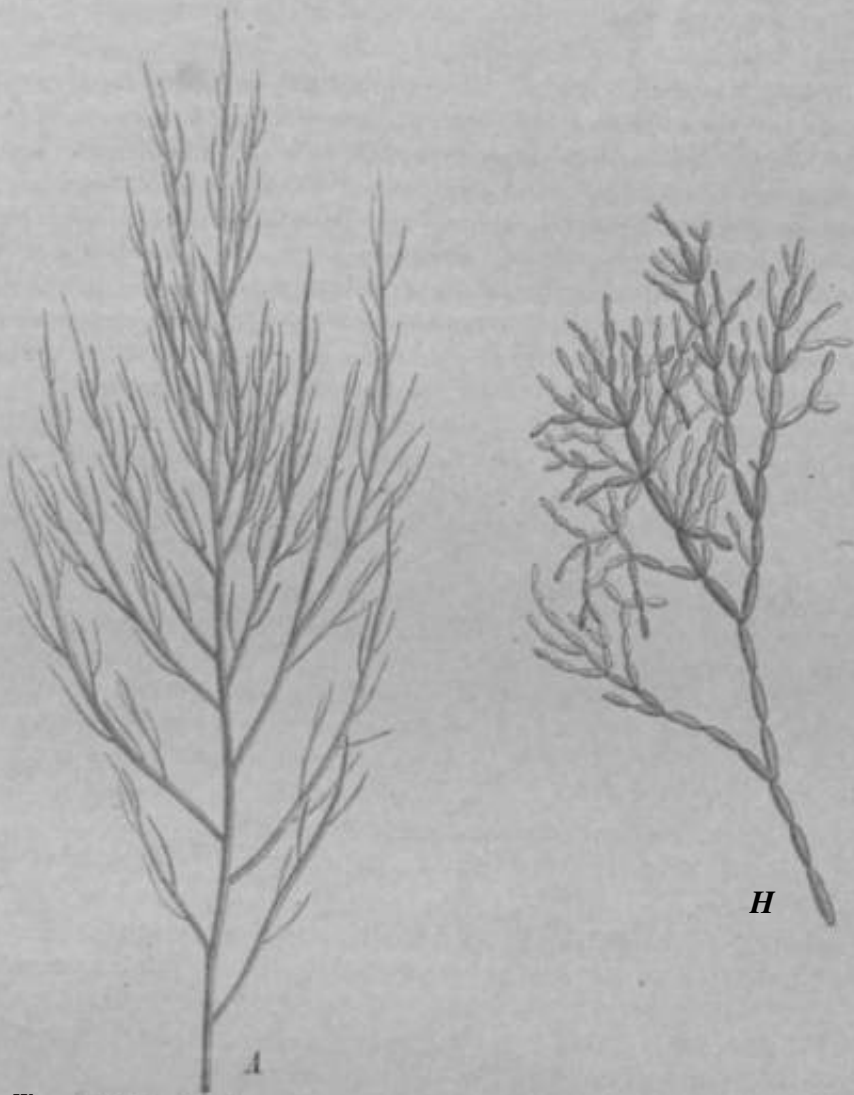


Fig. 226. A A&Wontecocinea Harvey, HjbltMWU der ID. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100. — B *Erythroclonium Müllerii* Bonder, Ph. nat. t Or. (Nach KQ ting.)

Die Gattungen *Erythroclonium* und *Areschougia* s<sup>im</sup>I von *Hh.* nur wenig verschieden, so dass ihre Selbständigkeit ziemlich zweifelhaft ist.

17. *Erythroclonium* Sonder ino] *ixoxinh*,, \* u

schnit  
— g c r HiillschicM; Zweigbiiscliel **seitlich** »Z en^ericI v erzweigt. — Fntcliekern mit die **Hullschiel** mit der **...i.inilzeie** verbindeJ. ... Faserstränge, welche zweiglen Keller.. - Alles iibrige mil *Rhabdoriafi*?\*\*!!\*\* in kurzen, hH(iS v « -  
» - « **Arten der australischea M ^ T ^ i S ? ? 1 1 ? 0 " \***  
Neuholland. ' . ^ " ^ Sender (Fig. 23C Bj am wosllielien

18. *Areschougia* Harvey. TbaUaa Sgchneidin. \*u<, n x

—, die Scheitelzelle alernien,,! J^ ZZ^T^lr; T""\*"" analog *Rhab-*  
2zei He) **alternierend** von der **Centralachse U 3 £ d ^ 2 ^ eaffidea** — B , — .  
sobichtj ,, , bier ,md da vereinzette sterile Faden Z\ 7 \*TMchl kern olme fasei>ie e <<<!!-  
en zwisc,, en den sporenbildenden Zweig-

biischela eingeklemmt, die 2—3 obersten Zellen der Biischelzweige zu Sporen entwickelt; im übrigen der Fruchtbau durchaus analog *Rhabdonia*) Sporen vielfach innerhalb der Frucht keimend und dann in hohlkugeliger Anordnung als falsche Fruchthülle den Fruchtkern einschließend.

2 Arten der australischen Meere. *Ar. ligulata* Harvey an der westlichen Küste von Neuholland.

49. *Solieria* J. Agardh (Fig. 227 C). Thallus stielrund, unregelmäßiggabelig verzweigt, allseitig besetzt mit spindelförmigen, röhrig aufgelockerten Fruchttästchen, fast zelliger Struktur: Markfäden dünn, vielfach netzig verketlet, zu einem ziemlich dichten Bündel zusammengeschlossen; Rinde zellig, dicht geschlossen, mit einwärts gerichteten, auswärts mehr und mehr kleineren Zellen. Fruchttästchen mit ziemlich stark aufgelockertem Marke; Vegetationsspitze mit mehreren parallelen, auswärts verästelten, kurzcelligen Fasern. — Sporangien quergeteilt, der Außenrinde der Fruchttästchen eingestreut. Cystocarpien in wechselnder Anzahl den Fruchttästchen eingelagert, auswärts nur schwach einseitig vorspringend. Fruchtkern der Innenseite der zelligen Rinde angeheftet, mit zellig-faseriger Hüllschicht mit großer, kugelig gerundeter Centralzelle, von deren Oberfläche zahlreiche, reich verästelte Zweigbüschel allseitig ausstrahlen, seitlich gelrennt (durch vereinzelte Stränge sterilen Gewebes, welche die Centralzelle mit der Hüllschicht verbinden; die Endzellen der Biischelzweige zu Sporen entwickelt.

Die typische Art, *S. chordalis* J. Agardh (Fig. 227 C), an den Küsten des südwestlichen Europas.

20. *Sarconema* Zanardini. Thallus stielrund, gabelig verzweigt; Markfäden dünn, zu einem Strange dicht zusammengeschlossen; Rinde dicht geschlossen, einwärts ziemlich großzellig, auswärts mehr und mehr kleinzellig. — Cystocarpien über die Thallusfläche verstreut, mehr oder weniger stark (einseitig) auswärts vorspringend. Fruchtkern einer Lücke der local aufgelockerten Innenrinde eingelagert, ohne Faserhülle und ohne Rhizoidgeflecht, bestehend aus einer großen, auswärts angehefteten Centralzelle, von deren Oberfläche zahlreiche kleine, reich verästelte Zweigbüschel dicht gedrängt allseitig ausstrahlen; die Endzellen dieser Zweige zu Sporen entwickelt.

Die typische Art, *S. furcellatum* Zanardini, im indischen Ocean; 2 andere Arten in den australischen Meeren.

21. *Eucheum* J. Agardh (Fig. 227 A). Thallus stielrund oder abgeflacht, allseitig oder 2zeilig seitlich verzweigt, mehr oder minder reichlich besetzt mit kurzen, spitzeren oder stumpferen, einfachen oder verästelten Typillen, fast ganz zelliger Struktur: Markfäden dünn, langgliedrig, zu einem Strange dicht zusammengeschlossen; Rinde dicht geschlossen, einwärts ziemlich großzellig, auswärts mehr und mehr kleinzellig. — Cystocarpien zumeist den Papillen (einzeln oder zu mehreren) eingelagert und ziemlich stark auswärts vorspringend, selten den papillenfrenen Thalluszweigen direct eingestreut, einseitig vorspringend. Fruchtkern einer Lücke der local aufgelockerten Innenrinde eingelagert, von einer lockeren Hüllschicht verflochtener Fasern umschlossen und von zahlreichen sterilen Fasern durchsetzt, bestehend aus einer sehr großen, fast kugelig gerundeten Centralzelle, von deren Oberfläche sehr zahlreiche, reich verästelte Zweigbüschel, dicht gedrängt und nur durch eingeklemmte Stränge steriler Fasern gesondert, allseitig ausstrahlen; die Endzellen dieser Zweige zu Sporen entwickelt.

40—45 Arten der wärmeren Meere, die meisten Arten im indischen Ocean verbreitet. *E. spinosum* (Linné) J. Agardh (Fig. 227 A) im indischen Ocean und an der Insel Mauritius.

22. *Thybanocladia* Endlicher [*Mammea* J. Agardh, *Lenormandia* Montagne] (Fig. 227 B). Thallus zweischneidig abgeflacht, fiederig, häufig gegenständig-fiederig verzweigt, zellig-fädiger Struktur: Markfäden meist dünn, zu einem Strange dicht zusammengeschlossen; Innenrinde ziemlich stark aufgelockert, von zahlreichen, dünnen, längslaufenden Rhizoiden dicht durchlöchert, dem Marke analog gestaltet; Außenrinde zellig, mit auswärts abnehmender Größe der Zellen, dicht geschlossen; Struktur sehr dicht und fest. — Sporangien unbekannt. fixsiowippion nahe der Spitze der Zweige gewöhnlich in Mehr-

zahlil zusammengeordnet, auswärts einseitig mehr **Oder** minder stark **rorspringend**. Prucht- kern der local sehr stark aufeolockerlen, und mehr **oder minder reichlich** v>a Rhizoiden durchflochteaen Innenrinda eingelagert, bestehead aus einer groGen, sclirSg auswärts angehefteien, allseitig ausgezweigten Ceolralzelle, v... leren Oberfiache zahlreiche, ricli

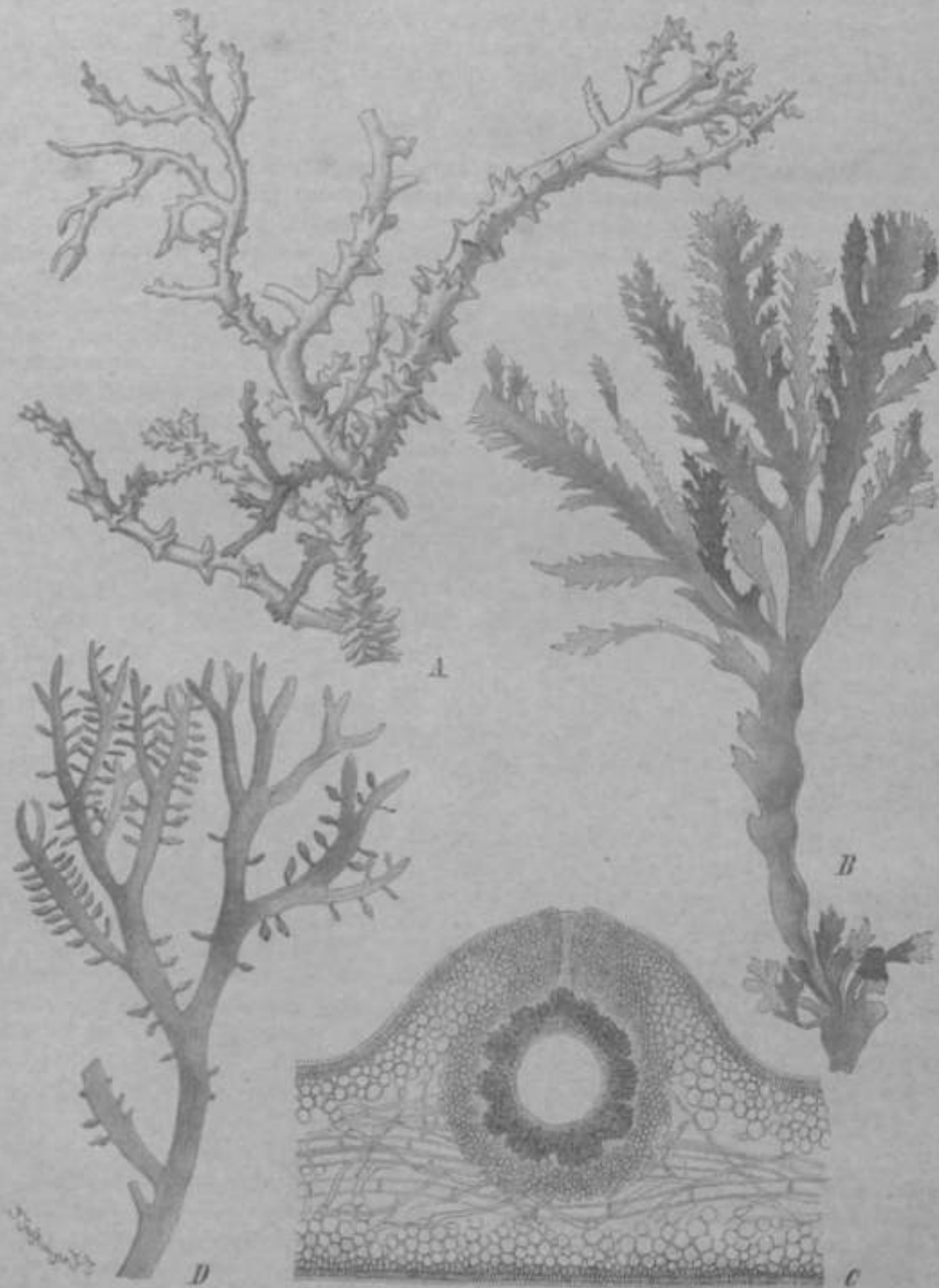


Fig. 227. A *Eucheuma spinosum* (L.) J. Ag., Teil der Pfl. in nat. Gr. — B *Thysanocladia carinata* Sonder, Exemplar in nat. Gr. — C *Solieria chordata* J. Ag., Schnitt durch ein reifes Cystocarp. Von der (jr<Ocri ((nnnl^len Central- /r-\\u utruhloii rloflf l,iininolion uns, indir odei weniger den Midi getreunt dnicl tterila Ffldon, din i-kh >on der Hniir. stab d<r OeatrnlMi zishen (c. 123/1). — D *Tichocarpus crinus* (f) Kniir., ein ^st \*UT L^L mit Cystocars. (en. // nach K 6 tritiff; V nacia Horn et.)



verästelt, sporenbildende Zweigbüschel allseitig radial ausstrahlen; diese Zweigbüschel auswärts umgeben und vielfach auch seitlich gelenkt durch mehr oder minder reichliches steriles Rhizoidgeflecht; an den Zweigenden die beiden (2—3) obersten Zellen zu gereihten Sporen, die gewöhnlich sehr frühzeitig noch innerhalb des Fruchtkernes zu keimen beginnen, ausgebildet.

Etwa 40 Arten an den Küsten Australiens und Polynesiens.

Die typische Species, *Th. dorsifera* Endlicher [*Rhodomela dorsifera* J. Agardh] sowie *Th. oppositifolia* (C. Agardh) J. Agardh und *Th. coriacea* Sonder (Fig. 227 B) an der Westküste Neuhollands.

#### iv. Tichocarpeae.

23. *Tichocarpus* Ruprecht (Fig. 227/); Thallus abgeflacht, in einer Ebene gabelig verzweigt, aus den Seitenwinden sehr reichlich proliferierend und mit zahlreichen kurzen, randständigen Fiederchen besetzt, zellig-länglicher Struktur: Markfäden ziemlich dünn, zu einer mittleren Stränge dicht zusammengeschlossen; Innenrinde ein wenig aufgelockert, aber von zahlreichen, längslaufenden, dünnen Rhizoiden ganz dicht durchflochten, dem Marke analog gestaltet; Rindenfäden wiederholt gegabelt. Außenrinde zellig, dicht geschlossen, ziemlich breit, mit auswärts abnehmender Größe der Zellen; Zellen der Rinde einwärts vielfach querverteilt; Consistenz des Thallus ziemlich dicht und fest. — Sporangien unbekannt. Carpogonäste im Inneren der röhrig aufgeblasenen, randständigen Fiederchen, seltener im Inneren der local röhrig aufgeblasenen Zweigspitzen in Einzeln oder in Mehrzahl ausgebildet, sehr klein, vollständig eingesenkt, in das sehr stark, fast röhrig aufgelockerte, faserige Innengewebe hineinragend, der Innenseite der verdickten, anclin-reihigen Außenrinde einzeln je einer Gliederzelle angeheftet; 3zellig, ein wenig hakig gekrümmt, mit auswärts ausgesackten Gliederzellen. Auxiliarzellen an den einzelnen Rindenfäden je in Einzeln nahe dem Carpogonaste angelegt durch Verdickung der zweitoberen Gliederzelle; aus den übrigen benachbarten Gliederzellen des fertilen Rindenfadens und der benachbarten Rindenfäden sprossen thalluseinwärts in das sehr stark aufgelockerte, fast vollständig röhrig hohle Mark hinein sehr zahlreiche, kurze, reich verzweigte, kurzgliederige Zellfäden hervor. Die befruchtete Auxiliarzelle wächst thalluseinwärts zum Gonimoblasten aus: in der Umgebung der befruchteten Auxiliarzelle erfolgt zunächst eine Verdickung der nächst angrenzenden Zellen, sowie ein reichlicheres Auswachsen und Verzweigen der erwähnten kurzen, reich verzweigten, kurzgliederigen Zellfäden, die nun ziemlich dicht zusammenschließen zu einem flach gewölbten Polster, das von der Innenseite der dicht geschlossenen, etwas verdickten Thallusaußenrinde aus in die mittlere Höhlung des Fruchtsprosses hinein vorspringt; dann streckt aus der Mitte dieses Placentapolsters die befruchtete Auxiliarzelle einen dicken Fortsatz hervor, der an seiner Spitze ein wenig anschwillt und ein Büschel kurzer, gedrungenen, gabelig verteilten, sporenbildender Zellfäden hervorsprossen lässt; diese letzteren schließen seitlich dicht zusammen zu einem halbkugelig gewölbten Fruchtkern, welcher aus der Mitte der flach-polsterförmigen Placenta nur wenig weithervorragt; schließlich werden die Endzellen der sporenbildender Zellfäden zu Sporen entwickelt. — Gystocarpieen einzeln oder zu mehreren im Inneren der blasig aufgetriebenen Fruchtsprosse ausgebildet, der Innenseite der ziemlich dicken Thallusaußenrinde, die local von einem ziemlich unscheinbaren Pore durchsetzt ist, angeheftet, sehr klein, bestehend aus einem kleinen, halbkugelig gewölbten, thalluseinwärts hervorragenden Fruchtkerne, der mittels einer derben Stielstelle in der Mitte der flach-polsterförmigen, wandständigen Placenta angeheftet ist; Sporen an der Oberfläche des Fruchtkernes in gewölbter Schicht nebstständig.

\ Art. V. *Tichocarpus* (Gmelin) Ruprecht, im Ochotskischen Meer.

### Gattungen unsicherer Stellung.

I. *Oelinaria* Sonder. Thallus flach, alternierend leiederig verzweigt, gallerig-leischig und dicklich, innen sehr stark aufgelockert, fädig-zelliger Struktur: Mark ziemlich dick, dünnfaserig, sehr stark aufgelockert, mit wenig zahlreichen, quer verketteten,

diinnen Markfasern, die von diinnen, längs und quer verlaufenden Rhizoiden begleitet sind; Rinde einwärts etwas lockerer, mit gr'beren, quervertiipfelten Zellen, auswärts dichler, mit kleineren, zuletzt dicht zusammengeschlossenen, fast anticlinreihig geordneten Zellen; Vegetationsspitze mit fächerförmig strahlender Faserstructur; Grundgallerle namentlich im Marke sehr reichlich ausgebildet, sehr weich. — Sporangien paarig je-teilt, in den fruchtenden (oberen) Thallusabschnitten der nematheciumartig stark verdickten Außenrinde der Flachseiten in geringerer Anzahl eingestreut. Anthridien und Cystocarprien unbekannt.

4 Art, *G. ulvoidea* Sonder, der West- und Südwestküsten Australiens. — Die taxonomische Stellung von *G.* ist durchaus unsicher, vielleicht ist die Annahme einer Verwandtschaft mit den *Wiodophyllidaceae* (*Cystoclonieae*) begründet.

2. *Wurdemannia* Harvey. Thallus stielrund, unregelmäßig (allseitig) seitlich verzweigt, rasenbildend, ziemlich dichler Consistenz, zelliger Structur mit sehr deutlicher, fächerförmig strahlender Reihenordnung der quervertiipfelten Zellen; Markfasern ziemlich langgliedrig, querverkettet, meist dicht zusammengeschlossen; Rinde mit einwärts größerer, auswärts kleineren Zellen; Außenrinde kleinzellig, dicht geschlossen; Vegetationsspitze mit unregelmäßig parallelfasriger Structur. — Sporangien quergeleilt, an den fruchtenden Zweigenden der unterhalb der Spitze nematheciumartig verdickten Außenrinde eingelagert. Cystocarprien unbekannt.

4 Art, *W. selacea* Harvey, in den westindischen Gewässern. — Die Gattung ist vielleicht zu den *Rhodophyllidaceae* (*Cystoclonieae*) zu zählen sein.

## SPHAEROCOCCACEAE

von

Fr. Schmitz und P. Hauptfleisch.

Mit 49 Einzelbildern in 5 Figuren.

(Gedruckt im November 1876.)

Wichtigste Literatur. Kützing, *Phycologia generalis*. Leipzig 1843. — Derselbe, Diagnosen und Bemerkungen zu neuen oder kritischen Algen (*Bot. Ztg.* 1847). — J. Agardh, *Species, genera et ordines Algarum*. Lundae 1848—1876. — Harvey, *Nereis Boreali-Americana*. Washington 1852—1857. — Zanardini, *Iconographia phycologica adriatica* 1862—1871. — Bornet et Thuret, *Notes algologiques. Recueil d'observations sur les Algues*. Paris 1876—1880. — Thuret, *Etudes phycologiques publiées par Ed. Bornet*. Paris 1877. — Schmitz, Untersuchungen über die Befruchtung der Fiorideen (*Sitzungsber. d. königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin*, 1883). — Hauck, *Die Meeresalgen Deutschlands und Österreichs* (Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. II. Auflage). Leipzig 1885. — Derselbe, Über einige von Hildebrandt im roten Meere und indischen Ocean gesammelte Algen. III und IV (*Hedwigia* 1887, Bd. 26). — Johnson, *The procarpium and fruit in Gracillaria confervoides* Grev. (*Annals of Botany*. Vol. I, 1888). — Derselbe, *Sphaerococcus coronopifolius* Stackh. (*Annals of Botany*. Vol. II). — Schmitz, Systematische Übersicht der bisher bekannten Gattungen der Fiorideen (*Flora* 1889). — J. Agardh, *Analecta Algologica* (*Acta Universitatis Lundensis. Lunds Universitets Arsskrift*. Tom. XXVIII, 1894—1892). — Schmitz, *Marine Fiorideen von Deutsch-Ostafrika*. (*Botan. Jahrb.* XXI. Bd. 1895.)

**Merkmale.** Thallus slielrund, abgeilacht oder flach, gabelig oder seillich zuweilen prolificierend verzweigt, zelliger oder zellig-fädiger Sruclur. Telrasporangien iiber die Thallusfläche verslreui oder in nemalheciumartigen Thallusabschnillen der Außenrinde eingelagert. Cystocarpien am Thallus auswärts vorspringend, zuweilen an besonderen kleinen Fruchtzwei&lein ausgebildet und dann anscheinend kurz gestielt; Frucht wandung mil meist apicalem Poms.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Die *Sph.* besitzen eniweder eine deulliche, quer oder schief gegliederle Scheitelzelle, oder zuweilen eine Yegetationsspilze von fächerförmig slrahrender Faserstructur ohne deutlich erkennbare Scheitelzelle. Aus solchen Vegetationsspitzen erscheint in zahlreichen Fällen ein ziemlich großes Innengewebe mil einwärts größeren, auswärts allmählich kleineren, meist quervertiipfellen Zellen, auswärts begrenzt durch eine kleinzellige, häufig anticlinreihige Außenrinde (Fig. 231 B) in anderen Fällen isl der millere Teil dieses Innengewebes als ein mehr oder minder dicht geschlossenes Hiindel dünner, aufwärts gegabelter Markfasern, deutlich abgesetzt von einer mehr großzelligen, dichteren oder lockereren Innenrinde; oder eine derartige Innenrinde umschlieft eine mehr oder minder deutlich hervortretende, alternierend oder wirtelig ver'äslle Centralachse, die ihrerseils häufig von dünnen, liingslaufenden Khizoiden begleitet wird. — Die Kollode wenig reichlich, häufig zicmlidi leicht verquellend.

**Fortpflanzungsorgane.** Die ungeschlechtliche Fortpilan/Aing erfolgt durch meist quer geteilte (Fig. 232 />), seltener paarig geteilte (Fig. 231 E) Sporangien, die der Außenrinde eingelagert sind und sich iiber die Thallusfläche verslreut oder auf bestimmte, meist nematheciumartig ausgebildete Thallusabschnilte beschränkt flnden. — Die Garpogonfäste werden, so weil bekannt, an den fruchtenden Thallusabschnilten gewöhnlich in Mehr/ahl angelegt, einzeln je einer Zelle des inneren Teiles der Rinde seitlich angeheftet, zumeist 3^ellig, gerade gestreckt oder hakig gekriimmt (Fig. 228 D). Eine nächsl angrenzende, meist zunächst nicht ausgezeichnete Hindenzelle fungiert als Auxiliarzelle (Fig. 2 i 8 E).

Die befruchtete Auxiliarzelle wächst thallusauswärts zum Gonimoblasten aus: in vielen Fällen entsteht rings um die Auxiliarzelle oder nur auf der Innenseite derselben eine mehr oder minder reichliche Verflechtung drs Gewebes durch neugebildete Rhizoiden; dann sondert sich auf der Außenseite der Auxiliarzelle (häufig auf zicralich ansehnliche Breite hin) unter ausgiebigem Kmporwachsen der Rinde eine obere, meist sehr dicke und dichte Fruchlwandung von cinem fädig aufgelockerlen, zuweilen in der Mitte schon frühzeitig zerreiBenden Fiillgewebe der Fruchlhöhlung und einer meist mäfiig stark gewölblen, dichten, kleinzelligen, von Rhizoiden zuweilen durchllochtenen, in einzelnen Fällen auch gar nicht besonders ausgezeichneten Placenta; hierauf sprosst aus der Milte der Placenta die Auxiliarzelle (meisl ntch Fusion mil mehreren Nachbarzellen) aufwärts in einen kiir/cren oder lsingeren, an der Spitze /uweilen sehr stark verdickten und verzweigten Fortsatz aus und entsendet aus diesein aufwärts eine Anzahl reich verästelter Zweigbüschel, die nun einzeln gesondert oder in geschlossener Gruppe in das aifgelockerte Fiillgewebe der Fruchlhöhlung emporwachsen (die Striinge dieses sterilen Gewebes einklemmend, durchreifend oder zur Seite dringend) und hierbei zu einem mehr oder minder fest geschlossenen Sporenträger mil abgerundeter Oberfläche seillich zusammenschlieBen. — Cystocarpien am Thallus auswärts vorspringend (Fig. 231 C), zuweilen in besonderen kleinen Fruchtzweiglein ausgebildet und dann anscheinend kurz gestielt (Fig. 232 B). Frucht wandung häufig sehr dick, zuweilen geschichtet, mit meist apicalem Porus, mit dem Fruchlkern häufig noch durch einzelne eingeklemmte Stränge sterilen Gewebes in Verbindung; Fruchtkern oberwiirls kugelig gewölblt, mit mehr oder minder zahlreichen eingeklemmten Striingen sterilen Gewebes, unterwärts mit mehr oder minder breiler Grundfläche einer bald mehr, bald minder deutlich ausgebildeten Placenta aufsitzend und in der Mitte derselben mittels einer veriistelten, zuweilon \*ehr groRon

Central/elle befestigt. Sporenträger unterwärts vielfach mit weithin fusionierten Zellen, oberwärts sich auflösend in sehr zahlreiche, lange, dünne, radial strahlend angeordnete und meist dicht zusammengeschlossene Büschelzweige, deren meist gleich lang vorgestreckte Endabschnitte zu einer meist ganz regelmäßigen gewölbten Schicht (Hymenium) sich verbinden; in dieser Schicht entwickeln sich zumeist die oberen Gliederzellen (zuweilen nur die Endzellen) der Büschelzweige succedan (zuweilen in sehr regelmäßiger unterbrochener Folge) zu Sporen.

**.Geographische Verbreitung.** Die Familie besitzt Vertreter in den wärmeren, aber auch in den gemäßigten Meeren. Besonders stark ist sie vertreten in den australischen Gewässern.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Wie bei der Familie der *Ilhodophyllidaceae* sind auch bei den *Sph.* die paarweise gelagerten Auxiliarzellen vor der Befruchtung des Carponasles nicht besonders ausgeformt. Während aber dort der Gonimoblast in mehrere, bald mehr bald weniger deutliche Gonimoloben gleilt, in das sterile Thallusgewebe hineinstrahlt, ragt er bei den *Sph.* als reich verästelt Zweigbüschel meist frei in die Fruchthöhle hinein. In dieser Beziehung sind die *Sph.* am nächsten mit den *Ilhoihjmeniaceae* sowohl als mit den *Delessariaceae* verwandt, zu denen beiden hin verschiedene Übergänge vorhanden sind.

### Einteilung der Familie.

- A. Gystocarpien in besonderen kleinen Zweigen ausgebildet.
- a. Gystocarpien in den Spitzen kurzer Zweige.
    - a. Mit spaltenförmiger bis klaffender Mündung. Sporenträger dicht geschlossen
      - I. Phacelocarpeae. 1. Phacelocarpus.
    - p. Gystocarpien tragende Zweige bisweilen ganz kurz. Die Auszweigungen des Gonimoblasten bilden an der gewölbten Oberfläche des Fruchtkerns eine nur stellenweise unterbrochene Hymeniumschicht . . . . II. Sphaerococcae.
      - I. Thallus 2schneidig abgeflacht. Sporangien über die Thallusfläche zerstreut
        2. Sphaerococcus.
      - II. Thallus slielrund oder etwas abgeflacht. Sporangien der nematheciumartig verdickten Außenrinde der Zweigspitze eingelagert . . . . 3. Heringia.
  - b. Gystocarpien in ganz kleinen, meist warzenförmigen Zweigen.
    - a. Fruchtkern in der Fruchthöhle schief inseriert. Sporenträger aus ziemlich dichten Zweigbüscheln mit lang vorgestreckten Zweigen zusammengesetzt
      - III. Stenocladiae.
        - I. Thallus mit ziemlich dicker, quergegliederter Centralachse, die von längslaufenden Rhizoiden eingehüllt ist. Gystocarpien längs der Kanten des Thallus gereiht
          4. Stenocladia.
        - II. Thallus mit einem aufgelockerten Bündel dünner Markfasern, die von dünnen, längslaufenden Rhizoiden durchflochten sind. Cystocarpien flüchenständig
          5. Nizymenia.
      - p. Fruchtkern in der Fruchthöhle aufrecht inseriert. Sporenträger mit dickkeulenförmiger Centralzelle und zahlreichen Sporenbüscheln
        - IV. Ceratodictyeae.
          - I. Thallus ein netzig verkettetes Plechtwerk bildend . . . . 6. Ceratodictyon.
          - II. Thallus sehr unregelmäßig verzweigt . . . . 7. Gelidiopsis.

B. Cystocarpien nicht auf besondere Fruchtzweigen beschränkt.

    - a. Sporenträger aus mehreren geschlossenen Zweigbüscheln zusammengesetzt.
      - a. Zweigbüschel dicht geschlossen; Endverzweigungen zumeist gleich lang hervorgestreckt . . . . V. Melanthalieae.
        - I. Cystocarpien über die Thallusflächen verstreut.
          - \*. Thallus mit sehr deutlicher Reihenordnung. Mark ziemlich breit, sehr dünn-

- faserig, Rinde einwärts sehr stark aufgelockert, von Rhizoiden sehr reichlich durchflochten. . . . . 8. Chondrymenia.
2. Markfasern ziemlich locker zusammenschließend. Rinde dicht geschlossen, aufien mehr und mehr kleinzellig. . . . . 9. Sarcodia.
3. Markfasern meist dicht geschlossen. Rinde einwärts mit weiteren, auswärts mit engeren und kiir/eren Zellen; Außenrinde kleinzellig, zuweilen deutlich anlicinreihig. . . . . 10. Trematocarpus.
- II. Cystocarpien längs des Thallusrandes verteilt.
1. Markstrang mit längsgereckten Zellen, meist undeutlich abgegrenzt von der breiten Rinde. . . . . 11. Melanthalia.
2. In der Mitte des Thallus weitere, auswärts allmthlich engere Zellen.  
\* Cystocarpien sehr stark auswärts vorspringend . . . . . 12. Curdiaea.  
\*\* Cystocarpien durch einen breiten, vorspringenden Randwulst nabelförmig gestaltet. . . . . 13. Sarcocladia.
- p. Zweigbüschel der Sporenträ'gef weniger dicht geschlossen; die Spitzen der Endverzweigungen ungleich lang hervorgesreckt. . . . . VI. Gracilarieae.
- T. Thallus von zelliger Structur.
- l. Thallus flach, gabelig geteilt oder unregelmäCig gelappt ! . . . . 14. Tylotus.
2. Thallus stielrund, abgeflacht oder flach, gabelig oder seitlich verzweigt  
. . . . . 15. Oracilaria.
3. Thallus stielrund, eingeschnürt gegliedert, häufig höckerig-stachelig  
. . . . . 16. Corallopsis.
- k. Thallus flach, gabelig oder fiederig gespalten oder geteilt, am Rande (zuweilen auch auf den Flächen) mit einfachen oder verastelten Fiederchen besetzt  
. . . . . 17. CalliblephariB.
- II. Thallus in der Mitte mit anfangs sehr deutlich erkennbarer Centralachse, stielrund oder ctwas abgeliacht, sehr reichlich allseitig verzweigt 18. Merrifieldia.
- b. Fruchthohlung von einem lockeren Netzwerk durchzogen, an dessen Strangen zahlreiche kleine Knäuel sporenbildender Faden angeheftet sind  
. . . . . VII. Hypneae. 19. Hypnea.

### i. Phacelocarpeae.

l. Phacelocarpus EndlicherelDiesing (*Ctenodus* Kiitzing, *Euclenodus* Kiitzing) (Fig. 2184, B). Thallusstielrundoderzweischneidigabgeflachlunddabeidannallseitigoderzweizeilig alternierend mit kurzen Stachelzweigen besetzt, gabelig oder seitlich verzweigt, zellig-fädiger Structur: eine ziemlich dicke, quergegliederle Centralachse, unter deren wirtelig inserierten Seitenästchen je ein einzelnes (allseitig- oder zweizeilig-allernierend orientiert) besonders gelörderl sind, ist dicht umhüllt von einer ziemlich breilen Lage dünner, längslaufender Rhizoiden; Innenrinde breit, einwärts mehr großzellig, auswärts mehr kleinzellig; Außenrinde kleinzellig, anticlinreihig, undeutlich abgesetzt. Scheitelzelle quer gegliedert, zuweilen schriig gegliedert. — Sporangien und Cystocarpien in besonderen kleinen Fruchtzweigen ausgebildet. Sporangien quer geteilt, in der keulenförmig verdickten Spitze besonderer Fruchtzweigen, in zahlreichen kleinen, auswärts ausmündenden Hohlungen der Rinde wandständig, in großer Anzahl dicht gedrängt. Cystocarpien deutlich gestielt, dem Thallus seitlich ansitzend, unregelmäBig gerundet und höckerig oder fast nierenförmig zusammengedrückt, mit (quergestelltem, oder über den Scheitel verlaufendem, zuweilen unregelmäBigem, mehr oder minder weit klaffendem, spaltenförmigem Porus; Fruchtwandung sehr dick; Fruchtkern der verschiedenen Gestaltung der Mündungsspalte entsprechend durch die seitwärts fest anliegenden Klappen der dicken Fruchtwandung in verschiedener Weise seitlich abgeplattet, unterwärts inmitten einer durch reichliche Rhizoidbildung sehr dicht verflochtenen Placenta mit einer ziemlich kleinen, aufwärts verastelten Centralzelle besetzt; Sporenträger zusammengesetzt aus zahlreichen, sehr reichlich gabelig verastelten, seitlich dicht zusammenschließenden Zweigbüscheln mit dünnen, hinggestreckten Zweigen; an der gewölbten Oberfläche dieses Sporenträgers werden in mehrmaliger Wiederholung die jeweiligen Endzellen der säintlichen Buschelzweige zu einzelnen cylindrischen Sporen simultan ausgebildet; zuweilen finden sich mehrere gesonderte Fruchtkerne in dem einzelnen Cyslocarp.

Elwas Arlewdor Mikro Sildafrikns iind Siiilnustraliens, *Ph. tortuosus* Endlu-her el Diesfng (Fig. 218 A) to Sldaftrka [Port Natal]; *ph. Labillardieri* [Mertena] J. Agardh (Fig. 18 B) :nt ilen Kiislen von NCUIIUIJUKI und Netiseilim!

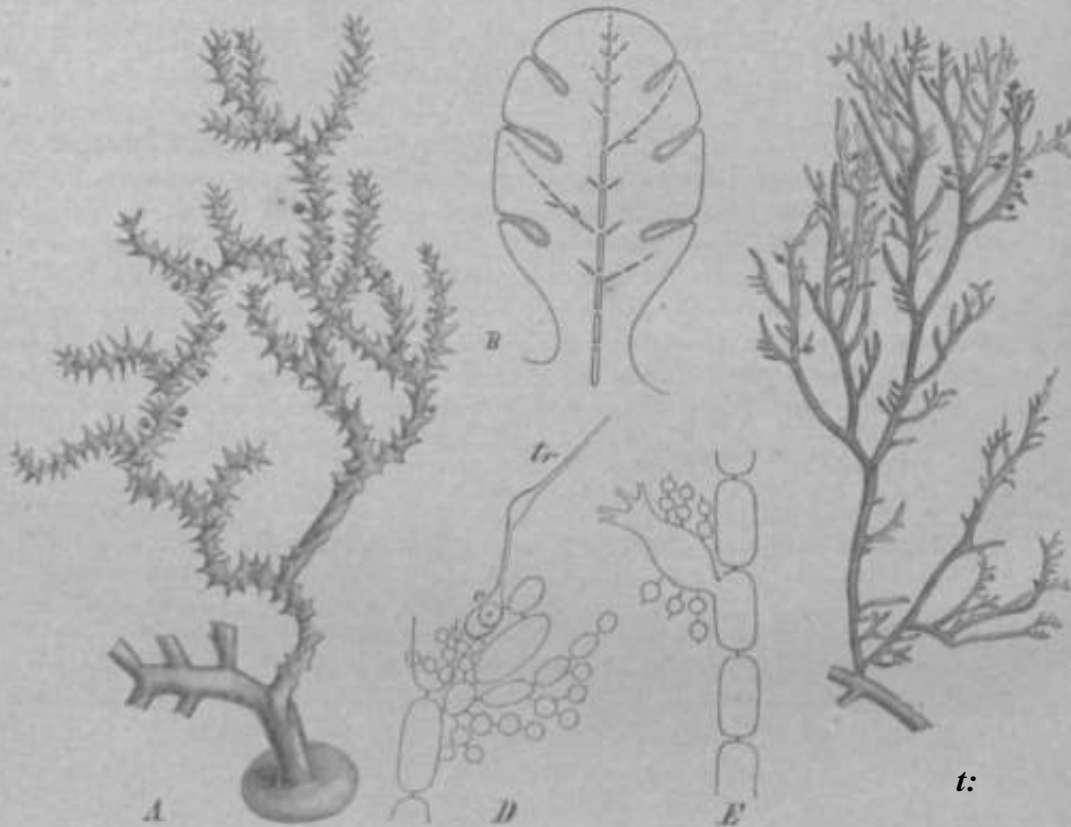


Fig. 218. A *Phaeococcus* (Schmiltz, Iltneptfleisch.) mit gestielten Cystocarpium; B, C *Sphaerococcus* (Schmiltz, Iltneptfleisch.) mit gestielten Cystocarpium; D, E *Sphaerococcus* (Schmiltz, Iltneptfleisch.) mit gestielten Cystocarpium. (A, C nach Schmiltz, Iltneptfleisch.; B, D, E nach Agardh.)

ii. Sphaerococceae.

j. Sphaerococciw (Stackhouse) Greville [*Coronopifolia* Stackhouse, *Rhynchooccus* KulzDg] (Fig. 228 C—E). Thallus Sschneidig abgeflacht, gabelig oder seitlich (Szeilig ver/weigt, fast relp /elliger Struciu: eine zierlich dicke, quergeglieder\*, Centralachse mit^wirleliger [iiBerlion der Rindenfaden isl mebr oder weniger reichlicfa ein-gehiitl von diijanen, Ifingslaufendeo Rhizoiden; Rinde dichl geschlt, einwHrl? mebr groBzellig, auswSrlfl mebr kleinzellig; AuCenriode elwaa anliclioreibjg. Schettel-zelie quergej [iedert. — Sporaogien über die Tballusliacbe verslreai CystocaTpien zameisl Vxxn gestiell und itort geschnSbeli dem Tballus seiilreli ansiizend, ein-seilig verdieki, mil schiefer Inserierlera Porus. Praohlkern ziemlich kleia, elwa balb-kuge Itg gaw51bt, duixh sehr reichliche Massen sterllen Gewebea gebidel und mil der abgehoben Fruchiwand durch ein/elne Striinge slerilen Gewebes verbunden, mit grofier, koulenförmiger, oberwifrlf kopfig vordlckler Centralzelle, deren Aoszweigan gen als /ii'iiiiicli duaoe Siringe durch das sterile Geflechte scb miswiiris drUgen; Hymenium-schicht inn Btozelneq oder gepaarien Sporea,

1 Art, *Sph. coronopifolius* (Goodenough et Woodward) Greville (Fig. 228 C—/•). in den wärmern Teilen des Atlantischen Ozeans und im Mittelmeer — Die Gattung *Sphaerococcus* Stackhouse umfasst früher sehr verschiedene Arten. Die Ordnung dieser Formen ward der Name *Sphaerococcus* durch Greville nur *Sph. coronopifolius* als typische Art beschränkt.

3. *Heringia* J. Agardh. Thallus stielrund oder etwas abgeflacht, meist gabelig verzweigt, zelliger Stractar mit deutlicher Reihenordnung der dicht zusammengeordneten Zellen: inmitten des Stractars der etwas dickeren Umränderungen (vielleicht überlagert; eine einzelne Zellreihe als besonders ausgebildete Centralachse unterscheidbar; Binde mit einwärts gerichteten, nur selten kleineren Zellen; Außenrinde deutlich abgesetzt; Vegetationsspitze mit schief inserierten faserförmigen Pflanzensystemen. — Sporangien in der nemalbeciumartigen verdickten Außenrinde der Zweigspitzen eingelagert. Cystocarpien in den Zweigspitzen einzeln ausgebildet, ringsum (besonders einseitig) Blatt vorspringend, mit schiefer inseriertem Porus; Fruchtkern fast kugelig gewölbt, mit tiefer abgehobener Prachtwandung durch zahlreiche sterile Gewebe (darunter auch den Umränderungen in Verbindung, der Hauptachse nach Bogenförmiges Gewebe, durch welches zahlreiche, dünne Gonimoblasten sich auswärts hindurchsetzen, zusammenhängend mit grundständiger, sehr großer Centralzelle; Sporen einzeln (selten zu zweien) endständig ausgebildet.

Hier typische Art. u. *mu-ahill* J. Agardh (*Sphaerococcus mirabilis* J. Agardh), sind die der guten Hoffnung; andere Arten sehr zweifelhaft.

#### vi. Stenocladiae.

4. *Stenocladia* J. Agardh (Fig 229). Thallus stielrund oder schneidig abgeflacht, reichlich seitlich, häufig teilig verzweigt, zellig-röhlig für sich: eine ziemlich dicke, (juergliederte Centralachse mit wirtelig inserierten Seitenstäben [bei bald gegenständig, bald einseitig alternierender Stellung der gefürderten Seitenstäben] ist (Etwas sehr dicht eingehüllt von langlaufenden, dünnen Röhren; Hinter dicht geschlossen, auswärts [immer noch kleiner] zellig; Außenrinde zuweilen deutlich abgesetzt, antolinartig, Vegetationsspitze mit schief inserierten faserförmigen Pflanzensystemen. — Sporangien unbekannt, Cystocarpien oft an den Enden des Thallus gereiht, kugelig gerundet, fast sifend, ganz kleinen, warzenförmigen Prachtzweigen ausgebildet, Fruchtwandung sehr dick, mit schiefer inseriertem Porus. Fruchtkern in wechselnder Weise schiefer inseriert, meist ziemlich breiter Grundfläche angewachsen, oberwärts halbkugelig gewölbt und mit der abgehobenen oberen Fruchtwandung nur durch einzelne eingeklemmte sterile Gewebe (darunter zuweilen auch die Centralachse) in Verbindung, oberwärts mit großer verzweigter Centralzelle versehen; Sporensystem zusammengesetzt aus zahlreichen, sehr feinen vorbestimmten Zweigen mit dünnen, aufwärts langgestreckten Zweigen, welche nur wenige sterile Gewebe zwischen sich einklemmend, seitlich dicht zusammengeklebt sind an der halbkugelig gewölbten Oberfläche die Enden der seitlichen Zweige simultan zu je 1 gereihten Sporen ausbilden.

Etwas 6 Arten der atlantischen Moore, *st. Harveyana* J. Agardh an der Süd- und Westküste Neuseelands.

5. *Nizymania* Sender find. *Amylophora* J. Agardh. Thallus schneidig abgeflacht, reichlich proliferierend (namentlich aus den Thallusenden) verzweigt, zellig-hidiger



Klein. T. d. *Stenocladia Harveyana* J. Agardh. 3. AK.,  
tieflich einer Pl., mit Cystocarpium in der  
Gr. (Nach Harvey.)

ziemlich dichter Struktur: ein aufgelockertes Bündel dünner Markfasern, deren mittelste nur sehr wenig centralachsenartig vor den übrigen sich auszeichnet, ist durchflochten von sehr zahlreichen, dünnen, längslaufenden Rhizoiden; an dieser ziemlich dicken Markschleibt eine einwärts lockerere, auswärts immer dichtere und mehr und mehr kleinzellige Rinde an; Außenrinde anticlinreihig, wenig scharf abgesetzt. Vegetationsspitze mit fächerförmig strahlender Faserstruktur. — Sporangien unbekannt. Cystocarpien flächensländig, fast sitzend, kugelig gerundet, mit warzig-höckeriger Oberfläche, in ganz kleinen warzenförmigen Fruchtzweigen ausgebildet. Fruchtwandung sehr dick, mit seitlich inserierter, schiefer, stellenweise erweiterter Mündung; Fruchtkern schief inseriert und mit ziemlich breiter Basis angewachsen, oberwärts halbkugelig gewölbt und mit der abgehobenen oberen Fruchtwandung durch vereinzelte cingeklemmte Stränge sterilen Gewebes in Verbindung, unterwärts mit sehr großer, verzweigter Centralzelle; Sporenträger zusammengesetzt aus zahlreichen, sehr reich verästelten Zweigbüscheln (mit dünnen, aufwärts langgestreckten Zweigen), welche, nur wenige Stränge sterilen Gewebes zwischen sich einklemmend, seitlich dicht zusammenschließen und an der halbkugelig gewölbten Oberfläche die Endzellen der sämtlichen Zweige simultan zu je 2—4 gerichten Sporen ausbilden.

Art von der Südküste Australiens, *N. australis* Sonder.

#### iv. Ceratodictyeae.

6. *Ceratodictyon Zanardini* [*Marchescttia* Hauck]. Thai Inseln unregelmäßig geformt, verschiedenartig verzweigt, zusammengesetzt aus dicht verflochtenen, vielfach seitwärts verketeten und verwachsenen, dünnen, stielrunden Zweigen, die zu einem schwammartigen Gerüstwerke unter einander verbunden sind. Die einzelnen Zweige zelliger Struktur, mit sehr deutlicher, fächerförmig strahlender Reihenordnung der quervertiefelten Zellen; Mark aus etwas dünneren und länger gestreckten Zellen, allmählich übergehend in die Rinde, deren Zellen einwärts dicker und länger, auswärts allmählich kürzer und kleiner werden; Mark zuletzt ein wenig aufgelockert; Vegetationsspitze mit fächerförmig strahlender Faserstruktur. — Fruchtende Zweige einzeln oder in Gruppen von dem Thallusflechtwerke frei hervorwachsend, vor den sterilen Thalluszweigen durch sehr kleinzellige, fast anticlinreihige Außenrinde ausgezeichnet. Sporangien der nematheciumartig verdickten Rinde fruchtender Zweigspitzen eingespreut, sehr unregelmäßig paarig geteilt. Cystocarpien den fruchtenden Zweigen in Mehrzahl seitlich angeheftet, breit eiförmig, fast sitzend, in besonderen, ganz kleinen, warzenförmigen Fruchtzweigen ausgebildet. Fruchtwandung sehr dick, mit endständigem Porus. Fruchtkern innerhalb der Fruchthöhlung aufrecht inseriert, oberwärts fast kugelig gewölbt und von der oberen Fruchtwandung infolge Zerreißen oder Verdrängens der aufgelockerten Stränge des sterilen Gewebes fast vollständig gesondert, unterwärts mit sehr großer, keulenförmiger, verzweigter Centralzelle dem schmalen Grunde der placentafreien Fruchthöhlung angeheftet; Sporenträger zusammengesetzt aus zahlreichen, auswärts reich verästelten Zweigbüscheln, welche ziemlich locker seitlich zusammenschließen und an der kugelig gewölbten Oberfläche des Sporenträgers (angeblich die oberen Gliederzellen der sämtlichen Büschelzweige zu Sporen ausbilden.

Art der wärmeren Teile des indischen und des stillen Oceans, *C. spongioides* Zanardini. — *Ceratodictyon* ist unter den sämtlichen Florideen dadurch besonders bemerkenswert, dass dieselbe in einem eigentümlichen »symbiotischen« Verhältnis zu Spongien steht. Nach den vorliegenden Berichten nämlich findet sich diese Alge stets vorgesellschaftet mit einer Spongie, welche die Zwischenräume des Flechtwerkes der Algenauswüchse auskleidet und auch die Oberfläche dieses Flechtwerkes überzieht; das Flechtwerk selbst aber erscheint in seiner ganzen Gestaltung durch die Configuration des Spongienkörpers bestimmt, an entsprechenden Stellen mit Lücken für die Mundöffnungen der Spongie versehen u. s. w. Offenbar entwickelt sich die Alge endozoisch im Inneren eines Spongienkörpers und durchwuchert denselben in seiner ganzen Ausdehnung mit einem dichten Flechtwerke dünner Zweige, die Spongie selbst nicht berührt wird durch die Anwesenheit der endo-



zoisch lebenden Alge zu eigenartiger Gestaltung angeregt. In wie weit hierbei beirie Organismen bei der Ernährung einander unterstützen, darüber ist bis jetzt noch nichts bekannt geworden. Auch ist bis jetzt noch ungewiss, ob Alge und Spongie stets mit einander verbunden auftreten, oder ob eine von beiden auch selbständig frei zu leben vermag. Die Alge freilich ist bisher noch niemals isoliert und frei aufgefunden worden; die Spongien aber, die mit der Alge vergesellschaftet beobachtet wurden, gehörten (wie die differente Gestalt der Kieselnadeln zeigte) anscheinend verschiedenen Schwammspecies an.

7. **Gelidiopsis** Schmitz. Thallus aufrecht, unregelmäßig verzweigt, sehr dichter, zelliger Struktur, knorpelig-zäher, zuweilen fast horniger Consistenz. Mark mit engeren, längsgereckten Zellen, Rinde mit kürzeren, weiteren Zellen, die auswärts an Größe allmählich abnehmen und mit kleinen Aufienzellen in dünnerer oder etwas dickerer Schicht abschließen. — Sporangien paarig geteilt, in den Endabschnitten einzelner Sprosse der kaum veränderten Aufienrinde eingestreut. Gystocarpien eiförmig, den Endabschnitten einzelner Sprosse einzeln oder in Gruppen außen aufsitzend. — Im übrigen wie *Ceratodictyon*.

*G. variabilis* Schmitz (*Gelidium variabile* Greville) im indischen Ocean, *G. pannosa* Schmitz (*Gelidium pannosum* Grunow) an der Küste von Deutsch-Ostafrika und an den Fidjinseln.

## v. Melanthalieae.

8. **Chondrymenia** Zanardini (Fig. 230 A). Thallus blattartig flach, unregelmäßig gelappt, zellig-fädiger Struktur, mit sehr deutlicher Reihenordnung der Zellen: Mark ziemlich breit, sehr dünnfaserig, sehr reichlich durchflochten von dünnen, längs- und querlaufenden Rhizoiden; Rinde einwärts sehr stark aufgelockert, mit quervertiefelten, etwas größeren Zellen, von Rhizoiden sehr reichlich durchflochten, auswärts allmählich dicht geschlossen, kleinzellig, anclinreihig. — Sporangien unbekannt. Gystocarpien ziemlich klein, im oberen Teile des Thallus über beide Thallusflächen verstreut, halbkugelig vorragend. Fruchtwandung sehr dick, auswärts anticlinreihig; Fruchtkern halbkugelig gewölbt, mit breiter Grundfläche der nur ganz schwach emporgewölbten Placenta angewachsen; Placenta stark aufgelockert, aber von Rhizoiden reichlich und dicht durchflochten, mit vielfach unter einander und mit der Centralzelle fusionierten Zellen; Sporenträger unterwärts mit reichlicher Fusionierung der Gliederzellen, oberwärts in sehr zahlreiche, dünne, freie, dicht gedrängte Büschelzweige sich auflösend; Sporen gereiht, in größerer Anzahl in basipetaler Folge ausgebildet.

1 Art im Mittelmeere, *Chr. lobata* Zanardini (Fig. 230 A).

9. **Sarcodia** J. Agardh (Fig. 230 B). Thallus flach oder blattartig flach, gegabelt oder meist unregelmäßig gelappt, häufig aus dem Rande proliferierend, fädig-zelliger Struktur: in der Mitte des Thallus mehrere langgliedrige, ziemlich locker zusammenschließende Markfasern, von analog gesalteten Rhizoiden begleitet; Rinde dicht geschlossen, auswärts mehr und mehr kleinzellig. — Sporangien über die Thallusfläche verstreut, quergeleilt. Cystocarpien über die Thallusfläche oder längs des Thallusrandes verstreut, fast kugelig vorspringend oder kugelig kurz gestielt, in der Thallusoberfläche selbst oder in ganz kleinen randsländigen oder flächenständigen Warzen ausgebildet. Fruchtwand sehr dick, Fruchtkern aufrecht inseriert, oberwärts gewölbt, unterwärts der schwach entwickelten Placenta mit breiter Basis vollständig angewachsen; Sporenträger ziemlich fest geschlossen, im unteren Teile mit kürzeren, netzig-fusionierten Zellen, im oberen Teile in zahlreiche, sehr dicht gedrängte, quervertiefelte, langgestreckte Büschelzweige sich auflösend; Sporen an der Spitze dieser Büschelzweige einzeln oder zu zweien gereiht endständig, in zusammenhängender Schicht simultan ausgebildet. — In den einzelnen Cystocarpien finden sich zuweilen 2 Gonimoblasten, resp. 2 Fruchtkerne ausgebildet.

Etwa 5 Arten der wärmeren Teile der indischen und australischen Meere. *S. Montagneana* J. Agardh (*Rhodomenia Montagneana* Hooker et Harvey) an der Küste Neuseelands, *S. reylanica* Harvey (Fig. 230 B) an der Küste Ceylons.

*i* 0. Tr©matocarpnsKiiizing(incl./)iciirf//a Harvey) [Fig. 230 f). Thallus **stiolrund Oder abgeflacht, gabelig** verzweigt. zelliger Slrucinr, mil sehr **deullicher**, facherruimig sralilender Reiliennnonnung der dicilil zusammengesculossenen, querverliiprellen Zellen: Mark **znweilen** ein **wenig** aufgelockerl (die ziemliHi iauggliederigen **Markfasern** von liingslaufenden **engen Rhizoiden begleitet**), **meist dichl geschlossen**, mil **engen**, langgesluckien Zellen; Uinde einviirsl **mil weitereo, auswSrls** mil immer **engeren** und kirzeren **Zellen**; AnCenrinde kleinzellig, zuweilen deutlich anliclinreihig. Consislonz des **Thallus fest (leischig bis tederig**. — **Sporangien in Rach warzenfSrmigen**, verstreuten Nematheficien,

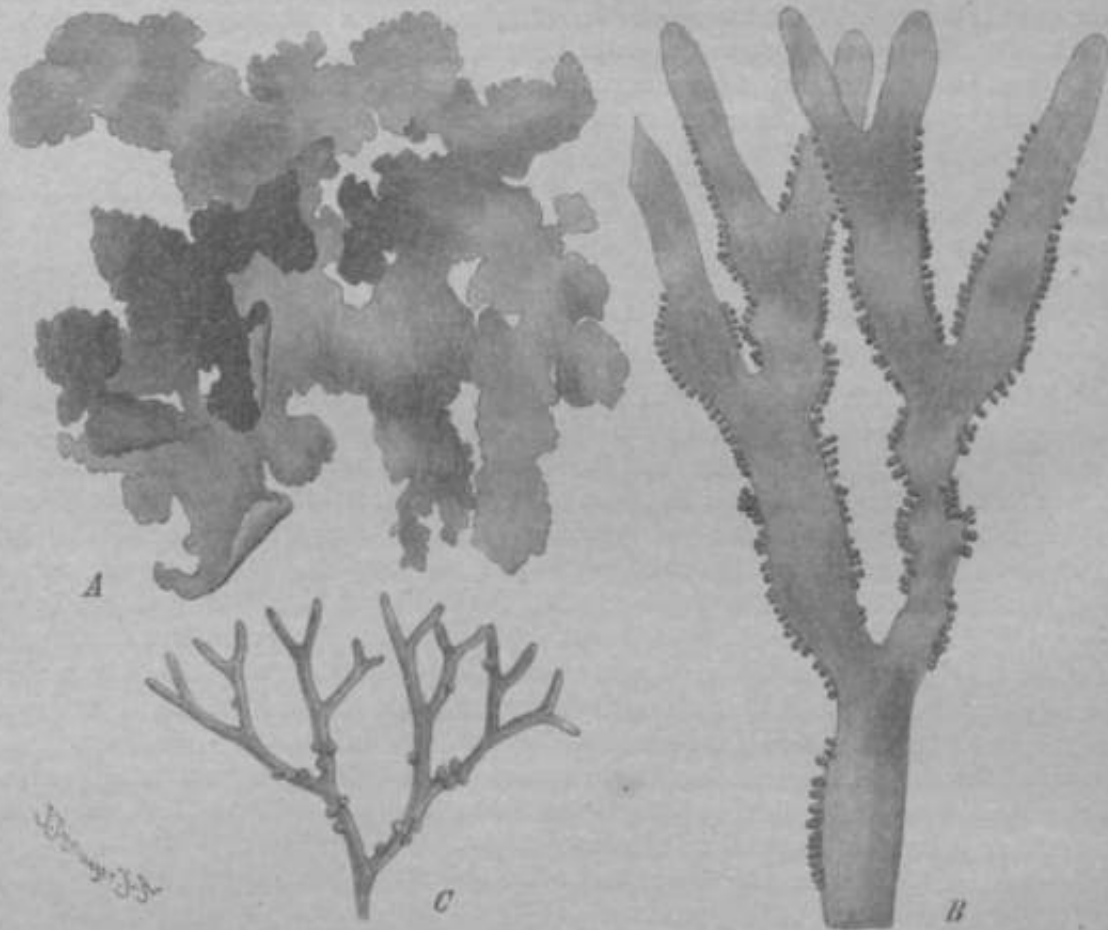


Fig. 230. A *OKondrymtia lobaia* Znuarii., Jlabituslilj der l'tl. iib> uai. tir — *Jt Sphaeria cephalica* Ibrv.. Sj   
 oines Exemplaros in nut. Or. — C *Trmatocarpus dhh otomus* K&lt;v^ Mabiturtild d«?Pli" mit Cystocarpion In \*rt 20r.   
 (i nach Z»n»rdini; J), C miö Kiltls ing.)

**quergeteilt**. *Cystocarpia* im **oberen** Teile des **Thallus** verstreut, **halbkugelig bis kugelig** iiber die Thallusfliiche auswaris **vorspringend**. **Fruchtwand** sebr .lick; **Prachkem oberwSrls halbkogelig** gewolbi, mil der abgehobenen **Fruchtwand** oar durch **vereinzelte StrSnge** slerilen Gewebes verbunden, untenviirts der meis! **schwach g«w5lbt**en **Placenta** mil breiler GrudfUiche angewaclisen; SporenhrUger fest **geschlossen**, im **untere**a Teile mil **weilhin nelzig** fusionierien Zellen, obenviirts **IJch aon8send** in **dichl gedrtngte, lange**, diinne **Buschelzweige**, die, in geschlossener **Schtcht 5ufiers»** **regelmSBig** angeordnet. **ih** oberen Gliederzellen in basipetaler Folge zu **Sporen anabilden**-

**Etwa fi Arlen** der siidlichen **gemfiCigten** Zone. *Tr. iichotomS* Kiitzing [Fig. 230 C\ an dor Kiiste Perus.

**i I. Melanthalia Montagne (Fig.S3 i .1, B)**, Thallos mehr oder weniger **ischneidigabgeflacht, gabelig verzweigt**, zelligerSiruclur, ruil fest verbundenen, **qaerrertupfelteaZelleD**: **"rktrang** mil etwas **längsge**reckten **Zellen**, meisl **andeullich abeesrenzl ?on** der breiten

Rinde, deren Zellen auswärts mehr und mehr an Größe abnehmen; Außenrinde kleinzellig, anticlinreihig; Konsistenz des Thallus sehr derb und fest. — Sporangien ziemlich klein, in dicken stengelumfassenden, dem Sprossende genäherten Nemathecien der obersten Zellschicht eingestreut, paarig geteilt. Cystocarpien längs der Kanten des Thallus verteilt, fast kugelig vorspringend, im Bau den Cystocarpien von *Trematocarpus* ganz analog, nur mit sehr lang vorgestreckten, vielzelligen, dünnen, sporenbildenden Büschelzweigen und mit vielzähligen Sporenketten.

Etwa 4 Arten der australischen Meere. *M. obtusata* (Labillardiere) J. Agardh (Fig. 231 A, B) an der Küste von Neuholland und Tasmanien.

**12. *Curdiaea* Harvey.** Thallus flach, dicklich, gabelig oder unregelmäßig gespalten, zelliger Struktur mit querverteipfelten, ziemlich dickwandigen Zellen: in der Mitte des Thallus weitere, auswärts allmählich engere Zellen; Außenrinde undeutlich abgesetzt, kleinzellig, undeutlich anticlinreihig. — Sporangien in verstreuten, warzenförmigen Nemathecien, (so weit bekannt) paarig geteilt. Cystocarpien längs des Thallusrandes verstreut, sehr stark auswärts vorspringend. Fruchtwand sehr dick, geschichtet; an die innere Schicht der Fruchtwand anschließend umfasst eine Faserhautschicht thalluswärts Fruchtkern und Placenta; Fruchtkern oberwärts gewölbt, von der Fruchtwand vollständig losgetrennt, unterwärts mit breiter Grundfläche der nur schwach entwickelten Placenta angewachsen; Sporenträger sehr dicht geschlossen, im unteren Teile mit reich verästelten, querverteipfelten, nur wenig fusionierten Zellreihen, oberwärts sich auflösend in lange dünne Büschelzweige, die, in ganz regelmäßiger Schicht dicht gedrängt, ihre oberen Gliederzellen in basipetaler Folge zu Sporen ausbilden.

Die typische Art, *C. laciniata* Harvey, in den südaustralischen Gewässern.

**13. *Sarcocladia* Harvey.** Sporangien unbekannt. Thallusbau und Gestaltung der Cystocarpien ganz analog *Curdiaea*] nur sind die Cystocarpien durch einen breiten, vorspringenden Randwulst nabelförmig gestaltet.

Die typische Art, *S. obesa* Harvey, an der Südküste Australiens. — Vielleicht ist die Gattung *Sarcocladia* besser mit *Curdiaea* zu einer Gattung zu vereinigen.

## VI. Gracilarieae.

**14. *Tylopus* J. Agardh.** Thallus flach, gabelig geteilt oder unregelmäßig gelappt, zelliger Struktur mit dichtverbundenen querverteipfelten Zellen: in der Mitte des Thallus die Zellen größer, auswärts allmählich etwas kleiner; Außenrinde kleinzellig, undeutlich anticlinreihig. — Sporangien in verstreuten flach-warzenförmigen Nemathecien, (so weit bekannt) quergeteilt. Cystocarpien über die Thallusfläche verstreut, sehr stark auswärts vorspringend. Fruchtwand ziemlich dick, mit dem Fruchtkern an zahlreichen Stellen fest verbunden; Fruchtkern unterwärts mit breiter Fläche der mächtig dicken Placenta fest angewachsen, oberwärts gewölbt, mit zahlreichen zapfenförmigen Vorsprüngen, welche mit der oberen Fruchtwand fest verbunden sind und nur unregelmäßige enge spaltenförmige Räume zwischen sich frei lassen; Sporenträger fest geschlossen mit querverteipfelten Zellen; von den Wandungen der spaltenförmigen Räume entspringen zahlreiche, kurze, häufig verästelte Zellfäden, welche an der Spitze einzelne (gereifte?) ovale Sporen ausbilden.

Art der australischen Gewässer, *T. obtusatus* J. Agardh (*Rhodomenia obtusata* Sonder).

**15. *Gracilaria* Greville (= *Plocaria* [Nees] Endlicher = *Ceramianthemum* [Donati] Ruprecht)** (Fig. 231 C—F). Thallus stielrund, abgeflacht oder flach, gabelig oder seitlich verzweigt, zelliger Struktur mit dicht zusammengeschlossenen, querverteipfelten Zellen: in der Mitte des Thallus weitere, auswärts allmählich engere Zellen; Außenrinde undeutlich abgegrenzt, kleinzellig; Vegetationsspitze mit mehr oder weniger deutlicher fächerförmig strahlender Faserstruktur; Grundgallerte (Kollode) spärlich, doch leicht erweichend. — Sporangien über die Thallusoberfläche verstreut, paarig geteilt. Cystocarpien über die Thallusfläche verstreut, auswärts halbkugelig vorspringend. Fruchtwand dick,

••••u dem Fniclikerne vollständig **losgetrennt**, mir selten diircli vereinzeite Slrange sle **lea Gewebes** noch mit demselben verbuuden; **Fruchtkern oberwSrts** kugelig gewil intt bald fast gleichmüBig abgnindeter, bald deutlicli kerbig-gelspplcr OberflUche, tiuti wüirts mit breiler Grundflielic dor meist müBig stark cnlwickellen Placeota angeheft.

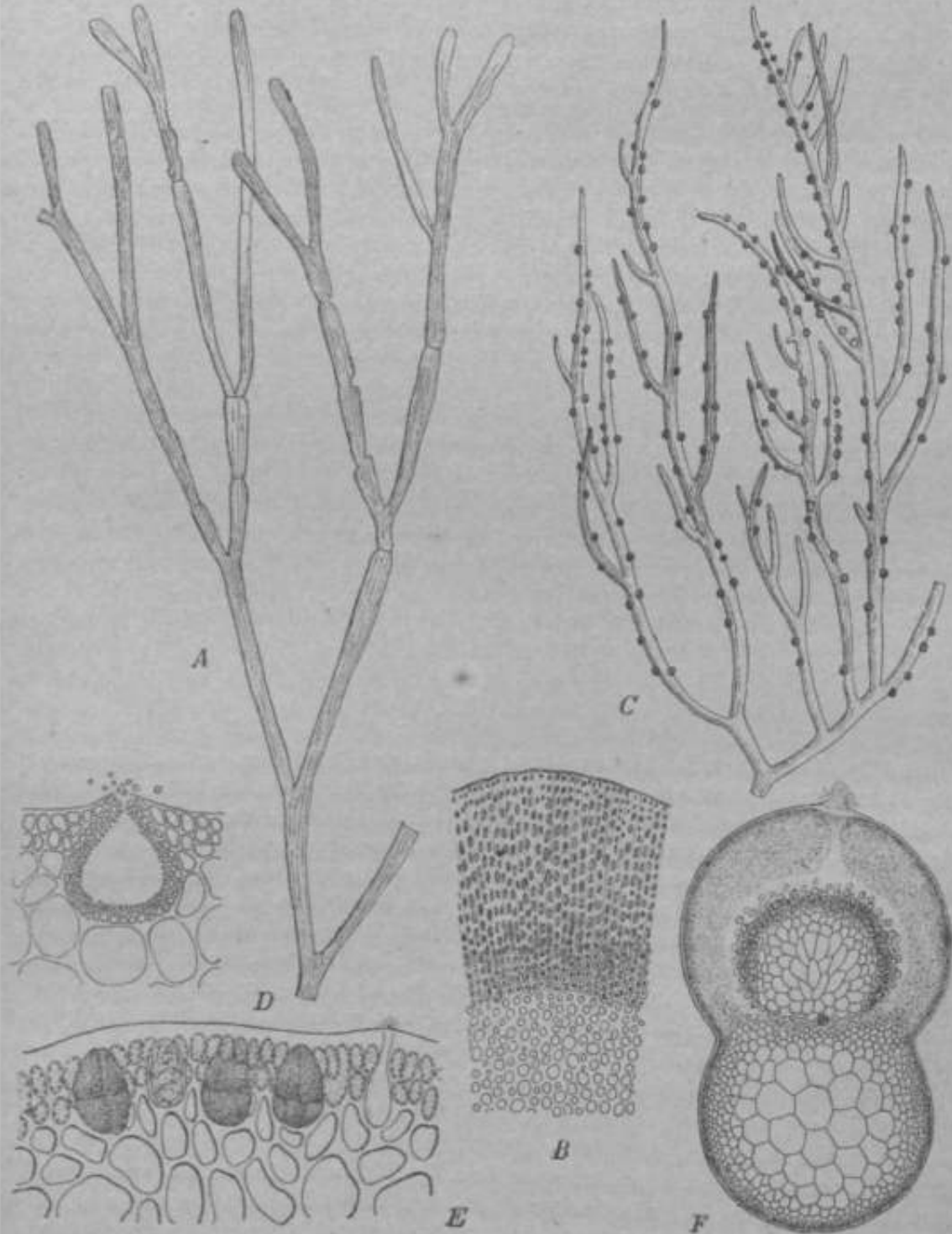


Fig. in .1, II lltlanhalia ollusata (Lab.) I. Ag. A Habimabild dnr pa den Thallus (•••/). — C Cracihria comprtxsv fO. Ag.l Qmv stft^u i Dn In ll at. Gc.; B Quersct(U)iu dnr:(11 wrtloidan (200/IJj A'QiorBdmitt durch air Stack <K Kinde^,' " It , "K? u^ fl « SpjrmMU.ngien dio Wand 00/1); wand uud mit hrajter GmHdfllk\_ho nu (K Tlacentu festeehVftpt wL J/ Z Mm i M gush] ansonen Sporen- Wf rd ell 7ll vuvh , Mi g BMh | B t « , , k W L J/ Z Mm i M gush] ansonen Sporen- uck; D-J i ch Thurst.)

und in der Mitte derselben durch eine meist ziemlich kleine Centralzelle befestigt; Sporeträger zelliger Structur, meist nicht sehr fest geschlossen, mit quervertiefelten Zellen, zusammengesetzt aus mehreren Zweigbüscheln, deren obere Teile vielfach aus der gleichmäßig gewölbten Oberfläche des Sporentägers mehr oder weniger weit hervorragen; die kurzen Spitzen der einzelnen Büschelzweige frei, ihre obersten (2—4) Gliederzellen in basipetaler Folge zu Sporen ausbildend.

Einige 50 Arten der verschiedensten Meere; manche Arten außerordentlich formenreich. Die typische Art, *Gr. confervoides* (Linné) Greville (Fig. 231 D—F) im atlantischen, stillen, indischen und australischen Ocean, *Gr. compressa* (C. Agardh) Greville (Fig. 231 C) im mittelländischen Meere und wärmeren atlantischen Ocean. — Die meisten Arten von *Gracilaria* sind sehr leicht in einen gallertigen Schleim umzuwandeln. Praktische Verwendung in größerem Maßstabe findet aber nur 1 Art, *Gr. lichenoides*, von den Küsten der indisch-chinesischen Gewässer.

**16. Goralloopsis** Greville (incl. *Hydropuntia* Montagne) (Fig. 232 A). Thallus slielrund, eingeschnürt gegliedert, hüüüfig mit höckerig-stacheliger Oberfläche, meist von den Einschnürungen aus durch proliferierende Aste reichlich verzweigt, im anatomischen Bau mit *Gracilaria* übereinstimmend. — Sporangien unbekannt. Cystocarpien ganz analog *Gracilaria* — nur ist zuweilen der Fruchtkern durch zahlreichere sterile Stränge mit der oberen Fruchtwandung in Verbindung oder es springen aus der Oberfläche des Fruchtkernes einzelne Zweigbüschel bis zur Berührung und Verschmelzung mit der Fruchtwandung vor und bilden ihrerseits nur an den Flanken Sporen aus.

Etwa 6 Arten der verschiedensten wärmeren Meere. *C. Salicornia* Greville [*Sphaerococcus Salicornia* C. Agardh] an der Insel Unalaska, *C. Urvillei* (Montagne) J. Agardh (Fig. 232 A) an den wärmeren Küsten Neuhollands.

**17. Calliblepharis** Kützling (= *Ciliaria* Stackhouse) (Fig. 232 B). Thallus flach, gabelig oder fiederig gespalten oder geteilt, am Rande und zuweilen auch auf den Flächen besetzt mit einfachen oder verästelten Fiederchen, zelliger Structur mit dichtgeschlossenen, quervertiefelten Zellen: im Inneren des Thallus die Zellen größer, auswärts allmählich etwas kleiner; Außenrinde kleinzellig; in der Mitte des großzelligen Innengewebes verlaufen verzweigte Reihen etwas längerer Zellen, undeutlich als Centralachsen ausgezeichnet und nur in den Fiederchen zuweilen deutlich als Centralachsen erkennbar. Vegetationsspitze der Fiederchen mit kleiner zweizeilig-alternierend schriig-gegliederter Scheitelzelle. — Sporangien über die Thallusfläche oder ausschließlich über die Fiederchen verstreut, quergeteilt. Cystocarpien über die Fiederchen verstreut, auswärts sehr stark vorspringend. Fruchtwandung ziemlich dick; Fruchtkern unterwärts mit schmaler Grundfläche der kleinzelligen, häufig emporgewölbten Placenta angeheftet, oberwärts abgerundet, doch häufig mit der Fruchtwandung durch einzelne eingeklemmte Stränge steriler Fasern in Verbindung; Sporenläger ziemlich klein, ziemlich locker geschlossen, mit quervertiefelten Zellen, aufwärts sich auflösend in zahlreiche, lange, dünne Büschelzweige, welche, locker seitlich zusammenschließen und unter einander ungleich lang, die oberen Gliederzellen gleichzeitig und in basipetaler Folge zu gereihten Sporen ausbilden.

Etwa 5—10 Arten, zumist im atlantischen Ocean. *C. ciliata* (Hudson) Kützling (Fig. 232 B) im nördlichen atlantischen Ocean, im Mittelmeer und im adriatischen Meere.

**18. Merrifieldia** J. Agardh. Thallus slielrund oder etwas abgeflacht, sehr reichlich allseitig verzweigt, zelliger Structur: in der Mitte des Thallus verläuft eine anfangs stets deutlich erkennbare, späterhin öfters undeutliche Centralachse; Innenrinde mit unterwärts größeren, auswärts ein wenig kleineren, dicht geschlossenen, quervertiefelten Zellen; Außenrinde sehr schmal, kleinzellig. Vegetationsspitze mit kleiner, alternierend schriig-gegliederter Scheitelzelle. Grundgallerle (Kollode, stellenweise reichlicher, ziemlich weich und leicht juellbar. — • Sporangien der local nematheciumartig verdickten Außenrinde der letzten kleinen Auszweigungen eingespreut, quergeteilt. Cystocarpien über die letzten Auszweigungen des Thallus verstreut, fast kugelig gerundet, auswärts vorspringend. Fruchtwandung einwärts aufgelockert, am Scheitel zuletzt durch locales Auseinanderweichen der Zellreihen geöffnet. Fruchtkern oberwärts kugelig gewölbt und mit der

Fruchlwandung durch mehr oder weniger zahlreiche eingeklemmte Strange steril in Geflechtes in Verbindung, unterwärts der kleinen kleinzelligen Placenta mit kleiner Grundfläche angeheftet; Sporentrieger sehr klein, mit querverlieferten, teilweise fusionierten Zellen, oberwärts sich auflösend in zahlreiche, ziemlich dicht aneinandergedrängte, aufwärts verstellte Bifurkationszweige, welche an den ungleich lang hervorgesreckten Spitzen die Kruken gleichzeitig zu einzelnen Sporen ausbilden.

2 Arten der tieftintlichen Meere. 1. *ramentacea* J. Agardh (*Deksseria ramelaceae* C. Agardh) von der Südküste Neuholmiu

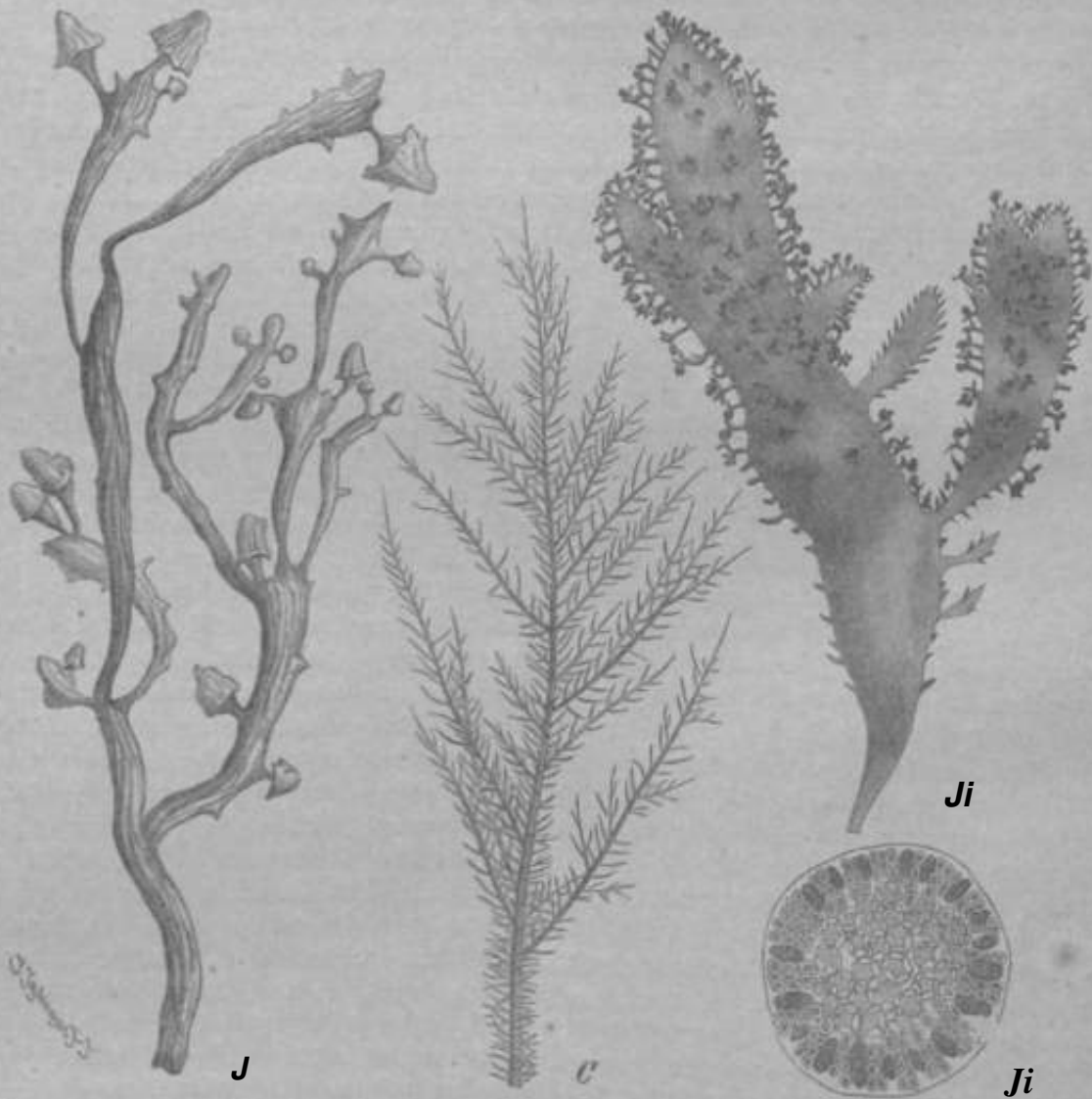


Fig. 231. A *ramentacea* J. Agardh (Slant, I. J. Agardh, Botk. der Pfl. in nat. Gr. — B *Calliblepharis tiUata* mud.) Kftt., Pfl. mit C^tocarpio in Bat. (jr. -&O Hypn\* m. *tiUata* mud.) Kftt., der ¥&. mit Tetoa (0\* 100/1). (Nach Kützing.)

Den Sphaerococcaceae schließt sich enge an die kleine Gruppe der

### VII. Hypneae.

19. *Hypnea* Lamouroux (= *Hypnophyom* Kützing; Lad. *Rhododactylis* J. Agardh) Fig. 232 C, i>. Thallus bläuelrad, reichlich allwing verzweigt, vielfach mit kleineren, dornartigen Zweiglein besetzt, zelliger Structur: in der Mitte des Thallus ver-

läuft eine mehr oder minder deutliche, gegliederte Centralachse; Innenrinde mit einwärts grubförmigen, auswärts ein wenig kleineren, dicht geschlossenen, querverliefenen Zellen; Außenrinde schmal, kleinzellig, undeutlich anticlinreihig. Vegetationsspitze mit kleiner, allernierend schräg gegliederter Scheitelzelle. Kollode spärlich, doch leicht erweichend. — Sporangien der local nematheciumartig verdickten Außenrinde der letzten kleinen Auszweigungen eingespreut, quergeteilt. Cystocarpien über die letzten Auszweigungen des Thallus verstreut, fast kugelig gerundet, auswärts vorspringend. Fruchtwandung ziemlich dick, mit mehr oder weniger vollständig ausgebildetem apicalem Porus, häufig am Scheitel nur zuletzt durch locales Auseinanderweichen der Zellreihen geöffnet, mit dem Grunde der Fruchthöhle durch zahlreiche, locker geordnete, netzig verkettete Zellstränge verbunden. Gonimoblast fast vom Grunde der Fruchthöhle aus in mehrere dünne, verästelte Zweige sich teilend, welche, zwischen den Strängen des sterilen Gewebes hin wachsend, vielfach local mit denselben sich verketten und an solchen Stellen dann kleine Kränze allseitig auseinanderstrahlender ganz kurzer Zweiglein ausbilden. Die Endzellen dieser kurzen Zweiglein succedan zu Sporen ausgebildet.

20—30 Arten der verschiedensten wärmeren Meere. Die typische Species, *H. hamulosa* Turner) Lamouroux, im roten und indischen Meer und am Cap der guten Hoffnung, // *musciiformis* (Wulfen) Lamouroux (Fig. 232 C, D) im wärmeren atlantischen, indischen und australischen Ocean.

### Gattungen unsicherer Stellung.

1. *Apophlaea* Harvey. Thallus aufrecht, stielrund, wiederholt gabelig verzweigt, langgestreckt oder verkürzt und knotig verdickt, knorpeliger Consistenz, sehr dichter feinfädiger Structur: Zellen sehr klein, in sehr regelmäßiger, fächerförmig strahlender Reihenordnung zu dünnen, vielfach quervertüpften Zellfäden verbunden; Innengewebe sehr breit, ohne Sonderung von Mark und Innenrinde, Zellfäden sehr reichlich von dünnen Rhizoiden begleitet und durchflochten; Außenrinde sehr deutlich anticlinreihig, sehr feinfädig; Vegetationsspitze breit abgerundet, mit fächerförmig strahlender Faserstructur. — Sporangien quergeteilt, in Mehrzahl zusammengeordnet in gerundeten Conceptakeln, welche in größerer Anzahl, succedan entwickelt und allmählich an Größe zunehmend, in der Außenrinde der fruchtenden oberen Thallusabschnitte ausgebildet werden. Diese Conceptakeln, durch eine apicale Mündung auswärts geöffnet, sind von sehr zahlreichen, einwärts convergierenden, dicht gedrängten, kurzcelligen Zellfäden ausgekleidet und enthalten zahlreiche, zwischen jene Zellfäden (Paraphysen) eingelagerte und einwärts convergierend hervorsprossende, succedan ausgebildete Sporangien. Cystocarpien unbekannt.

2 Arten von der Küste Neuseelands. *A. Sinclairii* Harvey und *A. Lyallii* Hooker et Harvey. — Die Gattung dürfte vielleicht(?) den *Sphaerococcaceae* zuzurechnen sein.

\* 2. *Dictyophora* (J. Agardh) Schmitz. Thallus aufrecht, unterwärts stengelig, oberwärts in sehr verschiedener Weise verzweigt, meist in mehr oder weniger regelmäßige, blattartige Lappen geteilt. Der ganze Thallus aufgebaut aus reich verzweigten, dünnen, stielrunden Zweigen, welche mehr oder weniger dicht sich verflechten und vielfach seitlich mit einander verwachsen, zur Bildung eines mehr oder minder dichten Flechtwerkes von stielrunden oder zumeist blattartig abgeflachter Gesamtgestaltung. Im unteren Teile der einzelnen blattartig abgeflachten Lappen entstehen infolge secundären Dickenwachstums der Hauptsprosse dieses Flechtwerkes derbere rippenartige Stränge, die abwärts an Dicke mehr und mehr zunehmen und, seitlich verschmelzend, schließlich zur Ausbildung eines zuweilen sehr dicken und derben Blattstieles hinführen. Die einzelnen Sprosse des Flechtwerkes dicht zelliger Structur mit sehr wenig deutlicher, fächerförmig strahlender Reihenordnung der Zellen; Mark anfangs dünner, mit langcelligen, eng zusammenschließenden Markfasern, später dicker, infolge der Ausbildung zahlreicher dünner Rhizoiden, welche in zunehmender Anzahl und in wechselnder Richtung das Bündel der Markfasern durchflechten; Rinde mit einwärts etwas grubförmigen, auswärts allmählich

kleineren Zellen, sehr dicht geschlossen. Die Außenfläche der einzelnen Sprosse besetzt mit mehr oder weniger zahlreichen abstehenden, derben Stachelhaaren.— Sporangien an kleinen abgeflachten Fruchlzweiglein, die aus dem Thallus-Flechtwerk frei hervorstechen, besonders flächenständigen Nemathecien eingestreut, paarig geteilt. Cystocarprien unbekannt.

Etwa 7 Arten der wärmeren Teile des indischen Oceans, namentlich der Gewässer Westaustraliens. Die typische Art, *D. Bunburyense* Schmitz (*Thamnoclonium Bunburyense* J. Agardh), an den Westküsten Neuhollands. — Das vielfach sehr engmaschige Flechtwerk des Thallus und die Behaarung der einzelnen Sprosse bewirken, dass der Thallus der *Dictyophora*-Arten einen sehr bequemen Ansiedelungsort für allerlei mikroskopische Organismen, sowie für allerlei Detritus bildet. — *Sphaerococcaceae*

## RHODYMENIACEAE

von

Fr. Schmitz und P. Hauptfleisch.

Mit 22 Einzelbildern in 4 Figuren.

(Gedruckt im December 1896.)

Wichtigste Literatur. 1. Agardh, *Algae maris mediterranei et adriatici*. Paris 1842. — Kützing, *Phycologia generalis*. Leipzig 1843. — Derselbe, *Species algarum*. Lipsiae 1849. — J. Agardh, *Species, genera et ordines algarum*. Lundae 1848—1876. — W. II. Harvey, *Phycologia australica*. London 1858—1863. — Janczewski, *Notes sur le développement du Cystocarpe dans les Floridees* (Mémoires de la Soc. de Cherbourg. T. XX. 1876). — Schmitz, *Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen* (Sitzungsber. d. Königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1883). — Holmes, *Rhodymenia Palmella* Var. *Nicaeensis* (Journ. of Bot. Vol. 24, 1883). — Berthold, *Die Cryptonemiaceen des Golfes von Neapel* (Fauna und Flora des Golfes von Neapel. XII. 1884). — Wille, *Über den Zuwachs durch eine Scheitelzelle bei Lomentaria kaliformis* (Botaniska Notiser 1887). — J. Agardh, *Über die Structur von Champia und Lomentaria in Veranlassung neuerer Deutungen* (Sv. Vet. Ak. 66. Vers., Jahrg. 45, 1888). — Debray, *Recherches sur la structure et le développement du thalle des Chylocladia, Champia et Lomentaria* (Extrait du Bull. scient. du département du Nord. 2. sér. Ann. IX). — Schmitz, *Systematische Übersicht der bisher bekannten Gattungen der Florideen* (Flora 1889). — Debray, *Sur la structure et le développement des Chylocladia, Champia et Lomentaria*. 2. mémoire (Bull. Scientif. de la France et de la Belgique. 1890). — Bigelow, *On the structure of the frond in Champia parvula* Harv. (Contributions from the cryptogamic laboratory of the museum of Harvard University. Proceed. of the Amer. Acad. of Arts and Sciences, Vol. XXIII). — Wille, *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der physiologischen Gewebesysteme bei einigen Florideen* (Nova Acta d. kgl. Leopold.-Carol. d. Akad. d. Naturf., Bd. 52). — Wille, *Morphologische og physiologische Studie over Alger* (Nyt. Mag. f. Naturv. XXXII, II. 1894). — Davis, *Development of the Frond of Champia parvula* Harv. from the Carpospore (Annals of Bot., Vol. 6, 1892). — Bomet, *Note sur deux algues de la Méditerranée Fauchea et Zosterocarpus* (Bulletin de la Soc. Bot. de France, T. XXXVII). — Garruthers, *On the cystocarps of some species of Callophytis and Lihodymenia* (Journ. of the Linn. Soc. 1892, Vol. 29). — Hauptfleisch, *Die Fruchtentwicklung der Gattungen Chylocladia, Champia und Lomentaria* (Flora, 1892). — J. Agardh, *Analecta Algologica* (Acta Universitatis Lundensis. Lunds Universitets Årsskrift, Tom. XXVIII. 1891—1892). — Schmitz, *Marine Florideen von Deutsch-Ostafrika* (Bot. Jahrbücher 1895).



**Merkmale.** Thallus stielrund, abgeflacht oder flach, zuweilen röhrig aufgelockert oder aufgeblasen-hohl, gabelig oder seitlich, zuweilen proliferierend verzweigt, zumeist zelliger Structur. Sporangien der Außenrinde eingelagert, entweder über die Thallusfläche verteilt oder auf nematheciumartig verdickte Abschnitte beschränkt. Gystocarpien am Thallus auswärts vorspringend; Fruchtwand an der Spitze von einem Porus durchbohrt.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Die Vegetationsspitze zeigt eine fächerförmig strahlende Faserstructur oder eine parallelfaserige Structur. Aus solchen Spitzen bildet sich ein großzelliges Innengewebe mit einwärts größeren, auswärts kleineren, querverteipten Zellen. An dieses Gewebe schließt eine mehr oder minder breite, kleinzellige, zuweilen anticlinreihige Außenrinde an (Fig. 2335). Durch Auflockerung des mittleren Teiles des Innengewebes, des Markes, oder durch Auseinanderweichen desselben wird zuweilen der Thallus röhrig-hohl. Kollode ist zuweilen reichlich entwickelt und verquillt mehr oder minder leicht.

Die kleine Gruppe der *Plocamieae* die den *Rhodymeniaceae* angeschlossen wird, unterscheidet sich von diesem anatomischen Bau durch eine gegliederte Scheitelzelle, aus der eine Centralachse hervorgeht.

**Fortpflanzungsorgane.** Die ungeschlechtliche Fortpflanzung geschieht durch Sporen, die sich in fast stets paarig geteilten Sporangien bilden (Fig. 234 C). Dieselben finden sich der Außenrinde eingelagert in begrenzter, mehr oder weniger nematheciumartig verdickten Abschnitten oder über die Thallusfläche verstreut. — Garpogonäste, soweit bekannt, 3—4zellig, je einer inneren Rindenzelle seitlich angeheftet, auswärts gestreckt (Fig. 235 J). — Die befruchtete Auxiliarzelle, vor der Befruchtung gar nicht besonders ausgezeichnet, aber ganz nahe dem Garpogonium angelegt, wächst Thalluswärts zum Gonimoblasten aus; oberhalb der Auxiliarzelle sondert sich, auf ziemlich ansehnliche Breite hin, unter Emporwachsen der Rindenschichten (Fig. 235 F) eine obere dichte Fruchtwandung von einem netzig-fädig aufgelockerten Fiillgewebe der Fruchthöhlung und einer mehr oder minder stark gewölbten, dichten, zuweilen durch Neubildung von Zwischenzellen verstärkten Placenta, oder es trennen sich unter mehr oder minder frühzeitigem Zerreißen des Fiillgewebes die obere Fruchtwandung und die Placenta vollständig (Fig. 234 D); aus der Mitte der Placenta wächst dann die befruchtete Auxiliarzelle (häufig erst nach Fusion mit mehr oder weniger zahlreichen Nachbarzellen) in die Fruchthöhlung hinein zum Gonimoblasten aus, der seinerseits, selbständig abgeschlossen, das eventuell noch vorhandene Geflechte des Fiillgewebes seitwärts auseinander drängt. — Cystocarpien am Thallus auswärts vorspringend; Fruchtwandung mit apicalem Porus. von der grundständigen Placenta vollständig abgelöst oder mit derselben durch mehr oder minder reichliches netzig-fädiges Fiillgewebe verbunden; Fruchtkern mit größerer Stielzelle (Fig. 234 D) inmitten der Placenta angeheftet, mehr oder minder dicht geschlossen, zusammengesetzt aus mehr oder minder zahlreichen, simultan oder succedan ausgebildeten, sporenbildenden Zweigbüscheln (Fig. 235 I); diese sind einzeln dicht geschlossen und je durch gesonderte, mehr oder minder nahe Grundgallerte selbständig als Gonimoloben zusammengehalten, aber infolge der dichten Zusammenlagerung meist unregelmäßig abgeplatlet und bilden ihre ähnlichen Zellen, mit Ausnahme mehr oder weniger zahlreicher Stielzellen, zu Sporen aus.

**Geographische Verbreitung.** Die Familie hat Vertreter in fast allen Meeren. hauptsächlich bewohnen sie die wärmeren Meere, doch finden sich auch einige in den Eismeer.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die Familie der *Rh.* bildet eine durch den Bau der Frucht gut begrenzte Gruppe, die sich einerseits an die *Sphaerococcaceae*, andererseits an die *Delesseriaceae* direct anschließt. Von diesen sind aber die *Rh.* im Bezug auf den Fruchtbau besonders dadurch unterschieden, dass der Gonimoblast in verschiedene deutlich abgegrenzte Gonimoloben abteilt ist.

## Einteilung der Familie.

- A. Thallus ohne Centralachse.
- » Fruchthöhle mit netzig-fädigem Fiillgewebe. Gonimoloben zu einem einheitlichen Körper zusammengeschlossen. Placenta emporgeloben, nicht direct an das Thallus-Innengewebe angrenzend. . . . . I. Gloiocladiaceae.
  - 0. Sporangien tetraedrisch geteilt in ilach warzenförmigen Nemathecien
    - 1. Sporangien paarig geteilt.
      - 1. In flachenständigen Nemathecien. . . . . 2. Fauchea.
      - II. Über den Thallus zerstreut. . . . . 3. Gloioderma.
  - b. Fruchthöhle mit wenigen Resten von Fiillgewebe oder ganz leer, sehr selten mit netzig-fädigem Fiillgewebe. Gonimoloben meist ziemlich fest zusammengeschlossen. Placenta dem Thallusinnengewebe direct angrenzend, zuweilen sehr klein.
    - II. Bhodymenieae.
  - a. Thallus innen geschlossen.
    - I. Thallus abgeflacht oder flach.
      - \ Sporangien über die Thallusfläche verstreut, tetraedrisch geteilt
        - 4. Hymenocladia.
      - Sporangien quergeteilt . . . . . 16. Stictosporum.
      - 2. Sporangien in bestimmten (zuweilen nematheciumartigen) Abschnitten des Thallus
        - 5. Bhodymenia.
    - H. Thallus stielrund, allseitig verzweigt. . . . . 6. Cordylecladia.
    - III. Thallus blattartig flach.
      - 4. Verschiedenartig gelappt, unterwärts stengelartig, bisweilen mit aufwärts verschwindender Mittelrippe. Cystocarpien an Fruchtblättchen . 7. Epymenia.
      - 2. Dorsiventral niederliegend, unregelmäßig gelappt oder gespalten, innen großzellig, außen kleinzellig.
        - \* Außenrinde mit kleinen Zellen; nicht deutlich antiklinreihig 8. Halichrysis.
        - \*\* Außenrinde antiklinreihig, außen mit sehr kleinen Zellen 9. "Weberella.
    - p. Thallus geschlossen, bisweilen etwas röhrig aufgelockert; abgeflacht oder flach, gabelig oder unregelmäßig gespalten oder gelappt, etwas steif . . . 10. Sebdenia.
    - Y. Thallus innen röhrig-hohl, stielrund oder ein wenig abgeflacht.
      - I. Thallus stellenweise oder ganz hohl, zuweilen eingeschnitten gegliedert, mannigfach verzweigt. . . . . 11. Chrysymenia.
      - II. Thallus mit kurzem, dichtem Stielchen, sonst ganz hohl. Sporangien in Gruppen in der schwach nematheciumartig verdickten Rinde . . . . 12. Bindera.
      - III. Thallus der ganzen Länge nach hohl oder durch locale Einschnürungen in hohle Glieder abgeteilt. Sporangien in Gruppen an einwärts gebogenen Stellen des Thallus
        - 13. Lomentaria.
      - IV. Thallus der ganzen Länge nach hohl aber durch Diaphragmen gegliedert.
        - 4. Gonimoloben mehrzellig. Fruchtwand mit apicalem Porus . . 14. Champia.
        - 2. Gonimoloben einzellig. Fruchtwand ohne Porus . . . . 15. Chylocladia.
  - B. Thallus mit Centralachse und gegliederter Scheitelzelle. (Fruchthöhle mit netzig-fädigem Fiillgewebe. Placenta nicht ausgebildet. Sporangien quergeteilt in Gruppen beisammen.) . . . . . III. Pilocladiaceae. 17. Pilocladium.

### i. Gloiocladiaceae.

\ **Gloiocladia** J. Agardh (Fig. 233 A, if). Thallus stielrund oder abgeflacht, gabelig verzweigt, zelliger Struktur: Innengewebe ziemlich großzellig, Außenrinde kleinzellig, anticlinreihig; Kollode ziemlich weich. —Sporangien in ganz flach warzenförmigen, verstreuten Nemathecien, tetraedrisch geteilt. Cystocarpien verstreut. Fruchthöhle mit netzig-fädigem Fiillgewebe, welches den grundständigen Gonimoblasten dauernd einhüllt; Gonimoloben sehr dicht und fest zu einem anscheinend einheitlichen, ovalen Körper zusammengeschlossen; Placenta durch Auflockerung der unterwärts angrenzenden Gewebeschicht emporgehoben, nicht direct an das Thallus-Innengewebe angrenzend.

1 Art des mittelHindischen Meeres, *G. fwcata* J. Ag.ir.lh [*Chondria fwcata* C, Agardh] (Fig. 833 A, B).

2. *Faucha* Montagne et Bory (= *Dichophycug Zanardini*) (Fig. 233 C). Thallus abge-  
nactilil Oder (lacli, **gabelig** oder unregelmäßig gespalten, zelliger Structur: Innengewebe  
**ziemlich** großzellig, Außenrinde sehr klein/ellig, **mehr Oder wenige** deutliche anticlin-  
reihig. — Sporangien in verstreuten **Qfichenslndigen** Nematocysten, paarig geleiht. **Cyslo-**  
carpien langs der ThaHuskanten verslreul.

Die typische Art, *F. repent* Montagne et Bory (*Spaeracoccus repents* C. Agardh) (Fig. 233 C),  
im Mittelmeer und im wärmeren Teile des atlantischen Oceans. — Mehrere andere Arten  
sind zur Zeit ungenügend bekannt und scheinen anscheinend besser von *Faucha* geneigt  
abzutrennen sein.

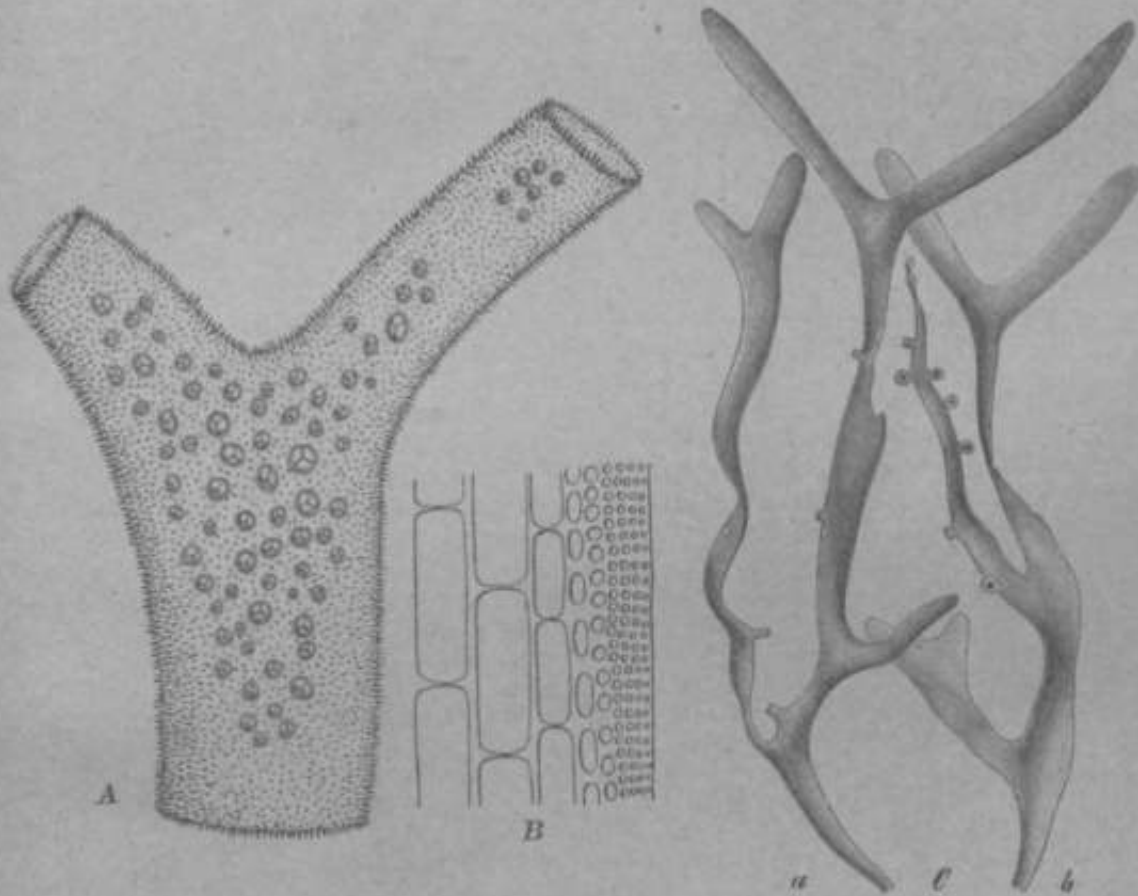


Fig. 833 1. *Olophcladia fwcata* (C. Ag.) J. Ag. A Stück des Thallus mit Tetrasporangien in der Flurion-  
V (GSI) B Kit-... lingsaciiniHea dureli den Thallus (C. Ag., 1803). — *G. Faucha* *repens* (C. Ag.) Mont.  
rhi rtstUea lo) "nil ouu wit Cj^toarpion vorsehonoa (6) Exi>mjl{ir der Pl. iu Hat. tir. (A nach Zdnrdinii  
IS Original B mptfleisch; 6' uacii Kutl.ing.)

3. *Gloioderma* J. Agardh = *Horea* Harvey incl. *Haligone* Kutzing. Thallus  
abgeQachl oder Bach, ^nbeig oder unregelmäßig, **zawellen sehr reichlich verzweigt**,  
**oallertartig-schleimig**, /Hliger Slruchir: [**Qnengewebe** In der Wilie **ziemlich** großzellig,  
**auswärts mit etivas kleineren Zellen**; Außenrinde **sehr kleinzellig**, **naehr oder weniger**  
**deutlich anticlinreihig**\*. Kollode gallertig weich. — Sporangien über die Thallusfläche  
verstreut, paarig geleiht. Cyslocarpien verstreut, mit sturapfeen, hornartigen Stacheln  
besetzt.

Etwa 8 Arten der australischen Meere. *Gl. australis* J. Agardh an den Küsten Tas-  
mantens und des Britischen Neuhollands,

ii. Rhodymenieae.

4. Hynienocladia J. Asardli (Fig. 234^). **Thallasabgeflachtoderflac^gabeUfchandfg,**  
Oder fiedrig **gespalteo,** /elliger Stmclur: Innengewebe **ziemlich groftzellig,** zoweiln mil  
**kleinen** Zwischenxellcllicn; AnCenrinde kleinzeHig, imdetitlicli anticlinrciliig; GrindgaUerlc  
(Kollnde) weich, sehr **leicht verqueUend.** — Sporangien iiber die **Thallusflache verstreidl,**

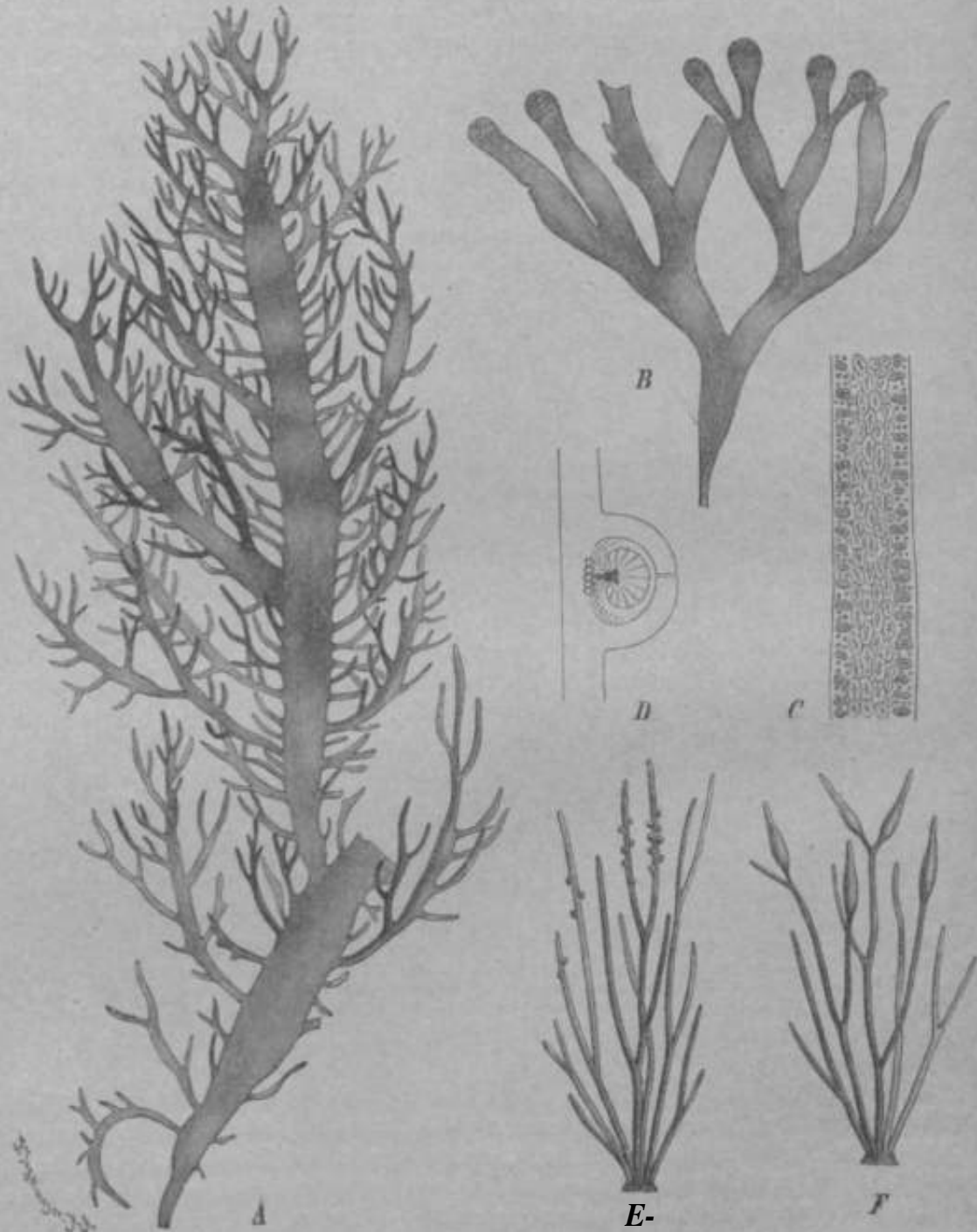


Fig. 234. *Hynienocladia* J. Ag., HubiliisbiU dor Pfl. in nal. Gr. — 3—/ B\**odymenia palmata* (B»P»I  
 pfl<sup>TM</sup>u T(trabuOrn.i)el«« in nal. «r.; C SuljuUt iur«-n die Spilio einer Pfl. mit Tdnaponngien II  
 i i r sin • VBlowrp mlt riemlioli dicker Wandung, di« nnr durt U «rei i. • iplj-  
 centain Veibinduns I» H EndB dBIBellen entspringe« zahlreiche StieU keilfurtnLger. dicht znsnminen-  
 ist, vnn aem ^ (ijm-re/-b-;...;\*, f.^if) (011pv ( T< A?\_ JJ pfl\_ mit Cyslocarpin in nat. Gr.:  
 •Fft Bit TatMsporangiM'llill nut. Ur. [A-O, S, F nwli Kftt/Tng; D Original Han p t.flo U.k i

ziemlich groß, tetraedrisch geteilt. Cystocarpien verstreut. Gonimoloben sehr zahlreich, ziemlich klein, mehr oder minder locker zusammengeschlossen, in akropetaler (resp. centripetaler!) Folge ausgebildet; Fruchthöhle ohne Füllgewebe. Placenta dem Thallus-Innengewebe unmittelbar angrenzend.

Etwa 8 Arten der australischen Meere. *H. Usnea* (R. Brown) J. Agardh (Fig. 234<sup>4</sup>) an der südlichen Küste Neuhollands.

5. **Bhodymenia** (Greville) J. Agardh (incl. *Palmaria* Stackhouse) (Fig. 234 B—D). Thallus flach, gabelig gespalten oder verschiedenartig gelappt, öfters aus dem Thallusrande proliferierend verzweigt, unterwärts meist stengelig, zelliger Struktur: Innengewebe ziemlich großzellig, fest geschlossen; Außenrinde kleinzellig, undeutlich antiklinreihig; Grundgallerte (Kollode) spärlich und meist sehr zähe. — Sporangien auf bestimmte (zuweilen nematheciumartig ausgebildete) Abschnitte der Thallusoberfläche beschränkt, paarig geteilt. Cystocarpien über die Thallusfläche verstreut. Fruchthöhle ohne Füllgewebe.

40—20 vielfach noch ungenügend bekannte Arten der verschiedensten Meere. *Rh. palmata* (Esper) Greville (Fig. 234 B—D) im atlantischen Ocean, im Mittelmeer und im adriatischen Meere.

Der Gattung *Rhodymenia* wird gewöhnlich auch *Rh. palmata* (Linné) Greville (Sporangien über die ganze Thallusfläche verstreut; Cystocarpien noch gänzlich unbekannt) zugezählt. Diese Art ist im nördlichen Teile des atlantischen Oceans und im nördlichen Eismeere außerordentlich reichlich verbreitet.

6. *Cordylecladia* J. Agardh (Fig. 234 E, F). Thallus stielrund, allseitig verzweigt, zelliger Struktur: Innengewebe mehr großzellig; Außenrinde kleinzellig, undeutlich antiklinreihig. — Sporangien der nematheciumartig verdickten Außenrinde keulenförmig angeschwollener Fruchtblättchen eingelagert, paarig geteilt. Cystocarpien über die oberen Abschnitte des Thallus verstreut. Fruchthöhle ohne Füllgewebe.

Etwa 8 zum Teil noch zweifelhafte Arten verschiedener wärmerer Meere. *C. erecta* J. Agardh (*Sphaerococcus erectus* Greville) (Fig. 234 E, F) an der englischen und französischen Küste des atlantischen Oceans.

7. **Epymenia** Kützinger (Fig. 235<sup>1</sup>). Thallus blattartig flach, verschiedenartig gelappt, imterwärts stengelig, häufig mit aufwärts verschwindender Mittelrippe, zelliger Struktur: Innengewebe ziemlich großzellig, Außenrinde kleinzellig, undeutlich antiklinreihig; Kollode spärlich und meist zähe. — Sporangien und Cystocarpien an kleinen flächenständigen, proliferierenden Fruchtblättchen. Sporangien über beide Flächen der Fruchtblättchen verstreut, paarig geteilt. Cystocarpien ebenfalls über die Fruchtblättchen verstreut. Fruchthöhle ohne Füllgewebe.

Etwa 5 zum Teil ungenügend bekannte Arten der südlicheren Meere. *E. obtusa* Kützinger (*Phyllophora obtusa* Greville) (Fig. 235 A) an der Südküste Neuhollands und an Neuseeland.

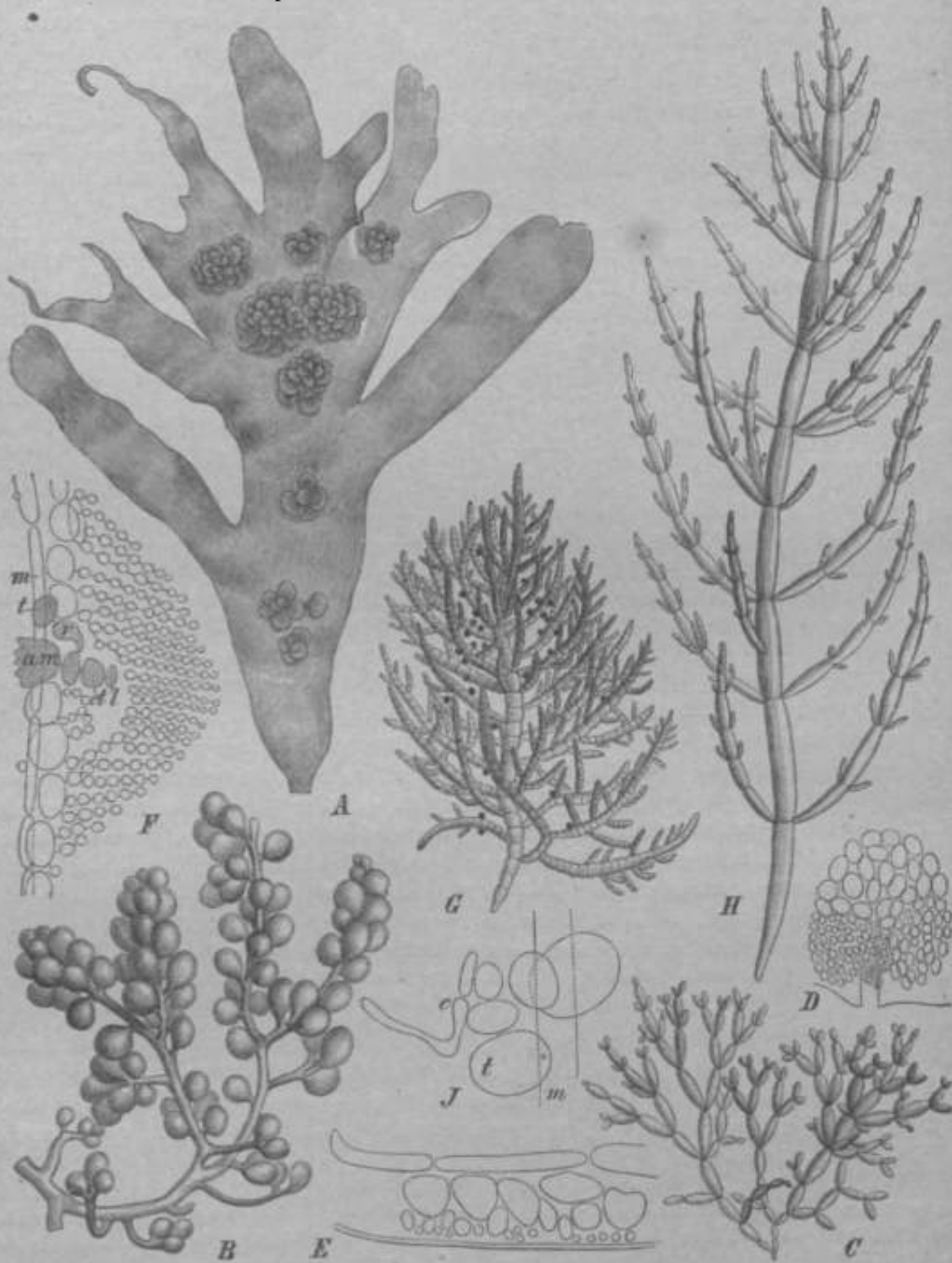
8. **Halichrysis** (Schousboe) Schmitz. Thallus blattartig flach, dorsiventral niederliegend, unregelmäßig gelappt oder gespalten, dicklich, zelliger Struktur: Innengewebe großzellig, zuweilen mit kleinen Zwischenzellen; Außenrinde kleinzellig; Kollode ziemlich leicht zu erweichen. — Sporangien unbekannt. Cystocarpien verstreut. Fruchthöhle ohne Füllgewebe.

Die typische Art, *H. depressa* Schousboe (*Chrysymenia depressa* [Schousboe] J. Agardh), im wärmeren Teile des atlantischen Oceans. — Die Gattung *Halichrysis* unterscheidet sich von *Rhodymenia* durch den differenten Habitus und die abweichende Consistenz des Thallus und schließt sich durch diese Eigenschaften der Gattung *Chrysymenia* näher an.

9. **Weberella** Schmitz. Thallus blattartig flach, dorsiventral niederliegend, unregelmäßig gelappt in ungleich große Lappen mit unregelmäßigem Rande, zelliger Struktur: Mark breit mit größeren Zellen, Rinde der Unterseite auswärts allmählich kleinzelliger, Rinde der Oberseite rascher kleinzellig, mit antiklingereichten, sehr kleinen Außenrindezellen. Consistenz des Thallus etwas gallertig weich, viel weicher als bei

*rhodymenia*. Cystocarpien sehr **zahlreich** über die Thallusoberseite verstreut in **Gestalt** kleiner, kuglicher, auf sitzender Knöpfchen. Fruchtblöblich ohne Fullgewebe. Placenta fast anklinalig. Stiehzelle mit zahlreichen sinnullen entwickelten Gonimoloben.

1 Art, *V. micans* Houpfleischli, nn der Insel Flores.



255 A *Emimoia obtusa* (Grev.) Kim., Eiemplur in nat. Gr. — B *Chrysiotmla uyaria* (Wulfen) KflU., **HaWtna-**  
**dttrVfl** hi Illit <<t — C—E *Lome.it'iria tritfulata* (Hnda.) Lyngb. C tiemplur in nat. Gr.; D die Contralir>ll<i  
 nn>iirBre sucfediiii uscebidott) Lol'i mit Sporen in den verechiedonBten lintwickelungs- und lleifeBUien  
 trägt (250|); E eine Seite dt-r TbiilluKwnnd im LingsabnIU (250|). — F *L. dattlosa* Univ., Schnitt durch  
 ein Cystocarp, die Entwicklung des Fruchtgebäuses darstellend. Die befruchtete Auxiliarzelle hat sich in eine  
 obere Zelle, die Centralzelle cf. geteilt, während die untere mit dem Rest des Carpegonastes r und der Auxiliar-  
 zell-Mutterzelle am verstopft bleibt; nur I geht später ein Gonimolobus hervor (45|). — G *Champia parvula* Harv.,  
 Pl. — H, J *Chylocladia kalifornica* Grov. H Stück der Pl. in nat. Gr.; J vierzelliger  
 gekUramtr (\*arpoconalit'niit Trklio". n; seine Tragiello / ist eitior UarkfadonznUe m angbnftet; die  
 Rindeniollo wird tut Attxiliarzllfe (500|). A—P. 0, /i nach KQtzing; />—/. J uach HmptlLoisch.;

**10. Sebdenia** Berhold (incl. *Leptosomia* Agardli). Thallus abgeflacht Oder flach, zuweilen ein wenig röhrig aufgelockert, gabelig oder unregelmäßig gespalten oder gelappt, dicklich, etwas steif, fädig-zelliger Structur: ein mehr oder weniger aufgelockertes, mittlerer Strang vonmäßig diinnen, aufwärts gabelig verzweigten, ziemlich langgliedrigen Markfasern, ist auswärts umgeben von einer ziemlich großzelligen, einwärts häufig etwas aufgelockerten Innenrinde und einer meist schmalen kleinzelligen Außenrinde; Kollode ziemlich zähe.— Sporangien in der Rinde verstreut, gekreuzt. Cystocarpien verstreut, meist klein und wenig über die Thallusoberfläche hervorragend. Fruchthöhhlung ohne Füllgewebe.

Etwa 5 Arten verschiedener wärmerer Meere. Die typische Art, *S. Monardiana* Berhold, im Golf von Neapel.

\\ **Chrysymenia** J. Agardh (incl. *Gastroclonium* Kilizing und *Gloiosaccion* Harvey) (Fig. 2 3 5 #)• Thallus stielrund oder ein wenig abgeflacht, stellenweise oder der ganzen Länge nach röhrig-hohl, zuweilen eingeschnürt gegliedert, in wechselnder Weise verzweigt, zuweilen infolge sympodialer Ausbildung des Verzweigungssystems anscheinend dicht-stengelig und mit kurzen blasenförmig-hohlen Seitenästchen besetzt, zelliger Structur: Mark in den stengelig-dichten Thallusabschnitten mit etwas längeren, weiteren, zuweilen auch etwas engeren Zellen, in den hohlen Thallusabschnitten durch das starke Flächenwachstum der angrenzenden Rinde frühzeitig auseinander gezerrt und in vereinzelte Zellen zerrissen, die zumeist der Innenseite der Rinde dauernd anhaften als kleinere, vielfach driisenträgende Zellen; Rinde sehr dicht geschlossen, einwärts großzellig, auswärts kleinzellig, in den hohlen Thallusabschnitten zu einer namentlich einwärts sehr dicht geschlossenen Thalluswandung (mit zuweilen sehr großzelliger innerster Zellschicht) ausgebildet; Kollode meist ziemlich zähe. — Sporangien über die Thallusfläche verstreut, paarig geteilt. Cystocarpien verstreut, ziemlich stark auswärts vorspringend. Fruchthöhhlung nur mit wenigen Resten des Füllgewebes oder vollständig leer.

Etwa 40—45 Arten der verschiedensten wärmeren Meere. Die typische Art, *Chr. ventricosa* J. Agardh [*Dumontia ventricosa* Lamouroux], im mittelländischen und adriatischen Meere. — Im Habitus zeigen die Arten von *Chrysymenia* ziemlich große Verschiedenheiten, doch ist eine Abtrennung der abweichenderen Gestaltungstypen als besondere Gattungen *Gastroclonium* Kützing (Typ. *G. uvaria* [Wulfen] Kützing) und *Gloiosaccion* Harvey (Typ. *Gl. Brownii* Harvey) kaum zweckmäßig.

**4 2. Bindera** (Harvey) J. Agardh. Thallus stielrund oder ein wenig abgeflacht, röhrig-hohl mit kurzem, dichtem Stielchen, seillich reich proliferierend verzweigt, zelliger Structur: ganz analogen Baues wie *Chrysymenia*, mit einwärts sehr großzelliger, auswärts kleinzelliger Thalluswandung. — Sporangien in Gruppen über die Thallusfläche verteilt, der local ganz schwach nemalheciumartig verdickten Außenrinde eingelagert, paarig geteilt. Cystocarpien verstreut, der Thalluswandung eingelagert und auswärts und einwärts gewölbt vorspringend. Fruchthöhhlung mit netzig-fädigem Füllgewebe, welches den ziemlich fest geschlossenen Gonimoblasten dauernd einhüllt.

3 Arten der australischen Meere. *B. splachnoides* Harvey.

**4 3. Lomentaria** Lyngbye (incl. *Chondrosiphon* Kilizing und *Chondrothamnion* Kützing) (Fig. 235 C—F). Thallus stielrund oder ein wenig abgeflacht, der ganzen Länge nach röhrig-hohl oder durch locale Einschnürungen in röhrig-hohle Glieder abgeteilt, in wechselnder Weise meist seitlich verzweigt, zelliger Structur: Mark bestehend aus einem Bündel verzweigter, dünner Markfasern, welche in den röhrig-hohlen Thallusabschnitten in der Mitte auseinander weichen und der Thalluswandung innen anliegend, mit kleinen Driisenzellen besetzt, aufwärts verlaufen; Rinde dicht geschlossen, meist ziemlich dünn, in den hohlen Thallusabschnitten zu einer sehr dicht geschlossenen Thalluswandung entwickelt; diese Thalluswandung aus einer einfachen Schicht größerer Zellen mit mehr oder weniger zahlreichen kleineren Außenzellen (zuweilen mit dickerer, kleinzelliger Außenrinde) bestehend. — Sporangien in Gruppen vereinigt, an besonderen, mehr oder weniger einwärts gebogenen Stellen der Thalluswandung ausgebildet und in die Thallus-

hohlung hinein vorspringend, tetraedrisch geteilt. Gystocarpien verstreut, auswärts vorspringend. Fruchthöhlung ohne Fiillgewebe, zuweilen mit geringen Resten von Fiillgewebe. Gonimoloben succedan ausgebildet.

40—20 Arten der verschiedensten wärmeren Meere. *L. articulata* (Hudson) Lyngbye (Fig. 235 C—E) an den europäischen Küsten des atlantischen Oceans und des Mittelmeeres; *L. clavellosa* Greville (Fig. 235 F) an den Küsten des atlantischen Oceans und des Mittelmeeres.

**14. *Champia*** Desvaux (= *Merctmia* Roth) (Fig. 235 G). Thallus stielrund oder ein wenig abgeflacht, röhrig hohl, aber durch dünne, zellige Querscheiben gegliedert, in wechselnder Weise verzweigt, zelliger Struktur, analog *Lomentaria*: der Thalluswandung innen anliegend, mehrere dünne, längslaufende, mit kleinen Drüsenzellen besetzte Markfasern; Thalluswandung zuweilen dicker, mehrschichtig, meist dünn, aus einer Schicht größerer Zellen mit wenigen kleinen Außenzellen bestehend. — Sporangien über die Thallusfläche verstreut, thalluseinwärts vorspringend, tetraedrisch geteilt. Gystocarpien verstreut, auswärts vorspringend. Fruchthöhlung mit netzig-fädigem Fiillgewebe. Gonimoloben simultan oder succedan ausgebildet, mehrzellig.

Etwa 10 Arten der verschiedensten wärmeren Meere. *Ch. lumbricalis* (Roth) Lamouroux am Cap der guten Hoffnung; *Ch. parvula* Harvey (Fig. 235 G) an den europäischen und amerikanischen Küsten des atlantischen Oceans.

**15. *Chylocladia*** (Greville) Thuret (= *Gastridium* Lyngbye incl. *Sedoidea* Stackhouse) (Fig. 235 I, J). Thallusbau und Sporangien ganz wie bei *Champia*, Gystocarpien einfacher organisiert. Fruchtwandung ohne Poms; Gonimoblast von netzig-fädigem Fiillgewebe eingeschlossen; Gonimoloben zahlreich, simultan entwickelt, einzellig, seitlich dicht zusammenschließend zu einer gewölbten Schicht einzelner (ziemlich großer) Sporen.

Etwa 40 Arten der verschiedensten wärmeren Meere. *Ch. kaliformis* (Goodenough et Woodward; Greville (Fig. 235 I, J) im atlantischen Ocean, im Mittelmeer und im adriatischen Meer.

**16. *Stictosporum*** (Harvey) Schmitz. Thallus flach, häutig, unregelmäßig, dichotom reichlich verzweigt, am Rande gezähnt, Thallus zelliger Struktur aus drei Zellschichten gebildet. Das dünne, einschichtige Mark (verzweigte Fasern in einer Schicht) ist beiderseits bedeckt von einer ziemlich grobzelligen, nach außen wenig kleiner werdenden, aus etwa 3 Zelllagen bestehenden Rinde. — Sporangien über den Thallus verstreut, in die Rinde eingesenkt, quergeteilt. Gystocarpien mehr oder weniger zahlreich über den Thallus verstreut, zuweilen zu mehreren neben einander, auf beiden Seiten des Thallus auswärts vorspringend. Placenta nicht stark ausgebildet; Fruchthöhlung mit netzig-fädigem Fiillgewebe. Gonimoloben succedan entwickelt.

Die typische Art, *St. nitophylloides* (Harvey) Schmitz (*Rhodophyllis? nitophylloides* Harvey), in den westaustralischen Gewässern.

Den *Rhodismniacae* schließt sich an die kleine Gruppe der

## in. *Plocamieae*.

**H. *Plocamium*** (Lamouroux) Lyngbye (= *Ncreidca* Stackhouse; incl. *Thamnophora* C. Agardh und *Thamnocarpus* Kützing). (Fig. 236). Thallus zweischneidig abgeflacht, zuweilen unterwärts mit deutlicher Mittelrippe, reichlich verzweigt, mit sympodialer Ausbildung der Verzweigungssysteme; Zweige zweizeilig gefiedert mit alternierenden Gruppen von (2—5) Fiederchen; Thallus zelliger Struktur mit dicht zusammengeschlossenen querverteipfelten Zellen: Centralachse vielfach ziemlich dünn, mit gegliederter Scheitelzelle; Innenrinde ziemlich grofzellig; Außenrinde kleinzellig. — Sporangien in besonderen kleinen, häufig verästelten, zuweilen in Gruppen zusammengeordneten, zweischneidig abgeflachten Fruchtzweiglein, in 2 Längsreihen längs der Centralachse angeordnet, quergeteilt. Gystocarpien gewöhnlich abwechselnd längs der beiden Ränder der Thalluszweige verstreut, sitzend, oder in besonderen kleinen verästelten Fruchtzweiglein in Einzelzahl oder in Mehrzahl ausgebildet und dann kurz gestielt und in der



Arlisel (ter Thallusliederchen gelmuR; **aaswSrts** slark vorspringend. Placenta nicht aus-  
 ^ebildet; das nctzig-ITulige Fiilfpewebe dor **Fnichlhohlcrog** ilurcb den **grtmdst&ndigen**  
 Gonimoblastca aus einander **gedrSngt**; Gonimoloben **ziemlich aufgeloccert**, succedau **aus-**  
 gebidel, mehr oder weniger locker **seitHch** zusammengeschlossen.

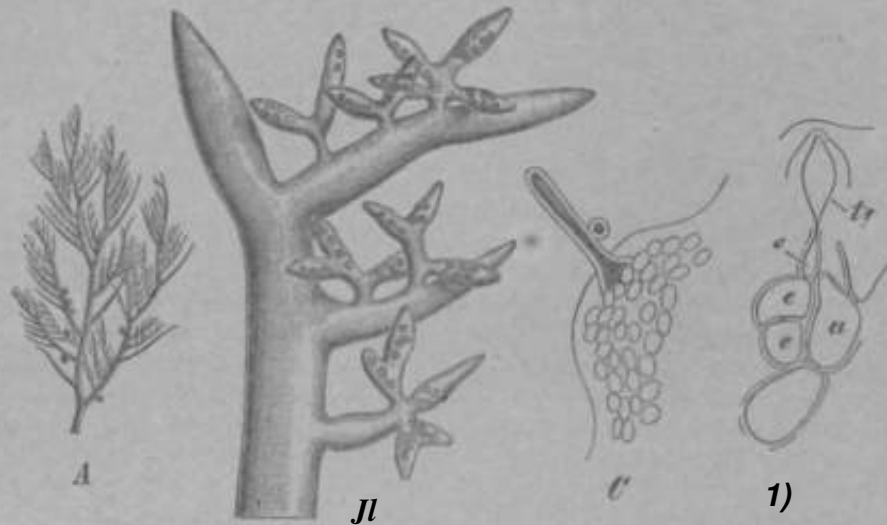


Fig. 236. *Haemium eocintwn* (Bni.) Lyogh. A llubitusbild ctnor l'fi. mit Cythtoeurpien in tint, (jr.; B Tntra-  
 pnKion tragondor Zweig <30L); C junga Fruchtanhge tut Zoit dur Bofruchtngiirifo. Mit dem liorvorge-  
 Ftreclen Triuhogyu Lat ciu Spermalium copulitrl (1&0J1); D Lungsschaitt tlurch eina jbgore Frachl&nbgo, deren  
 Trichogyuapitzb uach niclit ius Vroie hervoiLritt. Eiuo iouoro Geweb(iz«lle a Jml ala uocundiron Seitonast cinen  
 3'itlligen Curpogoniitt etc anspebildet nod entwieVelt sich zur Auxiltansolle, inlum his OIUPII Copulations To itsatz  
 gegon den Biioobteil das Curporjouium- c vorKlreckt. Das Trtcliogyn fr schvillt oberlmlb des Triciti^nylialses sturk  
 Icolbig an, bevor ee uach Durchbru^ii dor CuticuU in (tin langes llaar skh vorstrockt (Jl)ujl).  
 (:l, £ nach Kilt 7.ing; 6, i) nauli Sell in i U.)

20—80 Arten der verschielenslen Meere. Die typische Art, *Pl. coccineum* (Hudson!  
 Lyngliye (Fig. 230), im atlantischen und slilleti O^ean. — Yielleicht iliiirfte 68 zweckniUBiger  
 sein, dio Arten **mit** gestieiten Cystociirpien als **besondere Gattaog** *Thamnophara* C. AgonJli  
 (Typ. *Th. corallorhisa* ^Turner] C. Agartlli **ebzutreunen**.

**Oattung un^iclierer Stellung.**

**Halosaccion Kotzing.** Tballus meisl stielrund, unverzweigi oder aeltencr eio  
 wenig gabelleHg oder dttrch Prolificalionen zuweilen sehr reichUcb vcrzweigi, aafangs  
 massiv, spSter oberwSrts itinen holil und alsdann mehr oder weniger slark **aufgeblasen**.  
 Tballas durcbaas zeiliger SlrucEur, **Mark anfaogs dicht, groCzelltg**, rail sehr ungleich  
 grofien Zellen, spHterliia aoseinander gezerrl and zerrissen zar Ausbildung dor ceutralen  
 HSblong; Rinde feslgeschlosscn, mil quervertpfipfelten Zellen, einwarls mit grBfleren,  
 aoswärts mil allmShlictt kleioeren, anliklioreibigen Zellea; Tegelalionsspitze mil CUber-  
 formig strahlender Reifaeaordnung det Zellen ohne busonders hervorfretendo Ausbildung  
 det jeweiligcn scheilelsliindigen Zelle. — Sporangien **uber mehr** oder minder **ausge-**  
 dehnte Abschnitte des Thallus veislreut, der AuCenrinde **eingelagert, paarig geieilt**.  
 Cyslocarpicn anbelcanot.

Etwa 6—10 Aden der nOrdlichen kfilteren Meere. Die typisehu Sjiocien, // *Bydropkara*  
 Kiilzing [*Dumontia Hydrophora* Posteh et Bnprecht), im Dfirdlichen stillen Ocean. // *rammta-*  
*ceum* (LinnC; J. Agardh im Norden des sMilen und **allantischen** Oceans. — *tihodymeniaccata*  
 oder *Sph&erococcacea*

# DELESSERIACEAE

von

**Fr. Schmitz und P. Hauptfleisch.**

Mit 9 Einzelbildern in 2 Figuren.

(Gedruckt im December 1896.)

**Wichtigste Littcratur.** Greville, *Algae britannicae*. Edinburgh 1830. — Kiitzing, *Phycologia generalis*. Leipzig 1843. — NSgeli, *Die neueren Algensysteme*. Zürich 1847. — Harvey, *Phycologia britannica*. London 1846—1854. — Derselbe, *Nereis boreali-americana*. Washington 1852—1857. — J. Agurdh, *Species, genera et ordines algarum*. Lundae 1848—1876. — Merrifield, *Observations on the fruit of Nitophyllum versicolor* (Grevillea, Vol. IV, 1875). — Rodriguez, *Datos algologicos* (Ann. de la Soc. Esp. de Hist. natur. XVIII). — Schmitz, *Systematische Übersicht der bisher bekannten Gattungen der Florideen* (Flora 4 889). — Wille, *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der physiologischen Gewebesysteme bei einigen Florideen* (Nova Acta d. kgl. Leopold.-Carol. Akad. d. Naturf., Bd. 52). — Potter, *On the Structure of the Thallus of Delesseria sanguined* Lam. (Journ. of the Mar. Biolog. Assoc. New series, Vol. I. 1894). — Karsten, *Delesseria (Caloglossa Harv.) nmboinensis*. Eine neue SliBwasserfloridee (Botan. Zeitung 1894, Bd. 44). — Cramer, *Ober Caloglossa Leprieurii* (Mont. Harv.) J. Ag. Zurich 1894. — Johnson, *Callosities of Nitophyllum* (Sc. Proc. Roy. Dublin Soc. VII, 1892). — Schmitz, *Kleinere Beiträge zur Kenntnis der Florideen, I—III, V* (La Nuova Notarisia, Serie III u. IV, 1892—1893). — Bornet, *Les algues de P.-K.-A. Schousboe* (Mc'm. soc. sc. nat. Cherbourg). Paris 1892.

**Merkmale.** Thnllus fiach, meist blattartig, zuwcilen durchlöchert oder regelmüßig gitterartig durchbrochen, unverzweigt oder in verschiedener Weise gabelig oder seitlich, häufig aus dem Rande oder aus der Fläche proliferierend verzweigt, zelliger Structur. Sporangien meist in der local verdickten Rinde zu Sori vereinigt, gewöhnlich sehr regelmäßig angeordnet. Cyslocarprien auswärts mehr oder weniger stark vorspringend, mit breiter Basis der Thallusoberfläche verstreut oder an besonderen Stellen derselben ansitzend. Fruchlwand mit Porus an der Spitze.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Der Thallus besitzt eine Vegetationsspitze mit vielfach meist quergegliederter Scheitelzelle (Fig. 238 A,B). Aus dieser Vegetationsspitze entwickelt sich ein Thallus, der aus einer einzelnen, dicht geschlossenen Schicht meist größerer Zellen gebildet ist, oder der eine solche Schicht als Mittelschicht enthält, die beiderscits bedeckt ist von einer mehr oder minder breiten Rindenschicht, deren Zellen in regelmäßige, unverzweigte oder auswärts mehr oder weniger gabelig verzweigte antikline, einzeln an die einzelnen Zellen der Mittelschicht anschließende Reihen angeordnet sind. In der einfachen Thalluszellschicht, resp. in der Mittelschicht des dickeren Thallus sind vielfach einzelne Reihen von Zellen centralachsenartig ausgebildet und dann zumeist von local mehr oder minder stärkerer Rindenbildung begleitet; dementsprechend ist der blattartige Thallus vielfach mit vorspringenden Rippen oder Adern ausgerüstet oder von feinen »Venen« durchzogen. Die Kollode ist zuweilen sehr zähe, zuweilen sehr leicht zu erweichen und verquellend. — Die anfangs vorhandene, hervorstretende Scheitelzelle der Vegetationsspitze wird vielfach später oder früher unkenntlich, während in den wachsenden Thallusabschnitten oft eine anscheinend ziemlich unregelmäßige Flächenteilung der Zellen Platz greift, hervorgerufen durch mehr oder weniger frühzeitig auftretende Quer- oder Längsteilung der Zellen.

**Fortpflanzungsorgane.** Die ungeschlechtlichen Fortpflanzungszellen entstehen in tetraedrisch geteilten Sporangien. Diese sind zumeist in Gruppen (Sori) zusammengestellt und zumeist der local verdickten Thallusrinde eingelagert. Die Sori sind verstreut, an den einzelnen Abschnitten des Thallus gewöhnlich beiderseitig ausgebildet, gewöhnlich sehr regelmäßig angeordnet. — Antheridien in Gestalt rundlicher Gruppen kleiner Zellchen in dünner, flacher Schicht, meist über die Thallusfläche verstreut, an den fertilen Stellen des Thallus meist beiderseitig ausgebildet. — Garpogonäste 3—4zellig, einzeln einer inneren Zelle der öfters nur local ausgebildeten Thallusrinde seitlich angeheftet und dieser Zelle als Auxiliarzelle angeheftet (Fig. 238 C). Auxiliarzelle an die Thallusmittelschicht gewöhnlich unmittelbar angrenzend. Procarpe über die Thallusfläche verstreut oder nur an bestimmten Thallusabschnitten ausgebildet. — Die befruchtete Auxiliarzelle wächst nach innenwärts zum Gonimoblasten aus; oberhalb der Auxiliarzelle wächst zunächst auf ziemlich ansehnliche Breite hin die zuweilen erst local neu gebildete Rinde auswärts hervor und spaltet sich dann unter Zerreißen der Rindenfasern zu einer, der Thallusmittelschicht anhaftenden, öfters sehr schwach entwickelten oder selbst ganz rudimentären Placenta und einer emporgehobenen, meist ziemlich glatt abgelösten oberen Fruchtwandung (Fig. 237C); nur direct über der Auxiliarzelle unterbleibt gewöhnlich dieses Zerreißen der Rindenfasern, so dass hier ein kurzer, mehr oder minder lockerer Strang von ziemlich dicken Rindenfasern die Auxiliarzelle mit dem oberwärts angrenzenden Porus der Fruchtwandung verbindet; dann streckt die Auxiliarzelle (nach Fusion mit der anstößenden Zelle der Thallusmittelschicht und meist auch noch mit mehreren hieran anstoßenden Zellen dieser Mittelschicht) aufwärts einen dicken Fortsatz hervor, an dessen oberem Ende mehrere reich verästelte Zweigbüschel schrag auswärts hervorwachsen und in die meist ringförmige Fruchthöhlung sich hineinschieben; diese reich trugdoldig verästelten Zweigbüschel entwickeln sich bald simultan, bald succedan, sie erscheinen bald einzeln ziemlich dicht geschlossen und deutlich selbständig abgegrenzt (zuweilen sogar durch gesonderte Kollode als fest geschlossene selbständige Gonimoloben abgegrenzt), bald sehr locker geschlossen mit seitlich zusammenfließender, sehr weicher Kollode und dann einzeln kaum mehr abzugrenzen; diese Zweigbüschel schließen während des Heranwachsens vielfach auch über der Auxiliarzelle selbst dicht zusammen, den hier vielfach vorhandenen kurzen Strang von Rindenfasern verdrängend oder einklemmend, und ändern dadurch die anfangs nabelförmige Form des Gonimoblasten in eine halbkugelig gewölbte um; an den einzelnen Zweigbüscheln werden endlich bald nur die Endzellen der Büschelzweiglein, bald die oberen Zellen in mehr oder minder großer Anzahl zu Sporen ausgebildet. Durch local geförderte Ausbildung der Thallusrinde auf der Unterseite der Thallusmittelschicht entwickelt sich eine mehr oder minder dicke, untere Fruchtwandung der am blattförmigen Thallus meist beiderseitig vorspringenden Frucht; häufig aber löst sich im Innern der Frucht die Mittelschicht von dieser unteren Fruchtwandung los und durchsetzt dann als eine dünne, zuweilen auch von den auswachsenden Zweigbüscheln stellenweise durchbrochene, horizontal Scheidewand die Fruchthöhlung. — Cystocarpien über die Thallusfläche verstreut oder auf besondere Abschnitte derselben verlegt, auswärts mehr oder weniger stark vorspringend, mit breiterer Basis sitzend; Fruchtwandung mit apicalem Porus, von der grundständigen, ziemlich kleinen, öfters rudimentären Placenta vollständig (nur hier und da mit Hinterlassung einzelner Reste des zerrissenen Füllgewebes) losgelrennt, nur in der Mitte vielfach der Placenta noch längere Zeit anhaftend; Fruchtkern mit größerer Slielzelle in der Mitte der Placenta, in der Thallusmittelschicht befestigt, nabelförmig oder halbkugelig gewölbt, mehr oder minder dicht geschlossen, zusammengesetzt aus simultan oder succedan entwickelten, aufgelockerten oder dicht geschlossenen, zuweilen als selbständige Gonimoloben abgegrenzten, sporenbildenden Zweigbüscheln. — Sporen simultan oder succedan ausgebildet, endständig oder in kurzen Ketten gereiht oder in Gruppen zusammengehäuft.

**Geographische Verbreitung.** Die Familie hat Vertreter in den verschiedensten Meeren, eine ganze Anzahl von Gattungen kommt allerdings hauptsächlich in den wärmeren, besonders australischen Meeren vor.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die Familie der *D.* ist in Bezug auf den Fruchtbau den *Sphaerococcaceae* sowohl wie den *lihodymeniaceae* am engsten verwandt. Von den letzteren unterscheiden sie sich in der Hauptsache dadurch, dass die Gonimoblasten keine so deutlich ausgeformten Gonimoloben besitzen. Ferner ist gegenüber diesen beiden Familien bei den *D.* die Placenta nur sehr mächtig entwickelt und der Fruchtkern, wenigstens im jungen Zustande, nicht gewölbt, sondern nabelförmig ausgebildet.

**Einteilung der Familie.** In der Familie der *Delesseriaceae* lässt die Abgrenzung der Gattungen zur Zeit noch sehr viel zu wünschen übrig; doch bedarf es zunächst einer sorgfältigen vergleichenden Untersuchung der zahlreichen (aber meist sehr schwierig zu erlangenden) Arten, bevor diese Neuabgrenzung mit Erfolg durchgeführt werden kann. Im Folgenden sind nur diejenigen Typen von den beiden Stammgattungen *Nitophyllum* und *Delesseria* abgegrenzt, die wohl unzweifelhaft selbständige Gattungen darstellen.

- A. Scheitelzelle meist nicht erkennbar. Cystocarpien auswärts vorspringend. Gonimoloben mehr oder weniger fest zusammengeschlossen. . . . . I. Mitophylleae.
- a. Thallus überall blattartig flach, dünn, ohne Adern oder Venen; Flächenwachstum anscheinend ohne Scheitelzelle.
- a. Thallus längs des Außerandes mehr oder minder breit gitterartig durchbrochen. Cystocarpien über das Ockerwerk verstreut. . . . . 1. *Martensia*.
- β. Thallus aufwärts regelmäßig von kleinen, gerundeten Lücken durchbrochen. Cystocarpien längs des oberen Thallusrandes und längs des Randes der Löcher verstreut. . . . . 2. *Opephyllum*.
- b. Thallus blattartig flach, unterwärts zuweilen stengelig oder gestielt.
- a. Thallus sehr dünn, unterwärts zuweilen stengelig; zuweilen mit deutlichen Adern und Venen. Scheitelzelle ziemlich lange kenntlich. Sporangiosori beiderseitig ausgebildet, über den Thallus verstreut. . . . . 3. *Nitophyllum*.
- β. Thallus dünnhäutig, ohne Adern und Venen, unterwärts kurz gestielt, ohne differenzierte Scheitelzelle.
1. Sori die ganze Blattfläche einnehmend. . . . . 4. *Gonimophyllum*.
- II. Sori in einfacher Schicht in der Thallusmittelschicht . . . . . 5. *Abrotea*.
- γ. Sporangiosori an besonderen Fruchtblättchen.
- I. Thallus unterwärts stengelig; mit wenig deutlichen Venen. Fruchtblättchen an den Einkerbungen des Thallusrandes in Gruppen . . . . . 6. *Botryoglossum*.
- II. Thallus ziemlich dick, handförmig gelappt, ohne Adern oder Venen. Fruchtblättchen einzeln oder in Gruppen über die Thallusfläche verstreut. . . . . 7. *Rhodoberis*.
- δ. Thallus unterwärts stengelig. Sporangiosori auf proliferierenden Blättchen zwischen Mittelrippe und Blattrand verteilt. . . . . 8. *Neuroglossum*.
- e. Thallus dünnhäutig, gestielt. Sporangiosori über den Thallus verstreut, beiderseitig ausgebildet. . . . . 9. *Grinnellia*.
- B. Vegetationsspitze mit quergegliederter Scheitelzelle.
- a. Sporangien beiderseitig ausgebildet. Cystocarpien meist beiderseitig vorspringend. . . . . II. *Delesseriaceae*.
- o. Sporangiosori längs der Ränder der Fiedelrippen des Thallus gereiht. . . . . 10. *Hemineura*.
- β. Sporangien verstreut, meist längs der Mittelrippe geordnet. . . . . 11. *Deleseria*.
- γ. Sporangien und Cystocarpien auf besonderen Fruchtblättchen.
- I. Placenta ziemlich stark, durch einzelne Strange mit der oberen Fruchtwand in Verbindung. . . . . 12. *Botryocarpa*.
- II. Placenta ziemlich schwach, von der oberen Fruchtwand glatt abgegliedert. . . . . 13. *Chauvinia*.
- b. Sporangien in einfacher Schicht ausgebildet. Cystocarpien stark, fast kugelig hervorspringend. . . . . III. *Sarconemiaceae*.

- a. Sporangien son zu beiden Sirilen das Miltelnervs.
- l. An iiein **vegetativen Thallas**.
1. **Fn** den oberen Sprossgliedern sclirSg ge rich let o Reiben bildend 14. Caloglossa.
  2. In diinnhUutiLcn **Flachsprossen**. 15. Taenioma.
- ff.** in **kleinereo, etnfacher** gebauten, **proliferierenden Fruchblfittohen**.
- i. Cystocarpteo anscheinciid schief **gestieti**, <iera Miltelnerv aufsitzend  
18. Sarcomenia.
- 2. Cystocarpien ciem Mittelnerv aufsitzend, sehr stark nuswirts vorspringend  
17. Sonderella.
- p\ Sporangien sori an **jflngerem Sprossen** dos giUerfdrmig **darchbrochaneo Thallus** fast die ganzo Oberflticlie bedecknd, **aaschelnend** Jiederseitig ousgebildet. Cystocarpien an filteren Sprnssen mnho der Spilz.
- I. Ttiallus **gitterfOrmfg** durchlirochen. Proiiiferierende Seilensprosse nuf der Ojler-KRUO gereiht, an die oberen Spross oiiLichertel. Masclioo des so entstehcnden Gitterwcrkos rochtwinkelig. 18. Claudea.
- II. Der gtUerformigeTtiallus mil nuTder Unlorsoite goreililen, **proliferierenden Sprossen**.
1. **Maschen** des (liUerwerkes **schiefwinkelig** 19. VaDvoorstia.
  2. **Maschen** dos GHterwerkes fast reelitwinkclig 20. Zellera.

## I. Nitophylleae.

1. **Martensia Hering** (= *Hautremu*[N. Brown]Endlicfaer, incl. *Uesotrema* J. Agardh) (Fig. 237i4). **Thallus bJattariig Elach**, **dunn** gabcligoderin **verachiedenerWeise gelappt**, **ohne Adcm** oder Yenen, **längs** des Aufienrandcs, **zuweilen auch** iarailien **dei etnzelnem Thallus-** l;ij]icn in **melir** oder **minderbreiter Aasdehnunggitletartigdorcbbrochen mitzahlreichen, ecbmal bandRSrmigen, aber** gekantelen, parallel geortlneien und **dichi gedrSngten, Iängs** der Seilenkaftleo **viclfach** (juer **fiber** verkeieion **Sprossungan** >W> **oberen Blaltrandes**,

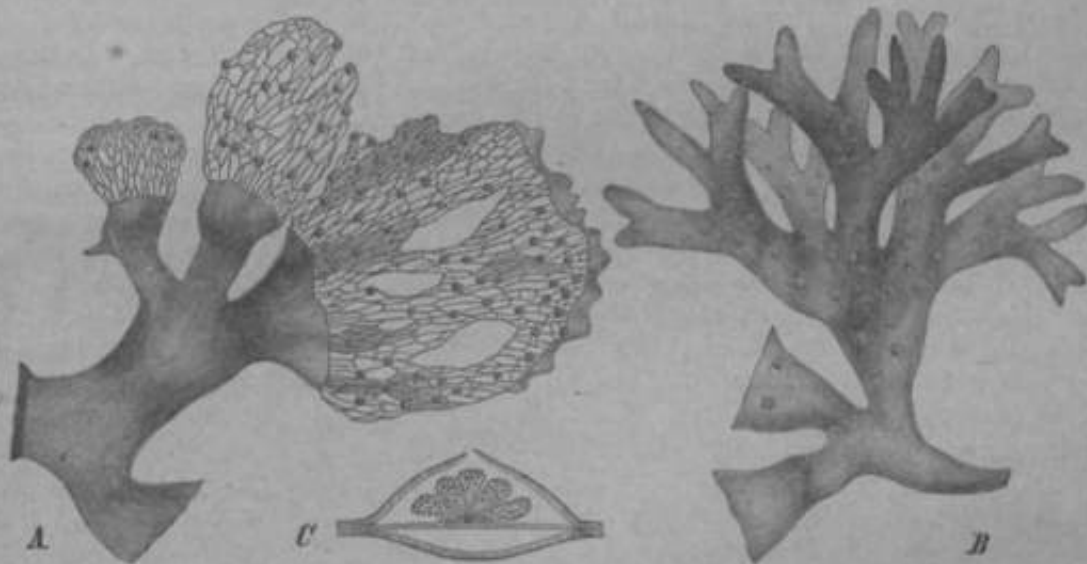


Fig. 237. A *Jffii tenais elegans* Herinff, Bxtmplu mil 1/3loerpnion in nat. Gr. — ff, C *Ritopkguum pwh'tatum* o *ociltatmi* J. Ajf. II Ill, mil Intrasporangien in nat. Gr.: (Querschnitt durch ein Cystocarp, das beiderseitig etwas fibrillo Thallusflade vnrspintift, mit mir ep[ir]licher Placenta und mehrere sporenbildenden Gonimolobent di'eo entoprbtgem »a oiiier eroDcn C'oulraliclle, walche von ciocr dtinnen ZatlpuTta mit etwas verdicktar Mitto gi)ma«n wird (en. 45)t>. [A, IS nadi Kfltiing; f Origin\*] H»uptfloUcb.J

welche **m ihreo Bpitzeo** seitlich /nsammenschlieBen zur Bildung eines diinnen, [l;ic]ien, **verschiedeo** geformten **AuBenrandstreifena**. **FJa\*cbenwachs!um** **dea Thallus lolercalar** (olme randsUindif;e **Scheitelzellen** **unter silseitig orieulierler FlSchenleilung** der Ze 11 en.— Sporangien in kleinen, gerundten Sori; Sori iiber den **oberen Teil** der ge^chlosseneig **ThallasflSche** und **zumeist iiber die Sander** des Gilierwerkes **verstrcat**, nur **einseitig**

ausgebildet. Cystocarpien über das Gilterwerk verstreut, an den einzelnen Bändern des Gilterwerkes randständig, verdickten Stellen des Randes aufsitzend, auswärts sehr stark eiförmig vorspringend; Placenta reichlich ausgebildet; die sporenbildenden Zweigbüschel zu einem kuppelförmig gewölbten Sporenträger mit ziemlich großer Stielzelle dicht geschlossen und ziemlich fest verbunden; Sporen endständig, an der Oberfläche des Sporenträgers in gewölbter Schicht dicht zusammengeordnet.

Etwa 7 Arten der verschiedensten wärmeren Meere. *M. elegans* Hering (Fig. 237 A) an den Küsten Südafrikas.

2. **Opephyllum** Schmitz. Thallus blattartig-flach, dünn, meist einschichtig, ohne Adern oder Venen, in verschiedener Weise gelappt, aufwärts reichlich von regelmäßigen kleinen gerundeten Löchern durchbrochen; Flächenwachstum des Thallus intercalär (anscheinend ohne Scheitelzellen) unter allseitig orientierter Flächen teilung der Zellen. — Sporangien unbekannt. Antheridien in Gestalt gerundeter Gruppen über die Thallusfläche verstreut. Gystocarpien längs des oberen Thallusrandes und längs des Randes der Löcher verstreut, verdickten Stellen des Randes aufsitzend, auswärts sehr stark eiförmig vorspringend, analogen Baues wie bei *Martensia*.

Die typische Art, *O. Martensii* Schmitz, an der Küste der Philippinen gesammelt.

Die typische Art von *Opephyllum* ist von G. v. Martens (Tange d. Ostasiat. Exped. p. 32) als *Pollexenia pedicellata* Harvey benannt und sehr ausführlich beschrieben worden.

3. **Nitophyllum** Greville (= *Dawsonia* Bory [non R. Brown], = *Wormskioldia* Areschoug, = *Aglaophyllum* Montagne; incl. *Hymenena* Greville, *Acglophyllum* Kiitzing, *Schizoglossum* Kiitzing, *Cryptoclyra* Kützling, *Arachnophyllum* Zanardini, *Acrosorium* [Zanardini] Kiitzing, *Aspidophora* Montagne, *Rhizophyllum* Reinsch) (Fig. 237 B, C). Thallus blattartig flach, unterwärts zuweilen stengelartig, ungeteilt oder gabelig oder in verschiedener Weise gelappt oder geteilt, sehr dünn, zuweilen einschichtig oder (namentlich unterwärts) etwas dicker, mit stets ungeteilten, antiklinen Zellreihen der Unterseite, venenlos oder mit verzweigten, häufig anastomosierenden Venen ausgestattet, zuweilen auch (namentlich unterwärts) mit deutlichen, verzweigten, häufig anastomosierenden Adern, unter denen zuweilen eine einzelne als stärkere Mittelrippe besonders deutlich hervorragt. Vegetationsspitze mit früher oder später, zuweilen sehr spät unkenntlicher Scheitelzelle; Flächenwachstum des Thallus unter intercalärer Zellteilung mit allseitig orientierten Scheidewänden; Venen sekundärer Ausbildung, nicht aus der Scheitelzelle hervorgehend. — Sporangien in beiderseitig ausgebildeten, gerundeten Sori, die, sehr flach gewölbt, in wechselnder Weise über die Thallusfläche verstreut sind. Procarpien über die Thallusfläche verstreut, meist ohne Zusammenhang mit den Venen. Cystocarpien über die Thallusfläche verstreut, zuweilen sekundär den Venen oder Adern aufsitzend, flach gewölbt, beiderseitig über die Thallusfläche vorspringend; Placenta meist sehr spärlich; sporenbildende Zweigbüschel mehr oder weniger locker geschlossen, mehr oder weniger reichlich ausgebildet; Sporen endständig oder in kurzen Ketten, simultan oder succedaneum reifend.

50—60 Arten der verschiedensten Meere. Die typische Species, *N. punctatum* Greville (*Ulva punctata* Stackhouse) (Fig. 237 B, C), an den europäischen und amerikanischen Küsten des atlantischen Ozeans, im Mittelmeere und im adriatischen Meere. — Die Arten von *Nitophyllum* zeigen eine große Mannigfaltigkeit der Gestaltung; bei genauerem Studium der einzelnen Formen dürften wohl mehrere Gattungen hier zu unterscheiden sein; bisher lässt sich jedoch eine rationelle Abgrenzung der bisher aufgestellten Gattungen noch nicht durchführen.

4. **Gonimophyllum** Batters. Thallus sehr klein, parasitisch, gewissermaßen aus 2 Teilen bestehend; der untere vegetative Teil mit verzweigten, monosiphon, gegliederten, unregelmäßigen Fäden zwischen den Zellen der Tragpflanze hinkriechend, mit den Zellen derselben ein zelliges Polster bildend; der fruchtlragende Teil frei, eben, länglich, rundlich oder mehr oder weniger gelappt, mit rechtwinkligen Zellen gefaltet, aderlos. Sporangiensori fast die ganze Unterfläche einnehmend. Cystocarpien wie bei

*Xitophyllum*, nur die Placenta noch spärlicher; die sporenbildenden Zweigbüschel eng geschlossen.

\ Art, *G. Buffhami* Batters, auf *Nitophyllum laceralum* an der englischen Kiiste bei Deal.

5. **Abroteia** Harvey. Thallus blattartig-flach, diinnhäutig, unterwärts kurzgestielt, ohne Adern und ohne Venen; Vegetationsrand ohne differenzierte Scheitelzelle, Flächenwachstum des Thallus unter intercalarer Zellteilung mit allseitig orientierten Scheidewänden sehr lange andauernd, in der Flächenansicht des Thallus daher die Zellen zu 2 oder 4 gruppiert. — Sporangiensori über die Thallusfläche verstreut; Sporangien in einfacher Schicht, in der Thallusmittelschicht ausgebildet. Gystocarpien über die Thallusfläche verstreut, auswärts wenig stark vorspringend; Placenta rudimentär; Gonimoblast undeutlich gelappt; sporenbildende Zweigbüschel succedan ausgebildet, reichlich verästelt und ziemlich locker geschlossen zu einzelnen Gonimoloben mit selbständig gesonderter Kollode; in diesen Gonimoloben die Mehrzahl der Zellen zu Sporen ausgebildet.

\ Art an der Kiiste Neuseelands; *A. suborbicularis* J. Agardh [*Nitophyllum suborbiculare* Harv<>).

G. **Botryoglossum** Kützing. Thallus unterwärts stengelig, aufwärts gabelig oder unregelmäßig geteilt oder gelappt, zweischneidig abgeflacht, mit stärker verdicktem Mittelstreif, zuletzt flach und diinn mit wenig deutlichen, verästelten und netzförmig anastomosierenden Venen; in den dickeren Thallusabschnitten die Venen ganz undeutlich, die antiklinen Zellreihen der Rinde unverzweigt, sehr regelmäßig geordnet; Zweigspitzen (anscheinend) sehr frühzeitig ohne differenzierte Scheitelzelle mit intercalarem Flächenwachstum. — Sporangien und Cystocarpien an besonderen, kleinen, aderenlosen Fruchtblättchen mit ganz undeutlichen Venen, welche in den Einkerbungen des Thallusrandes in Gruppen dicht zusammengedrängt stehen. Sporangiensori die ganze Oberfläche der Fruchtblättchen bedeckend, beiderseitig ausgebildet. Procarpium in Mehrzahl an den einzelnen Fruchtblättchen angelegt, ohne Beziehung zu den sehr undeutlichen Venen. Cystocarpium einzeln oder zu mehreren an den einzelnen Fruchtblättchen, flach gewölbt auswärts vorspringend; Placenta sehr schwach entwickelt; Gonimoblastzweigbüschel sehr reich verästelt, locker seitlich zusammengeschlossen; Sporen (anscheinend ausschließlich) endständig.

4 Art vom Cap der guten Hoffnung, *B. platycarpum* (Turner) Kützing.

7. **Ehodoseris** Harvey. Thallus blattartig flach, handförmig gelappt, ziemlich dick mit etwas stärker verdickter Mitte, doch ohne deutlich abgegrenzte Mittelrippe, ohne Adern oder Venen; Thallusmittelschicht nicht besonders ausgezeichnet, Rindenzellreihen unverzweigt, antiklin; dadurch die Zellen des Thallus außerordentlich regelmäßig in horizontale und antikline Reihen geordnet. — Sporangiensori in kleinen, proliferierenden Fruchtblättchen, welche einzeln oder in kleinen Gruppen über die Thallusfläche verstreut sind, beiderseitig ausgebildet, das ganze Fruchtblättchen bedeckend; Fruchtblättchen mit sehr frühzeitig unkenntlicher, anfangs quergegliederter Scheitelzelle. Cystocarpium unbekannt.

\ Art, *Rh. cartilaginea* Harvey, von der Westküste Australiens. — Eine 2. Art, *Rh. laciniata* Harvey, vom Cap der guten Hoffnung, ist betreffs der Zugehörigkeit bisher noch zweifelhaft.

8. **Neuroglossum** Kützing. Thallus unterwärts stengelig, oberwärts gabelig oder unregelmäßig geteilt oder gelappt, vielfach aus dem Rande proliferierend, zweischneidig abgeflacht mit rippenartig verdicktem, breitem Mittelstreif, an der Spitze flach und diinn; Thallus an der Spitze einschichtig, ohne Ausbildung von Venen; an den verdickten Thallusabschnitten setzen an die Zellen der Mittelschicht auswärts gegabelte, antikline Rindenzellreihen an, so dass eine kleinzellige Außenrinde am Thallus sich abhebt; in der Mittelschicht nirgends deutliche Venen erkennbar. — Sporangiensori klein, gerundet, in den oberen Thallusabschnitten und auf den proliferierenden Blättchen zwischen Mittelrippe und Blattrand verteilt, nematheciumartig flach vorspringend, beiderseitig ausgebildet.

Cystocarpien analog verstreut zwischen Blattrand und Mittelrippe, ziemlich groß, flach warzig vorspringend; Placenta rudimentär; Gonimoblastzweigbüschel niederliegend, über die Grundfläche der Fruchthöhle radial strahlend ausgespreizt und hier vielfach mit den Zellen der Thallusmittelschicht local fusioniert, aufwärts zahlreiche, dünn-keulenförmige Zweigbüschelchen zusammenspreizend, welche fast ihre sämtlichen Zellen zu Sporen ausbilden.

4 Art vom Cap der guten Hoffnung, *N. Dinderianum* Kützing.

9. **Grinnellia** Harvey. Thallus blattartig flach, gesliert, meist ungeleilt, zuweilen proliferierend verzweigt, dünnhäutig, mit deutlichem, oberwärts verschwindender Mittelnerv; Vegetationsscheitel frühzeitig ohne differenzierte Scheitelzelle, mit fast ordnungslos allseitig orientierten Theilungswänden; inmitten dieses intercalär fortwachsenden Sprossendes differenziert sich, aufwärts allmählich fortschreitend, ein einfacher, dünner Mittelnerv mit deutlicher Centralachse. — Sporangiosori verstreut, klein, gerundet, beiderseitig ausgebildet, ziemlich stark nemaliumartig vorspringend. Cystocarpien über die Blattfläche verspreizt, aufwärts sehr stark vorspringend; Placenta rudimentär, mit der oberen Fruchtwand durch dünne Stränge, welche die Gonimoblasten durchsetzen oder einhüllen, verbunden; Gonimoblastzweigbüschel wenig zahlreich, succedan entwickelt, zu gesonderten Gonimoloben ziemlich locker zusammengeschlossen, fast sämtliche Zellen zu Sporen ausbildend.

1 Art an der Ostküste Nordamerikas, *Gr. americana* Harvey (*Delesseria americana* C. Agardh).

## ii. Delesseriaceae.

40. *Hemineura* Harvey. Thallus flach, blattartig, reich fiedrig verzweigt; die einzelnen Sprosse am Hande buchtig-fiederspaltig oder fiedelappig, die Lappen des Randes in mehr oder minder großer Anzahl zu analog gestalteten Seitensprossen auswachsend; die einzelnen Sprosse durchzogen von einer zuletzt ziemlich derben Mittelrippe, welche oberwärts als feiner Mittelnerv bis zur Sprossspitze hin verläuft, unterwärts aber am unteren Ende des Seitensprosses aussetzt, ohne den Mittelnerv des Tragsprosses zu erreichen; Blattlamina dünnhäutig; Vegetationsspitze mit quergegliederter Scheitelzelle; primäres Zellnetz der Blattlamina infolge nachträglicher allseitiger Flächenentheilung der Zellen zuletzt unregelmäßig, Mittelvene bis an die Scheitelzelle heranreichend. — Sporangiosori gerundet, längs der Ränder der Fiederlappen gereiht, beiderseitig ausgebildet. Cystocarpien der Mittelrippe aufsitzend, einzeln oder zu wenigen an jedem Fiederlappen, auswärts vorspringend mit gehörnter Spitze; Placenta spärlich ausgebildet; Gonimoblast oberwärts kugelig gewölbt, mit sehr stark (fast kugelig) erweiterter Centralzelle, von deren vielfach ausgezackter Oberfläche sehr zahlreiche sporenbildende Zweigbüschel dicht gedrängt allseitig ausstrahlen; Zweigbüschel unterwärts kleinzellig, wenig verlistelt, oberwärts in dünne, gestreckte Büschelzweige mit fast seitwärts stehenden, endständigen Sporen auslaufend.

1 Art der australischen Gewässern, *H. frondosa* Harvey (*Delesseria frondosa* Hooker et Harvey).

11. **Delesseria** Lamouroux (in *Hydrolapathia* Stackhouse, *Membranoptera* Stackhouse, *Wormskioldia* Sprengel [= *Hydrolapathum* Ruprecht und = *Wormskioldia* J. Agardh], incl. *Hypoglossum* Kützing, *Phycodryx* Kützing). (Fig. 238,4—C). Thallus zweischneidig abgeflacht oder flach, unterwärts meist stengelig, oberwärts ungeteilt (blattartig) oder in verschiedener Weise (gabelig oder seillich) geteilt oder gelappt, vielfach aus dem Thallusrande oder aus der Mittelrippe proliferierend und durch solche Proliferationen verzweigt, der Länge nach von einer mehr oder minder stark hervortretenden, vielfach in dünnere Seitennerven verzweigten Mittelrippe durchzogen, dünnhäutig oder dicker und alsdann mit deutlich unterscheidbarer Mittelschicht und gabelig geleiten, auswärts kleinzelligen, anliklinen Rindenzellreihen; Vegetationsspitze mit quergegliederter, meist sehr deutlicher Scheitelzelle und mit meist weithin sehr regelmäßiger, nur



zaweilen nachlriglich durch **allseilwendige** Fliichen lei lung verdunkeller **Aoordaong** der Zellen der Thallusraittclschiclii; Millelvenen **zumeigl an die Scheilelzelle** selbst jier;m-reichead, friilier oJer **spSler** verdickt zur liildung der **Uiltelrippe**. — **Sporanglensori** **verstreut**, moist llings der **Hittelrippe gepaart and** hierbei **vielfach qaeriiber** **zasammen-** **llicQnd**, beidcrseilig ausgebildet. **Procarpten** verslreut, in den meisten FiHlen der Millel- **vene der Hittelrippe** aufsitzend. Cystocarpien verslreul, xuweilen auf kleine, **gew<Jhnlich**

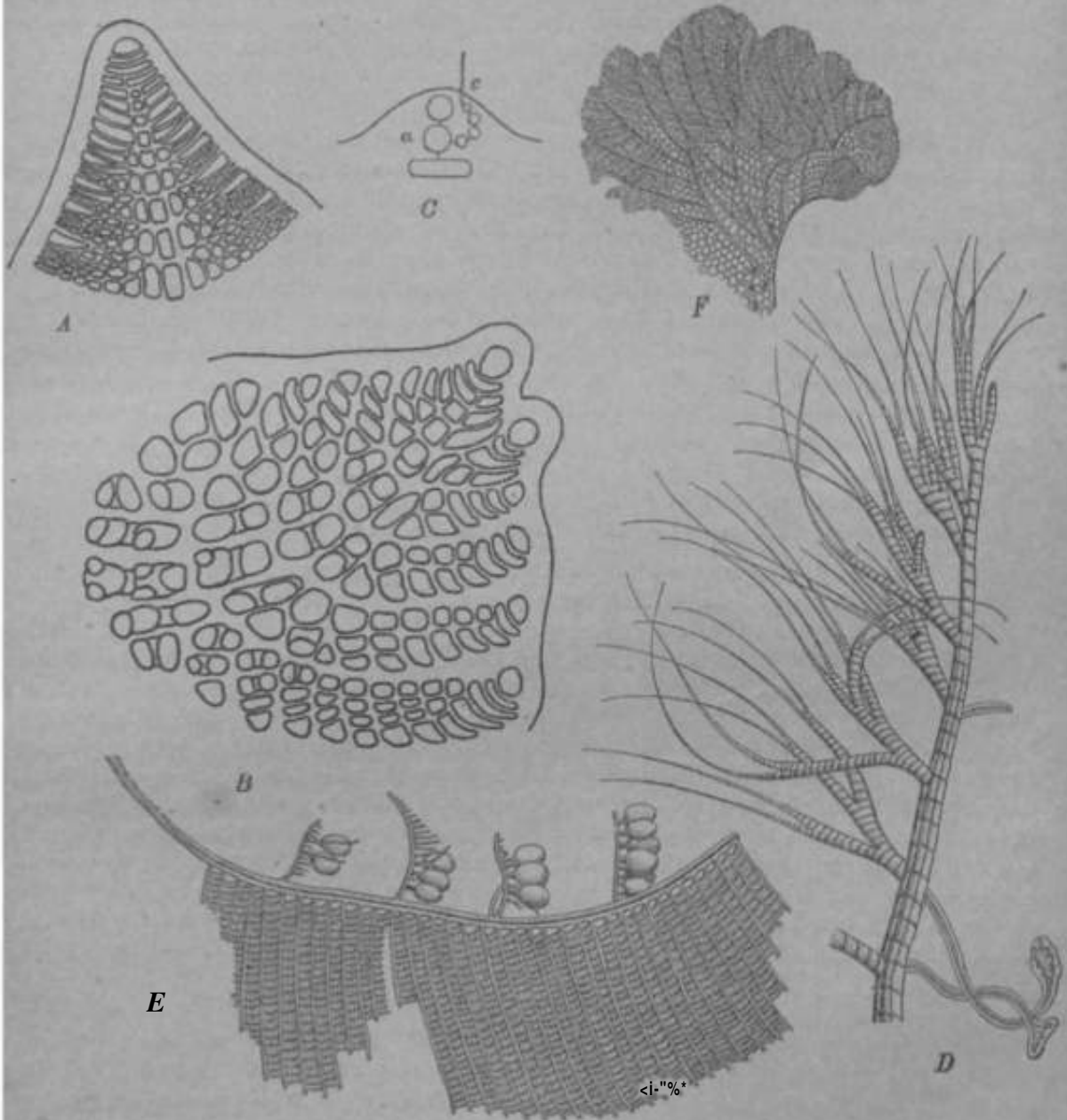


fig. M8. A. *Bdlttsfria tmtffuima* (L.) Lsmoor. A SclietolKochsttiin nnd Atisbildmie dflr Ifitt«lripp« (U00/1); B Babelung daaSprossi^, dor milerbiUbnnehbogiantmehrschiltitiB /o werdän(30(i/J). - 0 I>. *imbrtcaia* (ll.irv.) Ah, Carpogonast. Derselbe sitzt der Auxilliarzelle a als zelliger Seitenast an. Die Auxilliarzelle trägt nach anwärts noch eine größere Zelle und entspringt meist von einer Mittelzelle. Die Procarpe sind anwärts etwas hervorge- wölbt (200/1). — D *Taenioma macourum* Thuret, Habitusbild der Pfl., vergr. (25/1). — E *Claudena elegans* Lsmoor, Sinek eines Exemplars mit Cystocarpion in nat. Gr. — F *Taenioma spectabile* Harvey, Pfl. in nat. Gr. (i, U OtifiaKI 6climit\*; V Originll Ilanptfloisek; J) navb F»lkonbor(ti if. \*' n»J\* Kttliing.)

proliferierendo Prochlblattchea beschrSnkt, aasw&rts (meisl beiderseilijj) vorspringend, zuineist finer Hippe aafaitzeod; Placenta meist spUrlich auBgebildet, zoweilen mlt der oberen Fruchlwandang nodi durch gewdhlich vereinzelt Fullgewebssiringe verbun-

den; Gonimoblast mehr oder weniger emporgewölbt; sporenbildende Zweigbüschel simultan entwickelt und lockerer verästelt oder succedan entwickelt und dann mehr oder weniger dicht zu gesonderten Gonimoloben zusammengeschlossen; Sporen einzeln oder in kurzen Ketten endständig oder in den Gonimoloben, deren Zellen fast sämtlich zu Sporen sich ausbilden, anscheinend unregelmäßig gehäuft.

50—60 Arten der verschiedensten Meere. Die typische Species, *D. sanguinea* (Linné) Lamouroux (Fig. 238<sup>A</sup>, B), im nördlichen und südlichen atlantischen Ocean; *D. imbricata* Harvey) Areschoug (Fig. 238 C) an der Südküste Neuholands. — Die Gattung *Delesseria* umfasst verschiedene Gestaltstypen, die wohl besser als besondere Gattungen getrennt würden; allein bisher lassen sich solche Gattungen noch nicht in rationeller Weise abgrenzen. Ebenso ist auch die Gattung *Delesseria* bisher nur in sehr ungenügender Weise von *Nitophyllum* abzugrenzen.

**42. Botryocarpa** Greville. Thallus unterwärts stengelig, oberwärts blattartig flach, in verschiedener Weise geteilt, häufig proliferierend verzweigt; Thallus dicklich, ohne Rippen, mit dünner Mittelvene (Centralachse), die von dünnen Rhizoiden eingehüllt ist, mit grobzelliger Mittelschicht, deren Zellen durch ziemlich zahlreiche kleine Zwischenzellen getrennt werden, und mit kleinzelliger Rinde, von der eine sehr kleinzellige Außenrinde sich nur wenig deutlich abhebt; Vegetationsspitze mit quergegliederter Scheitelzelle. — Sporangien und Cystocarpien auf besondere Fruchtblättchen beschränkt, welche, in Gruppen zusammengehäuft, über die Thallusfläche verteilt sind. — Sporangien beiderseitig ausgebildet, die ganze Fläche der Fruchtblättchen bedeckend. Cystocarpien einzeln an den einzelnen Fruchtblättchen, mit breiter Grundfläche der Mitte derselben aufsitzend, Placenta ziemlich reichlich entwickelt, durch einzelne Füllgewebsstränge mit der oberen Fruchtwand verbunden; sporenbildende Zweigbüschel ziemlich gleichzeitig ausgebildet, reich verästelt; Sporen (anscheinend stets) endständig.

1 Art, *B. prolifera* Greville, vom Cap der guten Hoffnung.

**13. Chauvinia** Harvey (non Bory). Thallus blattartig, flach, ungeteilt oder in verschiedener Weise geteilt, durch Proliferationen aus der Mittelvene sehr reich verzweigt; Thallus dicklich, zuletzt mit breiter, vorspringender Mittelrippe, mit grobzelliger Mittelschicht und ziemlich kleinzelliger, mehr oder minder dicker Rinde; die großen Zellen der Mittelschicht häufig mehr oder weniger reichlich von Zwischenzellen umgeben; Vegetationsspitze mit quergegliederter Scheitelzelle; Mittelvene bis an die Scheitelzelle heranreichend. — Sporangien und Cystocarpien auf besondere kleine, proliferierende Fruchtblättchen beschränkt. Sporangien beiderseitig ausgebildet, die ganze Fläche des Fruchtblättchens bedeckend. Cystocarpien einzeln an dem einzelnen Fruchtblättchen, der Mittelrippe aufsitzend, beiderseitig vorspringend; Placenta sehr schwach entwickelt, von der oberen Fruchtwand glatt abgelöst; sporenbildende Zweigbüschel gleichzeitig ausgebildet, gleich hoch verzweigt; Sporen endständig, ziemlich gleichzeitig reifend.

2—3 Arten der australischen Meere. Die typische Species, *Ch. imbricata* Harvey (*Delesseria imbricata* Areschoug), an der Südküste Neuholands.

## in. Sarconemieae.

**14. Caloglossa** (Harvey) J. Agardh. Thallus blattartig flach, wiederholt gabelig geteilt, an den Gabelungsstellen eingeschnürt-gegliedert und häufig an diesen Stellen aus der Unterseite proliferierend verzweigt, dünnhäutig, mit Mittelnerv; Vegetationsspitze mit quergegliederter Scheitelzelle. — Sporangien in den oberen Sprossgliedern zahlreich zu beiden Seiten des Mittelnerves in einfacher Schicht (in der Mittelschicht des Thallus) ausgebildet und in schräg gerichteten Reihen sehr regelmäßig angeordnet. Procarpien an den obersten Sprossgliedern auf der Unterseite längs des Mittelnerves verteilt. Cystocarpien einzeln auf der Unterseite der häufig emporgekriimten obersten Sprossglieder nahe der Spitze oder an der obersten Gabelungstelle ausgebildet, dem Mittelnerv aufsitzend, klein, kugelig vorspringend; Placenta schwach entwickelt, Fruchtwand dünn, einwärts etwas aufgelockert, mit kleinem, unscheinbarem Pome; sporenbildende Zweig-

biischel seitlich dicht zusammengeschlossen UIK} schließlich zu einer nierenförmigen Masse von Sporen verschmolzen.

Etwa 2 Arten der wärmeren Meere. Eine dieser beiden Arten, *C. Leprieurii* J. Agardh [*Delesseria Leprieurii* Monlagne), wird hi zahlreichen Formen im Brackwasser der Flussmündungen (zuweilen ziemlich weit stromaufwärts) angetroffen. *C. mnioides* Harvey [*Hypoglossum Vicillardi* Kutzing) im stillen Ocean.

45. **Taenioma** J. Agardh (Fig. 238/)). Thallus Stengelrig, ein wenig abgeflacht, reichlich gabelig verzweigt; einzelne Zweige in begrenzte Flachsprosse endigend, Flachsprosse dünnhäutig, mit deutlichem Mittelnerv und mit sehr regelmäßiger Anordnung der Zellen, jede Zelle der Mittelvene mit 4 gleich langen Pericentralzellen; Scheitelzelle quergegliedert. — Sporangien in den fertilen Flachsprossen in einfacher Schicht in der Thallusmittelschicht ausgebildet, in 2 Reihen längs der Mittelvene angeordnet. Antheridien in Gestalt größerer oder kleinerer Gruppen kleiner Spermatiumzellchen in dünner Schicht die beiderseitige Oberfläche fertiler Flachsprosse zwischen Mittelvene und Randsreif bedeckend. Cystocarpien unbekannt.

2 Arten der wärmeren Meere. *T. perpusillum* J. Agardh im stillen Ocean und *T. macrourum* Thuret (Fig. 238 D) in verschiedenen wärmeren Meeren.

16. **Sarcomenia** Sonder. Thallus blattartig flach oder abgeflacht-stengelrig, sehr reichlich proliferierend verzweigt, (durch flächensländige, zuweilen durch fast randständige Proliferationen), dicklich, etwas gallertig; Sprosse mit großzelliger Mittelschicht und mit mehr oder minder reichlich ausgebildeter, kleinzelliger Rinde, mit meist breiter Mittelrippe und darin einer deutlich ausgebildeten, langgliedrigen, häufig von Rhizoiden reichlich begleiteten Mittelvene (Centralachse); Scheitelzelle quergegliedert; Zellen der Mittelschicht in regelmäßige, auswärts gegabelte, schräg gerichtete Reihen geordnet. — Sporangien in kleineren, einfacher gebauten, proliferierenden Fruchtblättchen (Centralachsen-Gliederzellen mit je 4 gleichlangen Pericentralzellen und schmalen, kleinzelligem Blattsaum längs der beiden seitlichen Pericentralzellen), in einfacher Schicht in der Thallusmittelschicht ausgebildet und in 2 Reihen längs der Centralachse angeordnet. Cystocarpien an besonderen kleinen, proliferierenden Fruchtblättchen in Einzahl der Mittelvene aufsitzend ausgebildet und dadurch anscheinend gesielt, mit etwas schief inseriertem Stiele, dick, eiförmig; Gonimoblast ein aufrechtes zweigbüschel; Sporen endständig, ziemlich groß, länglich oder bündelförmig.

Etwa 6 Arten der australischen Meere, 1 Art am Eingange des Mittelmeeres. Die typische Art, *S. delesserioides* Sonder, an der Küste Neuhollands.

n. **Sonderella** Schmitz. Thallus blattartig flach, ungeteilt, dünnhäutig mit deutlichem bis zur Spitze reichendem Mittelnerv, durch Proliferationen aus dem Mittelnerv reichlich verzweigt; Blattlamina einschichtig, mit großen, ganz regelmäßig in parallele, schräg ansteigende Reihen geordneten Zellen; Mittelvene langgliedrig, von der angrenzenden Unterlamina aus berindet (jederseits durch 1 Reihe gleich langer Zellen); Vegetationsspitze mit quergegliederter Scheitelzelle. — Die proliferierenden Flachsprosse letzter und zuweilen vorletzter Ordnung fertil, kleiner als die vegetativen Sprosse. Sporangien auf beiden Seiten des Mittelnervs in einfacher Reihe geordnet. Antheridien ausgedehnte Gruppen kleiner Zellchen, welche zu beiden Seiten des Mittelnervs größere oder kleinere Abschnitte der Blattlamina bedecken, auf beiden Blattseiten ausgebildet. Cystocarpien einzeln oder in Mehrzahl dem Mittelnerv aufsitzend, sehr stark auswärts vorspringend; Placenta schwach entwickelt; Gonimoblast ein dichtes, gedrungenes zweigbüschel, an dessen ungleich lang vorgestreckten Zweigenden die Endzellen ungleichzeitig zu großen, langkeulenförmigen Sporen sich ausbilden.

4 Art, *S. linearis* Schmitz (*Amansia linearis* Harvey = *Lenormandia linearis* J. Agardh), von der Südküste Australiens.

18. **Claudea** Lamouroux (= *Lamourouxia* C. Agardh, = *Oncillia* C. Agardh). (Fig. 238 £). Thallus unterwärts stengelrig, oberwärts von dem Habitus eines gitterförmig durchbrochenen, ungeleiteten oder verschiedenartig geteilten oder zusammengesetzten

Blattes, aufgebaut aus gekanteten, schmal-linealischen, blattartigen Sprossen, welche aus der MiUelrippe proliferierend einseitig sich verzweigen und zu Netzen sich zusammenschließen; die proliferierenden Seitensprosse jeweilig auf der Oberseite des tragenden Sprosses gereiht, mit den Sprossenden frei oder an den angrenzenden, nächstoberen Spross der vorhergehenden Sprossen angeheftet; Maschen des hierdurch gebildeten Gitterwerkes regelmässig, ungefähr rechteckig. Die einzelnen Sprosse schmal-linealisch, blattartig, dünnhäutig, mit breiter dicker MiUelrippe; Scheitelzelle quergegliedert, Mittelvene dünn, langgliedrig mit 4 gleichlang-gegliederten Pericentralreihen, bis zur Spitze reichend; Zellen der Blattmittelschicht in anfangs sehr deutliche, schräg gerichtete, stellenweise gegabelte Reihen geordnet. — Sporangiosori an jüngeren Sprossen des Gitterwerkes ausgebildet, fast die ganze Sprossoberfläche bedeckend, anscheinend beidseitig ausgebildet; Sporangien in Querreihen geordnet. Cystocarpien an älteren Sprossen des Netzwerkes nahe der Spitze, die aus dem local ziemlich schwach ausgebildeten Netzwerk mehr oder minder weit hervorragend, ausgebildet, der Mittelrippe aufsitzend und mit breiter Basis angeheftet, auswärts gewölbt hervorragend; Placenta schwach ausgebildet, mit der dünnen, oberen Fruchtwand durch einzelne, dünne Stränge sterilen Gewebes verbunden; Gonimoblast ein gedrungenes Zweigbüschel; Sporen endständig, succedan reifend, ziemlich groß.

2 Arten der indisch-australischen Meere. *Cl. elegans* Lamouroux (Fig. 238 E) in den australischen Gewässern, *Cl. multifida* Harvey an der Insel Ceylon. — Die Arten von *Claudea* ragen unter allen Florideen durch zierliche Ausgestaltung des Thallus hervor.

19. *Vanvoorstia* Harvey (Fig. 238/\*<sup>1</sup>). Thallus vom Habitus eines gitterförmig durchbrochenen Blattes, aus einseitig proliferierend verzweigten, netzig verkelten Sprossen wie bei *Claudea* aufgebaut; doch sind hier die proliferierenden Sprosse stets auf der Blattunterseite des jeweiligen Tragsprosses gereiht, die Maschen des Gitterwerkes schiefwinkelig. Die Sprosse letzter Generation des ganzen Gitterwerkes fertil, mit der Spitze meist nicht festgeheftet. — Sporangien und Cystocarpien wie bei *Claudea*.

3—4 Arten der indisch-australischen Meere. Die typische Art, *V. spectabilis* Harvey (Fig. 238 E), bei Ceylon. — Die Gattung *Vanvoorstia* ist durch die Differenz der Verzweigungsweise kaum genügend unterschieden von *Claudea* und dürfte wohl besser mit *Claudea* zu einer Gattung vereinigt werden.

20. *Zellera* Martens. Thallus unterwärts stengelartig, oberwärts vom Habitus eines mehrfach einseitig gefiederten Blattes mit gitterförmig durchbrochenen, halbierten Blättchen; aufgebaut aus schmal-linealischen, blattförmigen, dünnhäutigen Sprossen (mit etwas dickem MiUelnerv), welche einseitig aus dem MiUelnerv proliferierend sich verzweigen, mit zahlreichen, gereihten, jeweilig auf der Blattunterseite hervorstehenden, proliferierenden Sprossen; die Sprosse letzter Ordnung mit den Spitzen an den nächst unteren Spross vorletzter Ordnung sich anheftend und hierdurch ein Gitterwerk mit fast rechtwinkligen Maschen herstellend; die Einzelsprosse analog gebaut wie bei *Claudea*. — Sporangien unbekannt. Cystocarpien nahe der frei hervorragenden Spitze an den Sprossen vorletzter und drittletzter Generation ausgebildet, dem MiUelnerv aufsitzend, mit breiter Basis angeheftet, ziemlich stark emporgewölbt; Placenta deutlich entwickelt, mit der dünnen, oberen Fruchtwand durch seitwärts gedrungene, dünne Stränge sterilen Gewebes verbunden; Gonimoblast mit grundständiger, sehr großer, kugelig angeschwollener Centralzelle, von deren Oberfläche zahlreiche, ganz kleine Zweigbüschelchen allseitig ausstrahlen; Sporen endständig.

1 Art, *Z. laivallina* Martens, von den Molukken.

# BoNNEMAISONIACEAE

von

**Fr. Schmitz und P. Hauptfleisch.**

Mit 5 Einzelbildern in 4 Figur.

(Gedruckt im December 1890.)

**Wichtigste Litteratur.** Turner, Fuci II. London 4809. — Montagne in Webb et Berthelot, Histoire naturelle des lîes Canaries. Tome III, Sectio IV. Paris 4840. — Kiitzing, Species algarum, Lipsiae 4849. — Harvey, Nereis australis. Part II. London 4849. — Kiitzing, Tabulae phycologicae, Bd. XVI. Nordhausen 4866. — Zanardini, Iconographia phycologica adriatica II. Venezia 4865—4869. — J. Agardh, Epicrisis Systematis Floridearum. Lipsiae 4876.

**Merkmale.** Thallus zuweilen stielrund, zumeist mehr oder weniger schneidig abgeflacht, in der Abflachungsebene seitlich verzweigt und durch dicht gestellte, alternierende, mehr oder minder lange, zuweilen fiederig verzweigte, meist derbe Kurztriebe knemmförmig gewimpert oder eingeschnitten gezähnt, zelliger, seltener zellig-fädiger Struktur. — Sporangien meist in zerstreuten Nemathecien, selten verstreut. Cystocarpien am Thallus meist sehr stark auswärts vorspringend, meist mit schmaler Inserionsfläche befestigt und häufig etwas schief inseriert an den zuweilen eigenartig ausgebildeten, randsfändigen Kurztrieben oder diesen Kurztrieben gegenüber an den Thalluszweigen selbst. Fruchtwandung mit apicalem Porus.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Aus einer quergegliederten Scheitelzelle entstehen zweiseitig alternierend ungleichmäßig ausgebildete Gliederzellen, oder tiliederzellen, welche zweiseitig-(selten mehrseitig-) alternierend schräg gerichtet sind. Diese setzen eine langgliedrige Centralachse zusammen, die in der Mitte des Thallus verläuft, meist ziemlich dünn und zuweilen von längslaufenden Rhizoiden eingehüllt ist. Diese Centralachse sendet analog gestaltete Zweige in die Kurztriebe des Randes aus. Sie ist umschlossen von einer meist dicht geschlossenen, einwärts großzelligen, auswärts allmählich mehr kleinzelligen Rinde ohne deutliche Reihenordnung der reichlich secundär verliipfellen Zellen. Außenrinde kleinzellig, mehr oder minder deutlich abgegrenzt (Fig. 239 E).

**Fortpflanzungsorgane.** Sporangien sind nur in wenigen Fällen bekannt, sie sind gewöhnlich in verstreuten Nemathecien vereinigt, ziemlich unregelmäßig quergeteilt oder paarig geteilt, selten sind sie zerstreut und tetraedrisch geleilt. — Die Antheridien sind, soweit bekannt, kolbenförmig verdickte Endabschnitte besonderer Kurztriebe, an der ganzen Oberfläche mit dicht gedrängten, kleinen Spermatozoiden bedeckt. Carpogonäste häufig an denselben Individuen wie die Antheridien; soweit bekannt gewöhnlich an besonderen kurzen, dünneren oder dickeren Zweiglein angelegt. — Die befruchtete Auxiliarzelle, vor der Befruchtung nicht besonders ausgezeichnet, wächst thalluseinwärts zum Gonimoblasten aus; oberhalb der Auxiliarzelle sondert sich infolge des Emporwachsens der Rindenschichten eine dichtere obere Fruchtwandung von einem lockerfadigen Füllgewebe der Fruchthöhle und einer meist sehr schwach entwickelten Placenta (Fig. 239 D) aus der Mitte der Placenta wächst dann die Auxiliarzelle, meist erst nach Fusion mit der unterwärts angrenzenden Gliederzelle der Centralachse und zuweilen auch noch mit einer oder der anderen der übrigen angrenzenden Zellen, aufwärts zum

Gonimoblasten aus, der sich, aus einer Gruppe simultan ausgebildeter, sporenbildender Zweigbüschel bestehend, in das Fiillgewebe der Fruchthöhle emporspreckt und dieses aus einander drängt. — Cystocarpien an den Thalluszweigen oder an den randslindigen Kurztrieben gewöhnlich der Centralachse oder den Zweigen derselben aufsitzend, häufig schmal und schief inseriert, gewöhnlich sehr stark auswärts vorspringend. Die von apicalern Poren durchbohrte Fruchtwand vielfach mit der meist sehr kleinen Placenta durch einzelne seitwärts gedrängte Fiillgewebsstränge verbunden; Gonimoblast mit größerer Stielzelle im Grunde der Fruchthöhle besetzt (Fig. 239 /), gebildet durch ein ziemlich dicht zusammengeschlossenes, aufwärts gewölbtes, zuweilen sehr kräftig ausgebildetes, zuweilen sehr gedrungenes Zweigbüschel, an dessen ungleich lang vorgestreckten Büschelzweigen die Endzellen ungleichzeitig zu ziemlich großen, eiförmigen oder keulenförmigen Sporen sich ausbilden.

**Geographische Verbreitung.** Die Familie ist hauptsächlich in den wärmeren und südlichen Meeren verbreitet.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die kleine Familie der *B.* vermittelt den Übergang von der Familie der *Sphaerococcaceae* und zwar speziell von den *Calliblepharideae*, denen sie am nächsten steht, zu der Familie der *Rhodomelaceae*.

### Einteilung der Familie.

- A. Thallus flach bis 2schneidig abgeflacht, unterwärts meist mit schwach ausgebildeter Mittelrippe.
- a. Scheitelzelle quergegliedert. Thallus fiederig verzweigt, am Rande undeutlich klein gesägt. . . . . 1. *Leptophyllis*.
  - b. Scheitelzelle 2zeilig alternierend schräg gegliedert.
    - a. Thallus am Rande mehr oder weniger sägezählig. . . . . 2. *Ftilonia*.
    - β. Thallus 2zeilig alternierend kammförmig gewimpert, gezähnt oder eingeschnitten . . . . . 3. *Pelisea*.
  - γ. Thallus 2zeilig alternierend fiederig verzweigt, die einzelnen Sprosse 2zeilig alternierend kammförmig gewimpert. . . . . 4. *Bonnemaisonia*.
- B. Thallus stielrund oder nur wenig abgeflacht, reichlich seitlich verzweigt mit sehr reichlich verästelten Zweigen, die letzten Auszweigungen kammförmig gewimpert . . . . . 5. *Asparagopsis*.
- G. Thallus unterwärts stielrund und massiv, oberwärts röhrig hohl, fast hohlkugelig aufgeblasen. . . . . 6. *Ricardia*.

1. *Leptophyllis* J. Agardh. Thallus flach, fiederig verzweigt, unterwärts mit schwach ausgebildeter Mittelrippe; Sprosse am Rande undeutlich, klein gesägt. Scheitelzelle quergegliedert; Gliederzellen (alternierend) einseitig in der Ausbildung gefördert. Centralachse umschlossen von einer einwärts großzelligen, auswärts allmählich mehr kleinzelligen Rinde ohne deutliche Reihenordnung der Zellen, die unter einander quervertieft sind.—Sporangien in unregelmäßig warzigen Nemathecien, welche an den oberen Thallusabschnitten längs der Seitenränder beiderseitig über die Oberfläche verteilt sind; sie sind schief paarig geteilt. — Die befruchtete Auxiliarzelle wächst thallusauswärts zum Gonimoblasten aus, während sich durch Emporwachsen der Rinde eine Fruchtwand und eine Fruchthöhle mit locker-fädigem Fiillgewebe bildet. Im Grunde der letzteren der Gonimoblast mit Stielzelle; in das Fiillgewebe der Fruchthöhle hinein strecken sich die sporenbildenden Zweigbüschel. Cystocarpien einzeln einem sehr stark blattartig vergrößerten Randzahne nahe der Spitze aufsitzend, etwas schief inseriert, einseitig sehr stark vorspringend.

4 Art von der Südküste Australiens, *L. conferta* (R. Brown) J. Agardh.

2. *Ftilonia* J. Agardh. Thallus 2schneidig abgeflacht, am Rande mehr oder weniger regelmäßig sägezählig, unterwärts mit schwach ausgebildeter Mittelrippe. Scheitelzelle klein, 2zeilig alternierend schräg gegliedert. — Sporangien unbekannt. Cystocarpien



Etwva 6 Arten der südlicheren Meere, zumeist an den Küsten Australiens. Die typische Art, *D. fimbriata* Lamouroux (Fig. 239 A) an der Küste Neuhollands; *D. elegans* Lamouroux gleichfalls in den australischen Gewässern.

4. **Bonnemaisonia** G. Agardh (Fig. 239 B). Thallus 2schneidig abgeflacht, 2zeilig allernierend fiederig verzweigt; die einzelnen Sprosse 2zeilig alternierend kammförmig gewimpert. Scheitelzelle durch zweiseilig-allernierend schräg geneigte Querwinde gegliedert. — Sporangien unbekannt. Antheridien und Carpogonäste an besonderen kurzen, dünnen, den Wimpern des Thallusrandes opponierten, fertilen Kurztrieben (häufig eines und desselben Individuums) ausgebildet. Gystocarpien einzeln der Spitze eines solchen fertilen Zweigleins aufsitzend, schief inseriert, sehr kräftig ausgebildet, dadurch anscheinend mit kurzem, dünnem Stiele dem Thallusrande seillich angeheftet; Gonimoblast ein gedrungenes, ziemlich kleines Zweigbüschel mit großen Sporen.

1 Art an den südlichen und westlichen Küsten Europas. *B. asparagoides* (Woodward) C. Agardh (Fig. 239 f?).

5. **Asparagopsis** Montagne (= *Lictoria* J. Agardh). Thallus stielrund oder ein wenig abgeflacht, reichlich seillich verzweigt mit sehr reichlich verästelten Zweigen; Zweiglein dieser Zweige zumeist gepaart in unregelmäßig allernierenden Paaren, die beiden Zweiglein eines jeden Paares einander schief opponiert, ungleich stark entwickelt; die letzten Auszweigungen oberseils schwach eingekrümmt, kammförmig gewimpert durch gepaarte, schräg auswärts gerichtete, dünne, einfache oder analog verzweigte Wimpern. Scheitelzelle quergegliedert durch mehrseitig (oder schief zweiseilig) allernierend schräg geneigte Querwinde. — Sporangien unbekannt. Antheridien vereinzelt auch an den Cystocarp-Exemplaren. Carpogonäste in der Spitze besonderer, etwas verdickter, kürzerer Zweiglein im unteren Teile der einzelnen Zweigbüschel angelegt. Gystocarpien einzeln der Spitze eines solchen verdickten Zweigleins ansitzend, etwas schief inseriert, kugelig-eiförmig sehr stark vorspringend, dadurch anscheinend lang gestielt dem unteren Teile eines Zweigbüschels angeheftet.

3 Arten der verschiedensten wärmeren Meere. Die typische Art, *A. Delilei* Montagne (*Dasya Delilei* Montagne), an den canarischen Inseln und in Westindien.

6. **Ricardia** Derbès et Solier (Fig. 239 C—E). Parasitische Florideen. An einer abnorm vergrößerten Zelle der Nährpflanze ist der Parasit befestigt mittelst eines kleinen Polsters, von welchem ein oder mehrere aufrechte Sprosse emporwachsen. Diese Sprosse, gewöhnlich einfach, seltener seillich verzweigt, sind unterwärts stielrund und massiv, oberwärts röhrig hohl, fast hohlkugelig aufgeblasen. In dem unteren, stielartigen Teile ist eine gegliederte Centralachse dicht umschlossen von einer einwärts großzelligen, auswärts mehr und mehr kleinzelligen Rinde; an dem oberen, blasenförmigen Abschnitte des Thallus ist die Wand dicht geschlossen aus einwärts großen, auswärts immer kleineren Zellen; Kollode der Thalluswandung ziemlich zähe. Der obere Teil des blasenförmigen Thallusabschnittes dicht besetzt mit zahlreichen, lang-fadenförmigen Wimpern. Vegetationsspitze des Sprosses anfangs mit allernierend schief gegliederter Scheitelzelle. — Sporangien tetraedrisch geteilt, in großer Anzahl über den oberen blasenförmigen Thallusabschnitt verstreut, der Außenrinde eingelagert. Antheridien in Gestalt kleiner, gestielter, dicht geschlossener, walzenförmiger Körperchen mit oberflächlicher Schicht sehr kleiner Spermatiumzellchen in großer Anzahl über den oberen blasenförmigen Thallusabschnitt verteilt, zwischen die Wimpern eingespreut. Cystocarpien über den oberen blasenförmigen Thallusabschnitt in meist geringer Anzahl verstreut, fast halbkugelig gewölbt auswärts vorspringend, mit breiter Grundfläche der Thalluswand ansitzend; Gonimoblast ziemlich klein und gedrunge, mit ganz ansehnlicher Stielzelle.

Die typische Art, *R. Montagnei* Derbès et Solier (Fig. 239 C—E), im Mittelmeer verbreitet.



# RHODOMELACEAE

von

Fr. Schmitz und P. Falkenberg\*).

Mit 81 Einzelbildern in 27 Figuren.

(Gedruckt im Januar 1897.)

Wichtigste Litteratur. J. G. Agardh, *Species genera et ordines algarum*, Vol. II. 3 (1863) und Vol. III. 1 (4876). — Derselbe, *Till Algerne Systematik*, Afdelning IV (1885) und VI (1888). Lunds Unvers. Årsskrift. Vol. 21, Vol. 26. — Derselbe, *Analecta algologica*. Acta Soc. Physiograph. Lund. Vol. 28. — W. H. Harvey, *Phycologia britannica*, 3 vols. London 4846—1851. — Derselbe, *Nereis australis or Algae of southern Ocean 1847—1849*. —\* Derselbe, *Nereis boreali-americana*, part II. *Rhodospirae* (Smithsonian Contrib. to Knowledge, Vol. V) 1852. — Hooker et Harvey, *Algae in Botany of the Voyage of H. Maj. Ships Erebus and Terror 1852—4 860*. — Harvey, *Phycologia australica*, hist. of australian Sea-weeds and Synopsis of all known australian Algae, 5 voll. London 1858—4 863. — Ktizing, *Tabulae phycologicae*, Vol. 42—16(1862—4866). — Bornet et Thuret, *Notes algologiques*, Fasc. I. Paris 4876. — Nägeli, *Polysiphonia* und *Herposiphonia* (Schleiden und Nägeli, *Zeitsch. f. wiss. Botanik*, Heft HL. 4846). — Kny, *über Axillarknospen bei Florideen* (Festschrift d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin, 4873). — Solms-Laubach, *Note sur le Janczewskia*, nouv. Floridee parasite du *Chondria obtusa* (Mém. d. 1. Soc. nation, des Sc. natur. de Cherbourg, Tome 24. 4 877). — Falkenberg, *Endogene Bildung normaler Seitensprosse in d. Gatt. Rytiphloea, Yidalia, Amansia* (Gotting. gel. Nachr. 4 879). — Ambronn, *fiber cinige FSlle von Bilateralität bei den FJorideen* (Bot. Zeit. 4880). — Falkenberg, *Über congenitale Verwachsung am Thallus der Pollexfenieen* (Bot. Zeit. 1881, p. 4 59). — Schmitz, *Die Gattung Lophothalia* (Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1893). — Reginald Phillips, *On the Development of the Gystocarp in Rhodomelaceae* (Journ. of Botany, Vol. 9, 1895, und Vol. 10, 1896). — Falkenberg, *Monographie der Rh. in Fauna und Flora des Golfes v. Neapel u. der angrenzenden Meeres-Abschnitte*, herausgeg. von d. zool. Station zu Neapel (erscheint in diesem Jahre).

**Merkmale.** Thallus stielrund his flach, meist reichlich verzweigt, zelliger, bisweilen zellig-fiidiger Structur, meist mit deullicher polysiphoner Achse, gebildet aus einer gegliederten Centralachse, deren einzelne Zellen von einem Kranz gleichlanger Pericentralzellen umgeben sind. Scheitelzelle quer oder etwas schräg gegliedert (nur bei den *Laurencieae* dem tetraedrischen Scheitelzelltypus sich nähernd). Die nackle oder

\*) Das von Schmitz hinterlassene Manuscript für diese Familie war 4 892, d.h. noch vor dem Erscheinen seiner *Lophothalia-Arheit* abgeschlossen und seitdem nicht mehr berührt worden. Wenn Schmitz in den beiden Jahren bis zu seinem Tode eine groCe Anzahl ihm bekannter, von ihm anerkannter und zum Teil von ihm selbst aufgestellter Gattungen noch nicht nachgetragen hatte, — es fehlten die Nr. 7, 8, 48, 23, 24, 26, 34, 33, 49, 61, 68, 72, 73, 74, 76, 78 der vorliegenden Bearbeitung, sowie die »Einteilung der Familie« —, so erklärt sich das wohl daraus, dass er die specielle Revision des Rhodomelaceen-Abschnittes sich bis nach dem Erscheinen meiner Monographie vorbehalten hatte, von der ihm 44 fertile Tafeln noch .orgelegen haben. — An der von Schmitz gewollten Reihenfolge der Gattungen und Umrenzung seiner Unterfamilien ist principiell ebenso wenig etwas geändert worden, als an der von ihm angewendeten morphologischen Nomenclatur, obwohl ich in beiden Beziehungen manchmal abweichender Ansicht bin.

Für die Abbildungen, von denen Schmitz selbst nur Fig. 24 f vorbereitet hatte, habe ich unter Einwilligung der Zoolog. Station zu Neapel eine Anzahl Figuren aus den noch nicht publicierten Tafeln meiner Monographie verwenden dürfen. P. Falkenberg.

berindete polysiphone Achse vielfach, namentlich an den jüngeren Teilen, seitlich besetzt mit gefärbten oder farblosen, persistierenden oder hinfälligen, oft reich verzweigten raonosphonen Kurztrieben, — Sporangien in den **wenig** oder Mark verändertem polysiphonen Achsen der lei/Ion Sprossverzweigungen in Mehrzahl in nächster Nähe der Centralachse auf **I** end **und einzeln** von den **Pericentralzellen gebildet**, stets wenigstens teilweise von Deckzellen bedeckt, je 4 Sporen **produzierend**, **Geschlechtsorgane auf den Achsen ansitzend**. Antheridien **geschlossene Zellkörper, walzig**, kugelig oder blattförmig, mit oberflächlicher Schicht **kleinzelliger Spermangien**. **Carpogon und Axilliarzelle** in Procarpien vereint, die von sterilen Zellen umwallt und, meist kurz gestielt, scheinbar vor der Befruchtung deutlich erkennbar sind.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten. Der Thallus** (Fig. 210) ist oberwärts ventral orientiert, meist stielrund, hinfällig mehr oder weniger abgeflacht, zuweilen selbst blattartig flach. **zumeist sehr reichlich** seitlich oder gabelig verzweigt, in **meisten Fällen** sind die **einzelnen**

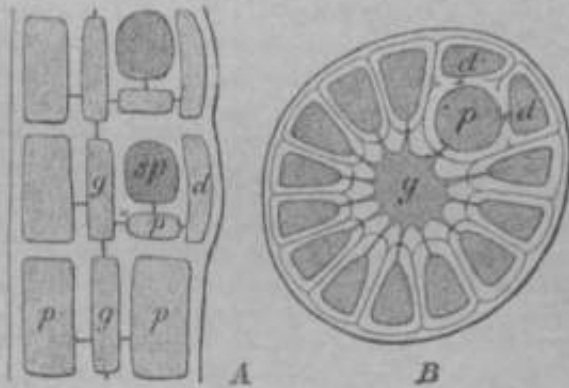


FIG. 240. A schematischer Längsschnitt durch ein Segment einer *Polydora*, von denen die **widen** oben je 1 Sporangium tragen. — *UP. fastigiata*, Querschnitt (durch den hinteren Teil eines binärführenden Segmentes) (100 $\times$ ), g Quindernellen, p Pericentralzellen der Centralachse, sp **pericentralzellen**, d Dotterzellen des Sporangiums. (Original: Tafel in Barj, I)

**Thalluszweige** an ihren Spitzen oder noch in weiterer Ausdehnung abwärts »bifurkiert« **durch spiralig** oder **anteroventralen** Formen in **LS-Reihen** geordnete, meist hinfällige **verzweigte** Kurztriebe von der Gestalt mehr oder weniger reichlich verzweigter Fadenbüschel: Haarbüschel (Fig. 211/A 244//). **Thalluszellig**, zuweilen zellig-röhrenförmige Struktur: in der **Mittellinie der Sprossachse** finden meist **Fäden** (Ausnahme: *Lawrencea*) eine polysiphone Achse, d. i. eine gegliederte Centralachse, deren **gesamte Hüllzellen dauernd** von einer Kranz gleich langer Pericentralzellen umgeben sind. Diese polysiphone Achse bleibt dauernd

**entweder** schließlich **am Ende** von einem verschieden **starken**, einwärts mehr oder zelligen, **außenwärts** mehr kleinzelligen Rindengewebe **zellig** oder **zellig-faseriger** Struktur, **das zumeist durch Verflechtung** von Rhizoiden, seltener durch Teilung von **Luftzellen** der Pericentralzellen **gebildet** wird; zuweilen (bei einer Anzahl von *Amanthoeae*) **erscheint** die polysiphone Achse an 2 gegenüberstehenden Stellen in einen **Querschnitt**, **liegendartig vorspringenden** Saum verbreitert, der **nackt** oder berindet sein **kann**.

**Spitzenwachstum** mit (meist ziemlich großem) quer oder etwas schräg gegliederter **Scheitelzelle**, die nur bei den *Lawrenceae* sich dem Typus der tetraedrischen **Scheitelzelle** nähert. Aus den Gliederzellen **derselben** sprossen frühzeitig, nodig bevor die **Pericentralzelle** abgeschnitten werden, die Anlagen der **Randblätter** und meist auch der Seilensprosse hervor, **seltener werden** die **Seitensprosse nachträglich** endogen **angelegt** (bei alien *Amanthoeae*, manchen *Polydorieae* und *Herposiphonieae*). **Fortbildung des wachsenden** Thallus monopodial oder sympodial. Kollode meist zäh, nicht **leicht verquellend**.

**Fortpflanzungsorgane** Sporangien (Fig. 240) über die oberen Abschnitte des Thallus verstreut oder auf besondere, oft eigenartig als Stachidien ausgebildete Thalluszweige beschränkt, in Mehrzahl vereint, in das Gewebe des fertilen Sprosses eingeschlossen, aus oberseitigen Nebenzellen von Pericentralzellen entwickelt und dem entsprechend in den fruchtender. Sprossen längs der Centralachse so verteilt (**Ausnahme: Lawrenceae**), stets tetraedrisch gelegt.

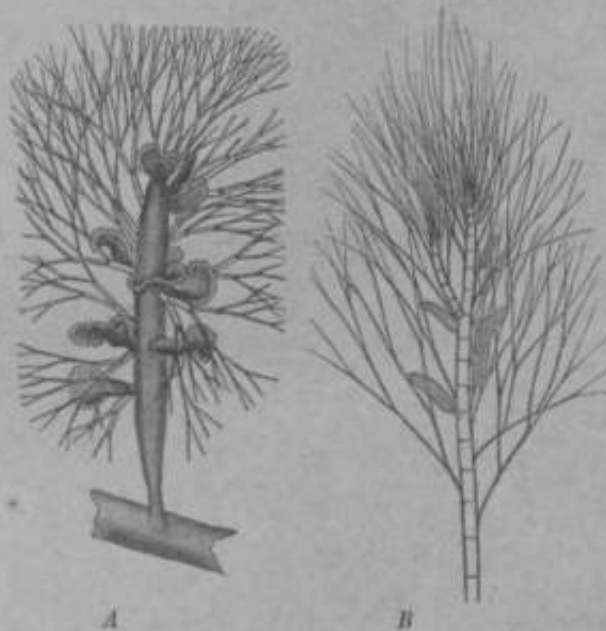
**Antheridien** k Inine geschlossenc Zellkörper wechselnder Gestaltung, oval, länglich bis lang walzenförmig (Fig. 241 B), stielrund oder **abgeflacht**, **zuweilen blattartig** flach und dabei eben oder verbogen (Fig. 24) A), mit einer oberflächlihen **Schicbi** zahlreicher kleiner, **dicht zusammengedr&ngler Spermatangien**, an Sielle eines **Baarblattes** oder eines **Haarblattzweigleins** entwickelt und **daher bSafig** zu mehreren an der **Spitze** fortwachsender oder begrenzter Sprosszusainnicgesellt.

CarpogonHsle und Auxiiiarzellen regelma'Gig in besonderen Procarpien (Fig. 242 J) vereinigt. Uiese Procarpien an besonderen fertilen, roeisl vereinfachten Haar**blSttern** oder **an** der Sprossachse besonderer meist begrenzter und vereinfachter Sprosse ausgebildet; **an** der fertilen Gliederzelle des Haarblattes resp. der Sprosscentralachse wlichst eine [fin Fig. 242 // u. I)] der meist in Fiinfzahl ausgebildeten Pericentralzellen zu dem meist izelligenAuxiliarzellasthcran und entwickdl dann als Seilenast

eineni- \seltener3-)zelligen, hakig **eingeboenen**, **oberwa'rls** anee-  
lehnlen Carpogonasl; **nicht** seilen

trägt die Tragzelle des Carpogonaslee **aach** noch ein *i-* oder mehrzelliges steriles Astchen; die fibrigen **PericeotraJzellen** der fertilen Gliederzelle bilden (**bisweileo** mit Unterstulztmg der **nSchst** **ogroezenden** Gliederzellen), mehr oder veni^-r reichlidi auswachsend und sich **verzweigend**, **eitto bald schwSchere**, bald **dfekere Cmwallungoder** eine dicker, jdlseiiig **dicht geschlossene** Cberwallung des ganzen Carpogonasles (Fig. *til*

Nich der Befruchtung des Carpogoniums schneidet (ob stets?) die Tragzelle ilos Carpogonasles (/ in Fig. 2 12 D) **aofwSrts** eine Zolle ;il>, **die zor** AuxiliarzeUe (*u* in Fig. 242 E) wird. **Diese copolierl** mit (LM- befruchtelen **Eizelle**, **fusionierl** dann mit **ilirer eigenen Tragzelle** (und noch einer oder der anderen **der nSchst angrenzenden** Zellen, **namentlich hfiufig** der fertilen Gliederzelle selbst) nml **wSchst** dann **iballusaafwSrtfi** zura Goninoblasten aus [Fig. 242 /"), **wUhrend** die l **mwallang** des Carpogonastes sich wiilier entwiekelf ond zu **eineni** mehr oder **minder dtckwandigen** Fruchtgehause **heranw&<** (Fig. 242 fv). Aus der erwiiinU-n **Fusionszelle sprossen auswSrts** ein oder **mehrere gedrongene** Zweigbiisdid hervor (Fig. 242 //), die reichlich sidi **verSsleind** **ziemlich dicht** zu **eineni** aufrechten, meist kleinen **und** gedrongenen Zweigbtischel zusammenschlieCen, **ao** dem die **Endzeljen** der letzten Auszweigungen succedan zu moist **kenlenfbrmigen Sporen heranreifen**, seliener (nur bei **den** **nach ein- o^r mehrmailger Querleiligng** zu kurzen Kelien uvalcr oder llinglidicr Sporen **heranwaebsen**, **Cyslocarpien** meist von eiförmiger oder krugförmiger Gestalt mit apicalem Porus, nnterwärts mit **breiler B** <|r Sprossadiso **des fertilen** Sprosses **ansitzend** oder **doren ein kleines**, meist **sohief angesetztes Stielchen**, dem **polysiphon** **angebildeten Basalsticfe** des fertilen Haarblattes, **an** der Sprossachse des fertilen Sprosses **angeheftet**. **fliUS** dem **Grand** der Fruchthohlung **erhebi sich**, **angehefte**) **durch** eine jjiirRere fusionierle Centralzelle, der **Gonimoblast**, **Bin** **aufrechtes**, **gedrongenes**, kleines **Zweigbuschel**, **an** (lessen **gewBlbter Oberfläche** aus den **Endzellen** >|r mehr oder minder weit vorgestreckten **Bilsohelzweiglein** die Sporen, **einzeln** oder in kurzen Kelien gereiht, **ungleichzeiiig heranreifen**.



**Fig.au.** Sprosse;L Haarblättom und Auxiiariaien. A. *co\*d* *ria tumntfma* (wood, ot woortw.) A«. — *a Poiysij>hm'ia* spoc. (Ntich Bornet ot Thrret.)

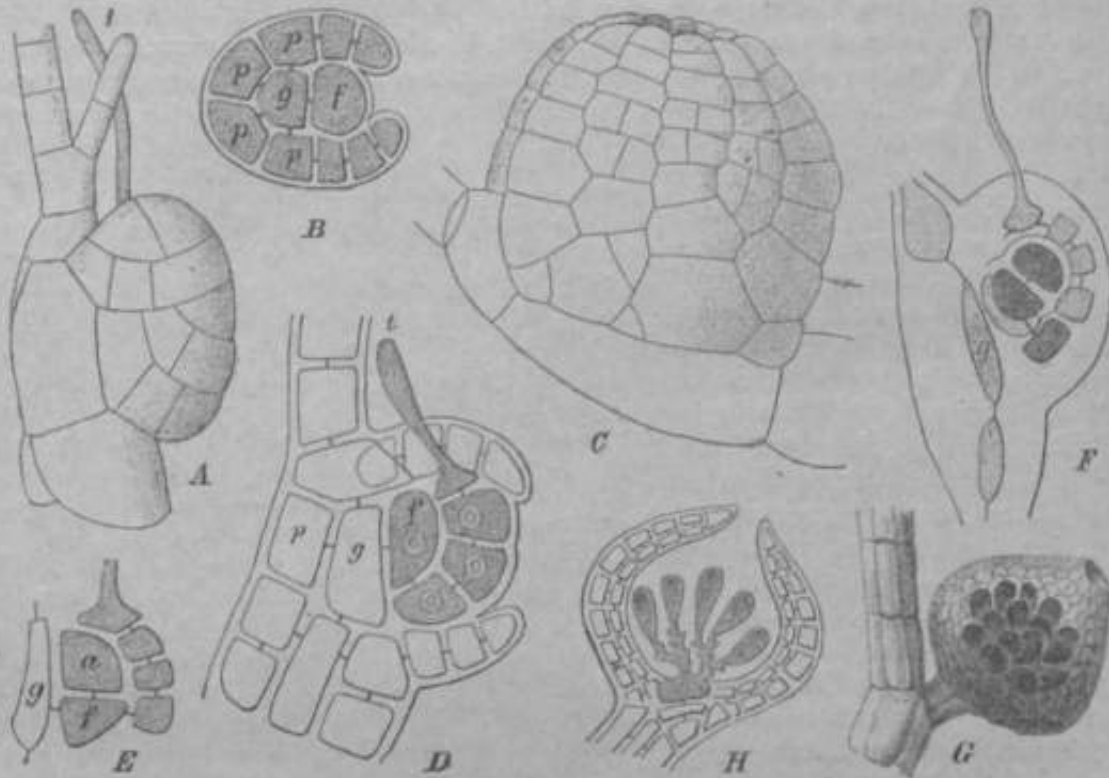


Fig. 212. A—*Poiustrophonia serlylarioides*\* (Grate.) J. Ag. A JngondHelirR fertiloH Blntrl mit TunwrlUl !\*ocarp iini 3, Segment (MO/1); B QueriolinHI dtircli das fertila BlattHegment (!>r>0M); C Procarp von anBan ganelicci, kurz DMb iler KofrnchtotIB (SriO;i). — D—*Htiodomela sub/usca* [V. (1904)] G. Ag. J> optischer LiigsBeliitt dm Procarp; if otwiis spltereit- Zustmul dos ml.terpn Teilei (aus Fig. /'. dia Znlio / liat dirt Anxillarxolu a abgaglie derl (MM)l); i' noeh (>patfrer Zustand: v.wisclten Baaia doH Tricliogyns mid dor Aniliari/.ello hat Copulation stattge fundon, wie der vorhandone Hensdlit 'l'ipfel Migt. Die Anxilwrield beginnt inn QonimoblMten auszuwachsen ;iOOj). — | *Polysiphonia hololoba* [Roth] Grov., reifea Cystourp Beilliel am Sproaa i2:i/l). — # i schematischer LingBchiitt durth ein reifns JVCytocarp. Von der dwell FuEioniening dor Auiliari/ella mit ilir-i Tmgxella nut itundenen Zelle sproaa 2 Zweige doo Gonimol)l<tpn mit terraitiilen Sporsn Utl. In illou Figuren bedotet g di Gliedornolla, p die stexilan, / die fertile PericuntnUflo dea fertilon Seginouts; ( da« Trichogin nuf tier SpiUe de Azelligen Uarpogonastee. (fi nauh Phillips; die Bbrigen Figuren Orij. Kalkuoborg.)

**Geographische Verbreitung.** Verbreitet durch alle Sphäre der ganzen Erdoberfläche, zeigen die R. die größte Mannigfaltigkeit der Gestaltung doch in den gemäßigten Teilen der südlichen Hemisphäre, speziell in den südamerikanischen Gewässern. — ZD praktischer Verwendung gelangt unter den zahllosen Arten der Familie kaum eine einzige.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die Familie der li. ist unter allen Florideenfamilien weit aus der artonreichsten; ja die Zahl ihrer Arten erreicht fast die Hälfte aller bisher bekannten Florideenspecies. Diese zahlreichen Formen zeigen eine große Übereinstimmung in der gesamten Ausbildung, so dass die Familie nach außen ziemlich gut abgegrenzt erscheint, wenn auch die Verwandtschaft mit den *Lionnemaioniaceae* und den *Delesseriaceae* (speziell den *Sarcomeniceae*) eine recht nahe ist. Innerhalb der Familie aber unterscheiden sich die Einzelformen oft nur sehr wenig und weisen vielfach die mannigfaltigsten Ähnlichkeitsbeziehungen unter einander auf. Daher ist es hier recht schwierig, die Arten in gesonderten, wohl abgegrenzten Gattungen zusammenzufassen und diese Gattungen wieder in systematische Anordnung zu bringen. Das System der li. weist daher vielfach große Verschiedenheiten auf.

Zur Unterscheidung der einzelnen Gattungen der li. ist es notwendigst verschiedene Arten der Wachstumsweise und des Zellaufbaues mirtckzugreifen. Die Ausbildung der Cystocarpien zeigt innerhalb der familia so geringe Verschiedenheiten, dass darauf eine Sondernung von Gattungen unmöglich zu begründen ist. Bessere Unterscheidungsmerkmale bietet schon die Gestalt der Sporangienstände, doch reichen auch diese Merkmale nicht aus. Es ist notwendig, den anatomischen Aufbau der wachsenden Sprosse zur Unter-

schcidung der Gattungen heranzuziehen, wenn man nicht sehr verschiedenartige Gestaltungs-typen mit einander vereinigen will.

Da durch wird freilich die Bestimmung der Gattung einer *R.* zu einer etwas mühsamen Aufgabe, die eingehende mikroskopische Untersuchung erfordert. Allein auch die Bestimmung der Species einer *R.* ist bei der übergroßen Anzahl ähnlicher Formen ohne genaueres mikroskopisches Studium nicht möglich. Thatsächlich sind auch bisher bei keiner anderen Florideenfamilie so viele Exemplare falsch bestimmt worden wie bei den /?., so dass das Studium dieser Familie selbst mit den Hilfsmitteln eines guten Herbariums zu den rñh-samsten und zeitraubendsten Dingen gehdrt.

Dafür aber entschädigen die *R.* den ausdauernden Beobachter durch die außerordent-liche Regelmäßigkeit des anatomischen Baues, der bei der mannigfaltigsten Gestaltung der äußeren Form doch immer wieder bei genauester Untersuchung dieselben Grundregeln er-kennen lässt, so dass es zu den lohnendsten Aufgaben anatomischer Untersuchung gehdrt, den anscheinend ganz regellosen anatomischen Bau einer complicierteren /?. auf den Grund-typus der Familie resp. der betreffenden Tribus zurückzuführen. Bei zahlreichen Formen tritt diese Regelmäßigkeit des anatomischen Aufbaues fast schon auf den ersten Blick deut-lich hervor und macht z. B. die zierlicheren Arten von *Polysiphonia*, *Polyzonia*, *Bostrychia* und andere zu äußerst lohnenden Objecten mikroskopischer Beobachtung.

Bei der nachfolgenden Einteilung der Familie ist vor allem zu beachten, dass die einzelnen Tribus nicht scharf gegen einander abgegrenzt sind. Vor allem hängen fast alle diese Tribus mit der Tribus der *Polysiphoniaeae* so enge zusammen, dass die Trennung nur eine künstliche sein kann; einzelne Gattungen könnten mit demselben Rechte dem Gebiete der *Polysiphoniaeae* oder der *Lophothalieae* resp. der *Polysonieae* u. s. w. zugewiesen werden. Es handelt sich eben in diesen Tribus um Gruppen von Gattungen, die durch eine über-einstimmende Gestaltungsweise von dem Kern der Familie, den *Polysiphoniaeae*, abweichen, aber durch andere Gattungen doch wieder mit dieser Centraltribus verbunden werden; diese verbindenden Gattungen kann man dann mit gleichem Rechte dieser Centraltribus oder den einzelnen Nebentribus zuzählen. Hier ist, um die ohnehin formenreiche Tribus der *Polysi-phoniaeae* nicht zu ungleichartig zu machen, der letztere Weg eingeschlagen.

### Einteilung der Familie.

A. Auf ban des Thallus monopodial, d. b. die Hauptabschnitte des Thallus werden aus den Gliederzellen derselben Scheitelzelle aufgebaut.

a. Thallus radiär organisiert, aufrecht, oder aus liegender Basis aufgerichtet, selten dorsiventral (*Bostrychia*, *Herpochondria*).

a. Thallus radiär, kugelförmig oder abgeflacht, aus großzelligem, parenchymähnlichem Gewebe, polysiphone Centralachse an höheren Stellen (bisweilen schon sehr früh unkenntlich), Scheitelzelle gewöhnlich in eine Scheitelgrube eingesenkt, nach dem Princip der tetraedrischen Scheitelzellen geteilt. Gliederzellen ohne vollständigen Kranz von Pericentralzellen. Sporangien ohne Beziehung zu den Pericentralzellen, unmittelbar unter der oberflächlichen Zellschicht gelegen

#### I. Laurenciaeae.

I. Ansehnliche Pflanzen mit cylindrischen oder flachen Sprossen.

1. Monopodial entwickelte Pflanzen mit cylindrischen oder abgehakten Sprossen

#### 1. Laurencia.

2. Der perennierende, cylindrische, aufrechte oder niederliegende Stamm der Pflanze setzt sich sympodial aus den cylindrischen Basen von Sprossen zusammen, deren oberes flaches Ende früh abgeworfen wird

2. Rodriguezella.

II. Parasiten, deren winzige Einzelsprosse zu kleinen hederigen Polstern verwachsen

#### 8. Janczewskia.

p. Polysiphone Achse wenigstens an den sterilen Sprossen deutlich erkennbar, mit einem geschlossenen Kranz von Pericentralzellen, als deren Nebenzelle das Sporangium auftritt. Scheitelzelle quer oder durch schrägeneigte Wände gegliedert.

I. Pericentralzellen meist dauernd ungeteilt erhalten und deutlich erkennbar.

Wo Querteilungen der Pericentralzellen auftreten, ist der Thallus mehr oder weniger dorsiventral entwickelt und die Sporangien stehen in mehrgliedrigeren Wirteln geordnet.

1. Thallus radiär aufrecht (nur bei *Herpochondria* dorsiventral kriechend), Pericentralzellen niemals quergeteilt, polysiphone Achse mit einer meist schon dicht unter der Stammspitze stark entwickelten parenchymatischen Rinde; Scheitelzelle dadurch vielfach in eine terminale Scheitelgrube versenkt. Haarblätter, wenn vorhanden, früh abfällig und nur dicht unter der forlwachsenden Spitze zu finden. Fruchtwand meist dicklich
- II. Chondriaceae.
- \* Pflanzen aufrecht radiär oder bilateral flach.
- j- Pflanzen mit spiralig gestellten, derben Stacheln besetzt.
- A 5 Pericentralzellen; Sporangien in normalen, kleinen gestauchten Seitensprossen, die nackt oder mit kleinen Stacheln besetzt sind
10. Acanthophora.
- AA Die Aclisenzelle von mehr als 5 gleichlangen Zellen umgeben; Sporangien in monosiphon gestellten Stichidien
11. Endosiphonia.
- H- Pflanzen ohne Stacheln.
- A Gewebe durch ungleichartige Streckung aufgelockert.
- D Thallus abgeflacht
4. Cladhymenia.
- DD Thallus cylindrisch, vielfach durch Einschnürungen gegliedert
5. Coeloclonium.
- AA Gewebe parenchymatisch fest zusammenschließend.
- D Die meist dicke Rinde innen großzellig und nach außen allmählich kleinzellig werdend.
- 1 In alien Zweigachsen finden sich winzige, mit bloßem Auge kaum erkennbare Büschel von unberindeten Zwergsprossen
8. Maschalostroma.
- I! Ohne unberindete Zwergsprosse
6. Chondria.
- DD Die dünne, kleinzellige Rinde scharf gegen die 5 Pericentralzellen abgesetzt. Fruchtsprosse in Büschelchen
9. Gladurus.
- \*\* Pflanzen klein, dorsiventral kriechend
7. Herpochondria.
2. Thallus radiär, stielrund oder flach, aufrecht oder aus liegender Basis sich aufrichtend. Pericentralzellen niemals quergeteilt. Polysiphone Achse imberindet oder mit einer aus Rhizoiden gebildeten, selten parenchymatischen Rinde. Scheitel schlank, Haarblätter farblos, wenn vorhanden nur an der fortwachsenden Sprossspitze und früh abfallend. Fruchtwand meist dünn. Sporangien meist deutlich in einer geraden oder schraubig gedrehten Längsreihe
- III. Polysiphoniaeae.
- \* Hauptspore spiralig verzweigt, von cylindrischem Querschnitt.
- v Sprosse mit gleichartigen vegetativen Seitensprossen spiralig oder unregelmäßig besetzt.
- A Sporangien in ausgeprägten Stichidien in 2 schraubig gedrehte Längsreihen geordnet, zu je 2 im Segment
13. Fachychaeta.
- AA Sporangien in den oberen, kaum veränderten vegetativen Sprossen, einzeln im Segment, sehr selten zu 2.
- D Thallus knorpelig, mit 4 Pericentralzellen, parenchymatisch berindet. Haarblattanlagen an alien Gliederzellen angelegt, aber größtenteils dauernd unentwickelt. Sporangien in einer schraubig gedrehten Längsreihe
16. Lophurella.
- DD Thallus fleischig knorpelig, mit 6—8 Pericentralzellen, parenchymatisch berindet. Haarblätter an der plötzlich zugespitzten Sprossspitze sehr klein entwickelt und früh hinfällig. Sporangien in einer schraubig gedrehten Längsreihe
14. Alsidium.
- ODD Thallus nicht fleischig knorpelig. Sprosse mit 4 bis vielen Pericentralzellen, unberindet oder durch Rhizoiden, selten parenchymatisch berindet. Sporangien in einer geraden oder schraubig gedrehten Längsreihe, sehr selten zu 2 im Segment
15. Polysiphonia.
- jt Sprosse neben vereinzelt Langtrieben dicht mit abweichend gestalteten Kurztrieben besetzt.

- A Hauptspross dick fleischig, ohne erkennbare polysiphone Achse, Seitenäste fadenförmig dünn, meist unverzweigt, regellos dicht gestellt  
12. Digenea.
- AA Hauptachse mit deutlicher polysiphoner Achse, mit 4 Pericentralzellen, berindet; Kurztriebe in transversaler Richtung 2zeilig verzweigt.  
D Kurztriebe einfach oder doppelt fiederig verzweigt, die unteren Abschnitte polysiphon, die Astspitzen monosiphon und früh abbröckelnd. . . . . 17. Pithyopsis.
- DD Kurztriebe ursprünglich spiralig verzweigt, aber durch Abort 2zeilig ausgebildet; mit persistierenden Astspitzen, Kurztriebe muschelartig gewölbt. . . . . 18. Chiracanthia.
- AAA Hauptachse nicht dick fleischig, dauernd unberindet; Seitenäste spiralig verzweigt.  
O Sprosse mit 4 Pericentralzellen, Seitensprosse zu sternförmigen Knäuelchen entwickelt, mit kurzen, derben Stacheln besetzt  
19. Tolypocladia.
- D Sprosse mit 6—8 Pericentralzellen, die Verzweigungen der Seitenäste borstenförmig nadelartig, der Stamm nachträglich zahlreiche endogene Sprosse entwickelnd. . . . . 20. Bryocladia.
- \*\* Hauptspresse von cylindrischem Querschnitt, 2zeilig mit Seitenästen besetzt, die in jeder Längsreihe regelmäßig alternierend als unverzweigter Kurztrieb oder als verzweigter Langtrieb ausgestaltet sind 26. Metamorphe.
- +\*\* Stamm 2zeilig verzweigt und mehr oder weniger deutlich flach; oder wenn spiralig verzweigt mit (gewöhnlich 3-) kantigem Querschnitt.  
+ Sporangien in einer schraubig gedrehten Längsreihe.  
A Thallus durch filgelartige Verbreiterung der polysiphonen Achse (mit 6 Pericentralzellen) bandartig flach, 2zeilig verzweigt 25. Dictymenia.
- AA Thallus 2zeilig verzweigt, mit 4 Pericentralzellen an jeder Gliederzelle, abgeflacht durch die schwache, in Richtung der Verzweigungsebene etwas stärker entwickelte Rinde. Seitenglieder am Vegetationspunkt spiralig in 4 Längsreihen angelegt, von denen 2 abortieren  
24. Aplianocladia.
- AAA Thallus knorpelig; polysiphone, parenchymatisch berindete Achse mit 6—8 Pericentralzellen, Verzweigung spiralig oder unregelmäßig 2zeilig, die kantigen oder flachen Langtriebe dicht besetzt mit verkürzten Seitensprossen und außerdem mit nachträglich gebildeten sekundären Sprossen, die namentlich in den Achseln der Kurztriebe auftreten. . . . . 21. Bryothamnion.
- T- Sporangien in gerader Längsreihe. Thallus alternierend 2zeilig verzweigt, alle Verzweigungen in einer Ebene.  
A Sämtliche sterile Sprosse mit ihren Verzweigungen zu einem flachen, bandförmigen, kriechenden, an der Spitze sich aufrichtenden Thallus congenital verwachsen. Sporangien tragende Sprosse mehr oder weniger frei. . . . . 23. Symphyocladia.
- AA Sprosse frei, nur an der Basis bisweilen wenige Segmente weit mit den Seitensprossen verwachsen. Pflanzen völlig blatflus  
22. Fteroaiphonia.
- }. Sprosse meist tief hinunter mit persistierenden, gefärbten, monosiphonen Haarblättern oder haarblattähnlichen Sprossen bekleidet. Wo solche persistierende monosiphone Glieder fehlen, sind die Pericentralen quergeteilt oder der Stamm ist mit weichen Stacheln besetzt IV. Lophothaliaeae.  
^ Pericentralen nicht quergeteilt.  
O Verzweigung 2zeilig . . . . . 36. Pteronia.
- OO Verzweigung allseitig.  
- Sporangien in einer schraubig gedrehten Längsreihe.  
A Stichidien polysiphon gestielt, Stamm mit 5 oder 7 Pericentralzellen  
27. Brongniartella.
- AA Stichidien monosiphon gestielt, Stamm mit 4 Pericentralzellen.

- D Stamm mit spiralig gestellten, kurzeri, weichen Stacheln besetzt, monosiphone Haarblätter hinfällig . 29. *Wrightiella*.
- DD Stamm ohne Stacheln, B. persistierend. . 28. *Lophocladia*.
- »H Sporangien an jedem fertilen Glied zu 2 gegenständig, die Paare in auf einander folgenden Gliedern gekreuzt.
- A Ansehnliche Pflanzen. . . . . 30. *Lophothalia*.
- AA Winziger epiphytischer Parasit von ca. 5 mm Höhe
81. *Chamaethamnion*.
- »H\* Sporangien in 4gliederigen Wirteln; aufrechte oder aufstrebende Sprosse mit 4 Pericentralzellen. . . . . 32. *Murrayella*.
- \*\* Pericentralzellen quergeteilt.
- f Thallus aufrecht radial organisiert, schließlich regellos an der ganzen Oberfläche mit monosiphonen unverzweigten Haarblättern besetzt
33. *Holotrichia*.
- ++ Thallus häufig niederliegend, meist abgeflacht (zuweilen wenig deutlich), dorsiventral organisiert, 2zeilig verzweigt . . . . . 34. *Bostrychia*.
- »H\* Thallus aufrecht, an dem oberen Teil der Äste mit allseits gerichteten, sparrig verzweigten Haarblättern dicht besetzt . . . . . 35. *Wilsonaea*.
- \*\*\* Pericentralzellen fehlen gänzlich, die parasitische Pflanze besteht in ihren aus der Wirtspflanze hervortretenden Teilen aus dicht neben einander gestellten, monosiphonen Fäden. . . . . 37. *Colaconema*.
- II. Pericentralzellen in reihzeitiger in wechselnder Weise durch Querteilungen und meist auch durch Längsteilungen zerlegt, so dass die angelegte polysiphone Achse sehr bald unkenntlich gemacht wird. Sporangien einzeln oder zu 2 im Segment, aber niemals in Wirteln. . . . . v. *Bhodomeleae*.
1. Sporangien in einfacher Schraubelinie im Stichidium.
- \* Dunne, 2zeilig verzweigte Sprosse congenital zu blattartig-flachem Thallus verwachsen, an jüngeren Abschnitten der ganze Vorderrand von den Scheitelzellen der verwachsenen Sprosse eingenommen 40. *Follexfenia*.
- \*\* Derbe, knorpelige, stielrunde Stämme. Wenigstens die fertilen Äste in der Jugend stets mit monosiphonen, verzweigten Haarblättern besetzt
38. *Trigenea*.
- \*\*\* Vegetativer Thallus derbhäutig, oberwärts blattartig flach, mit einer terminalen Scheitelzelle und mit nachträglich sich verdickendem Mittelnerve, unbeblättert. Sporangien in cylindrischen, beblätterten Sprossen
39. *Heterocladia*.
2. Sporangien zu je 2 an der fertilen Gliederzelle.
- \* Thallus stielrund, mit B. an den Sprossspitzen . . . . . 41. *Bhodomela*.
- \*\* Thallus bilateral, flach, blattlos. . . . . 42. *Odonthalia*.
- b. Thallus dorsiventral organisiert, kriechend oder aufrecht.
- a. Sporangien in jeder fertilen Gliederzelle in Einzahl.
- I. Thallus durch flankenständige, alternierende Astpaare verzweigt, von denen jedesmal der ältere als Kurztrieb, der jüngere als Langtrieb entwickelt ist
- VII. *Folyzonieae*.
- \ Thallus blattartig, flach und dünn, aus congenitaler Verwachsung schlanker, *Polysiphonia-artiger* Sprosse entstanden. . . . . 50. *Placophora*.
2. Thallus aus isolierten Sprossen gebildet.
- \* Die Astpaare am Vegetationspunkt exogen von den Gliederzellen gebildet
51. *Dipterosiphonia*.
- \*\* Der Langtrieb des Astpaares an dem ausgesparten Stammglied nachträglich endogen gebildet. . . . . 52. *Folyzonia*.
- \* Die (spärlicheren) Langtriebe aus der Basis der flach blattartigen Kurztriebe . endogen gebildet. Habitus lebermoosartig . . . . . 53. *Leveillea*.
- II. Verzweigung sehr mannigfaltig, aber nicht durch Astpaare wie bei den *Polyzonieae*
- VI. *Herposiphonieae*.
- \ Thallus aufrecht.
- \* Buchwärts in breitem Flügel . . . . . 47. *Cliftonaea*.
- \*\* Thallus meist sympodial aus begrenzten Langsprossen aufgebaut, ohne Flügel
43. *Streblocladia*.



- f<sub>1</sub> Winzige parasitische Pflänzchen . . . . . 44. Microcolax.
2. Thallus kriechend.
- \* Aus den Flanken alternierend durch gleichfalls kriechende, exogene Seitenäste verzweigt. . . . . 48. Herpopteros.
  - \*\* Aus den Flanken an jedem 4. Segment durch alternierende Langtriebe, dazwischen durch aufrechte Kurztriebe verzweigt. Entstehung aller Äste am Vegetationspunkt aus der ungeteilten Gliederzelle . 45. Herposiphonia.
  - \*\* Auf dem Rücken des kriechenden Stammes eine Reihe von aufrechten Kurztrieben; an den Flanken mit unregelmäßig gestellten, kriechenden Ästen: alle Verzweigungen nachträglich endogen entstanden  
46. Lophosiphonia.
- Jj. Sporangien zu 2 an jeder fertilen Gliederzelle in 2 opponierten Längsreihen.
- I. Haarblätter in 2 opponierten Längsreihen, die mit den Längsreihen der Sporangien gekreuzt stehen. . . . . 49. Ophidocladus.
- II. Haarblätter, wenn solche vorhanden sind, und Geschlechtsorgane in einer rückensländigen Längsreihe. Normale Astbildung endogen aus den Flanken der Sprosse
- VIII. Amansieae.
1. Thallus kriechend, cylindrisch bis flach, unberindet, mit c. 42 Pericentralzellen  
54. Ctenosiphonia.
2. Thallus aufrecht.
- ! Mit 5 Pericentralzellen.
  - \* Thallus cylindrisch . . . . . 55. Halopithys.
  - \*\* Thallus durch Weiterentwicklung von je 2 flankenständigen Pericentralzellen seitlich flügelartig verbreitert.
  - I Thallus unberindet . . . . . 59. Amansia.
  - H Thallus berindet.
  - A Flankenäste gegenständig . . . . . 56. Enantiocladia.
  - AA Flankenäste wechselständig.
  - I Thallus schmal geflügelt . . . . . 57. Bytiphloea.
  - II Thallus breit geflügelt, Flankenäste meist zu kurzen Zähnen verkümmert. . . . . 58. Vidalia.
  - III Thallus breit geflügelt, Flankenäste zu kaum sichtbaren Zähnen verkümmert. Die ganze Oberfläche beiderseits reibenartig rau durch stark verzweigte, kurze Adventivsprossen  
60. Osmundaria.
  - UN Der breit geflügelte, durch Haupt- und Seitenachsen regelmäßig gefelderte Thallus bis an seine Spitze mit einer beiderseits stark vortretenden Mittelrippe. . . . . 64. Neurymenia.
  - AAA Endogene Flankenäste fehlen, der Thallusrand kahl oder nachträglich durch kleine Adventivsprossen gewimpert, bisweilen die Flachseiten durch ganzrandige Kurzsprossen rau. Der ursprünglich 2schichtige Flügel durch regelmäßige Verschränkung der Zellen der beiden Schichten schließlich 1schichtig erscheinend  
63. Lenormandia.
- !! Mit 6 Pericentralzellen, Äste gegenständig.
- \* Thallus ungeflügelt, flachgedrückt. . . . . 61. Protokittzingia.
  - \*\* Thallus durch Weiterentwicklung von je 2 flankenständigen Pericentralzellen mehr oder weniger breit geflügelt. . . . . 62. Kittzingia.
- H. Aufbau des Thallus durchweg sympodial, indem jeder Spross durch einen frühzeitig aus einer seiner untersten Gliederzellen entwickelten Seitenspross zur Seite gedrängt wird. Die Fußstelle der einzelnen Sprosse, meist aus seinen untersten 2, seltener bis 4 Gliedern bestehend, verschmelzen zur Sympodiumachse. Die Oberstelle der Einzelsprosse werden, sympodial fortsprossend, zu verzweigten, gefärbten Haarblattsprossen oder zu begrenzten oder unbegrenzten Langtrieben . . . IX. Dasycyae.
- a. Haarblattsprosse völlig frei (nur an Exsiccata häufig büschelig verklebt), Stichidien stets scharf abgesetzt gegen den sterilen Spross.
- a. In den Gliedern der Stichidien je 4—7 Sporangien wirtelig angeordnet.
- I. Die Sporangien in den unverzweigten Stichidien bei der Kürze der Deckzellen zur Hälfte frei vortretend. Thallus radial organisiert. Vierzweigt an der

- sympodialen Hauptachse 2zeilig oder allseitig und /war an jedem Glied derselben ein Zweig.
4. Thallus allseitig verzweigt, mit 5 Pericentralzellen. Sporangien durch je 2 AuCenzellen nur halb bedeckt. . . . . 67. Dasya.
2. Thallus allseitig oder 2zeilig verzweigt, Centralachse ohne Pericentralzellen, direct (durch Rhizoiden berindet. Sporangien durch je 3 geteilte oder ungeteilte Auficnzellen nur halb gedeckt. . . . . 60. Dasyopsis.
- II. Stichidien sehr wechselnd gestaltet, ungeteilt oder seitlich oder gabelig verzweigt. Sporangien fast völldurchAuBenzellen gedeckt. Gefa'rbterepiphytischer Parasit, dessen kurze Hauptsprosse winzige Poislcr bilden 66. Colacodasya.
- III. Sporangien in den unverzweigten Stichidien (durch je 2 quergeteilte Deckzellen vollstiändig bedeckt, Tballus dorsiventral organisiert; Verzweigung an der sympodialen Hauptachse 2zeilig gestellt, aber jedesmal mindestens ein Glied der Hauptachse freilassend. . . . . 65. Heterosiphonia.
- p. In den Gliedern der scharf abgesetzten Stichidien nur je ein Sporangium, Tballus radiär, Verzweigung der Hauptachse aus jedem Glied . . . 68. Haplodasya.
- b. Die Haarblattsprosse durch geselzmäßiiges teilweises Verwachsen unter einander fest zu einem regelmäfiigen, engmaschigen Netzwerk verbunden. Stichidien häufig oberwärts gegabelt.
- a. Sympodiuraachse 2zeilig allernierend, aus jeder 2. Gliederzelle verzweigt. Glieder der Hauptachsen mit *h* normalen Pericentralzellen. Stichidien nicht deutlich vom sterilen Sprossenteil abgesetzt. . . . . 71. Dictyurus.
- p. Sympodiumachse 2zeilig alternierend, aus jeder Gliederzelle verzweigt. Reguläre Pericentralzellen von gleicher Höhe kommen an den Hauptachsen nicht zur Ausbildung 70. Thuretia.

Außerdem einige 7f., deren Unterbringung in dem Rahmen der Schmitz'schen Unterfamilien auf Schwierigkeiten stößt, nämlich *Pleurostichidium*, *Stromatocarpus* und *Tylocolax*, sowie einige andere Gattungen, deren Zugehörigkeit zu den *R.* sehr zweifelhaft ist [*Falkenbergia*, *Halodictyon*, *Acrocystis* und *Erythrocyctis*].

### i. Laurencieae.

Thallus radiär organisiert, stielrund oder abgeflacht, seitlich verzweigt, mit grofi-zelligem, parenchymatischem, ziemlich dicht geschlossenem, anscheinend ordnungslosem Innengewebe und Ischichtiger, kleinzelliger Außenrinde, an den a-Keren Teilen ohne erkennbare Centralachse. Spitzenwachstum mit mehr oder weniger vorgestreckter, alternierend schräg gegliederter (annähernd tetraedrischer) Scheitelzelle, deren Glieder sofort spiralig alternierende hinfallige, zuweilen rudimentäre, monosiphone Haarblätter hervorsprossen lassen und dann seitwärts einige Nebenzellen, aber nicht einen geschlossenen Kranz von Pericentralzellen abschneiden; durch Auswachsen und Teilung dieser Nebenzellen erfolgt friibzeilig, zugleich mit dem Abfallen der Haarblätter eine ansehnliche Verdickung der Sprosse, während im Inneren derselben infolge ungleichmäßiger Dehnung der Zellen die anfangs deutliche Centralachse allmählich unkenntlich wird; vielfach hebt sich dabei das anschwellende Gewebe des Sprosses ringwallartig um die kleine, vorgestreckte, beblätterte Sprossspitze empör und senkt diese in eine kleine Scheitelgrube ein.

Primäre Scilensprosse anscheinend an den ausdauernden, auswärts gereckten Basalzellen der hinfalligen Haarblätter friiher oder spiiler oberflächlich angelegt und bisweilen bei ihrer Entwicklung den Anschein endogener Bildungen hervorrufend.

Sporangien verstreut oder auf besondere kleine Sprosse beschränkt, von der Centralachse entfernt dem äußersten Teil des Innengewebes eingelagert. — Antheridien klein, ei- oder walzenförmige Zellkörper, an der Spitze forlwachsender oder begrenzter Sprosse entwickelt und hier in die zuweilen besonders vergrößerten und schiisselartig erweiterten Scheitelgruben eingeschlossen. — Procarpien aus einer der unteren Gliederzellen vereinfachter Haarblätter entwickelt, daher an den fertilen Sprossen in der Scheitelgrube eingesenkt und ganz kurz geslielt, nachher infolge der Sprossverdickung, welche die

Haarblattbasis meist und mehr einschichtig, der Sprossoberfläche außen aufsitzend oder in Vertiefungen der Sprossoberfläche eingesenkt. Cystokarp kugelig-eiförmig, der Sprossoberfläche meist mit breiter Grundfläche aufsitzend. Fruchtwand meist dick; Gonioblasten meist gedrungen, Sporen ziemlich groß, nur meist kugelförmig,

Die *Lauricicue* weicht von dem typischen Bau der *Rhodomelaceae* am meisten ab, namentlich durch das frühzeitige bis zum Verschwinden der Kennzeichen einer angegliederten Centralachse und durch die Entstehung der Sporangien im äußeren Teil des Innengewebes, wodurch sie sich sehr den *Bonnamaisoniaceae* nähert.

Durch die beblätterten Sprossspitzen und die blattartigen Procarpien schließen sie sich wieder etw. an die *Chondrieae* und *Polysiphonieae* an.

1. *Laurencia* Lamouroux (in Hist. *Osmundea* Slackhouse [= *Pinnatifida* Slackhouse], *Porynecladia* J. Agardh) (Fig. 243). Thallus aufrecht, stielrund oder abgeflacht, reichlich allseitig oder scheinbar SBittlich verzweigt, fleischartiger oder etwas knorpeliger Consistenz. Centralachse nur an den Spitzen der Sprosse eine nach den Arten mehr oder minder lange Strecke weit deutlich erkennbar, weiterhin nicht mehr besonders ausgeformt. Scheitelzelle von hinneuligen Haaren umgeben, einer tiefen Scheitelgrube



Fig. 243. 1 *RadriatuMtUa Bom\*tii* (Rodriguez) Schmidt, n. v. Or. — *D. Luweneia obtusa* (Hudson) Lamouroux, n. v. Or. — *D. Luweneia obtusa* (Hudson) Lamouroux, n. v. Or. — *D. Luweneia obtusa* (Hudson) Lamouroux, n. v. Or.

eingesenkt (Fig. 243 B). Sporangien über die Oberfläche der letzten nicht selten vertikal oder eigenartig geformten Sprosse verstreut. Antheridien oval bis länglich, Biers zu rispig verzweigten Antheridienscheiden verknüpfte, den Basen vergrößerte und schiffartig ausgestaltete Scheitelgymnen eingesenkt. Cystocarp der Außenfläche der oberen reifen Sprosse aufsitzend.

30—50 selb. variable, meist recht schwierig zu unterscheiden, irrtümlich verschleimlichend (in Meere). Typus: *L. obtusa* (Hudson) Lamouroux an den atlantischen Küsten von Großbritannien bis zu den Canarischen Inseln, im Mittelmeer, Ostküste von Afrika bis Sansibar.

2 *Rodriguezella* Schmidt (Fig. 243 A). An feinen niederliegenden oder aufrechten Stämmen der Basis der Stengeligen Basalteile mehrerer Sprossgenera an

sympodial aufbaut, erheben sich aufsteigend oder aufrechte, begrenzte, blattartige Sprosse, die unterwärts stielrund und stengelig, oberwärts blattartig flach und verschiedenartig fiederig gelappt oder geteilt sind; an diesen Flachsprossen sind die blattartigen oberen Abschnitte jährlich hinfällig, die stielartigen unclaren Abschnitte ausdauernd und aus der Spitze wieder neu proliferierend. Scheitelzelle von wenigen rudimentären, sehr hinfalligen Haarblättern umgeben, kaum merklich vorgestreckt in einer kleinen Einkerbung des Vorderrandes der Flachsprosse gelegen. Centralachse gar nicht besonders ausgebildet. — Sporangien in wechselnder Weise über die Flachsprosse oder einzelne, zuweilen eigenartig ausgebildete Abschnitte derselben verstreut. Antheridien und Procarpien unbekannt. — Cystocarpien mit breiter Basis an den Seitenkanten der Flachsprosse sitzend, zuweilen auf bestimmte fertile Abschnitte der Flachsprosse beschränkt.

2 oder 3 Arten des mittelländischen Meeres. Die typische Art, *R. fformctii* Schmitz (= *Cladhymania Borneii* Rodriguez) (Fig. 243 A).

3. *Janczewskia* Solms-Lanbach (Fig. 243 C). Der parasitische kleine Thallus in Gestalt eines mehr oder minder stark gewölbten Polsters der Nährpflanze aufsitzend und im Inneren derselben durch zahlreiche, intercellulär sich ausbreitende, fädige Rhizinen befestigt. Die Oberfläche des Polsters höckerig durch die abgerundeten Spitzen zahlreicher dicker, dicht zusammengedrängter und seitlich zusammengewachsener verkürzter Sprosse, deren Scheitelgrube die vorgestreckte kleine Sprossspitze mit vereinfachten oder fast verkümmerten Haarblättchen einschließt und deren Centralachse eine Strecke weit deutlich erkennbar ist. — Sporangien an Individuen, deren Oberfläche infolge besonders weitgehender Verwachsung der Einzelsprosse meist nur schwach höckerig erscheint. — Antheridien oval bis länglich, zu rispigen Antleridienstirnen vereinigt und in den schüsselförmig vergrößerten Scheitelgruben der dichtgedrängten männlichen Einzelsprosse eingeschlossen. Cystocarpien sehr klein, in wechselnder Zahl und mehr oder minder dicht gedrängt, der schwach höckerigen Oberfläche weiblicher Pflanzen aufsitzend.

3 Arten der wärmeren Meere; die typische Art, *J. verrucaeformis* Solms, im Mittelmeer. — *J. tasmanica* Falkenberg (Fig. 243 C) um Vanuatu. Die bisher beobachteten Arten auf *Laurencia [oblusa und Forsleri]* und *Cladhymania [oblongifolia]* schmarotzend.

## ii. Chondriaceae.

Thallus radial organisiert, stielrund oder abgeflacht, seitlich verzweigt, zelliger Struktur mit meist ansehnlicher polysiphoner Achse und breiter, parenchymatischer, einwärts grofzelliger, auswärts kleinzelliger Rinde, zuweilen mit aufgelockertem und sekundär verändertem Innengewebe.

Spitzenwachstum monopodial mit vorgestreckter, quergegliederter Scheitelzelle, deren Gliederzellen sofort spiralig alternierende, hinfallige monosiphone Haarblätter hervorsprossen lassen und dann einen Kranz von (zumeist) je 5 Pericentralzellen abschneiden. Durch Auswachsen und Teilung dieser Pericentralzellen, die an den benachbarten Gliederzellen gewöhnlich alternieren, erfolgt frühzeitig (meist zugleich mit dem Abfallen der Haarblätter) eine gewöhnlich ansehnliche Verdickung der Sprossachse unter Ausbildung einer breiten parenchymatischen Rinde und hierbei erhebt sich nicht selten das anschwellende Gewebe der Sprossachse ringwallartig, so dass die kleine beblätterte Sprossspitze in eine kleine Scheitelgrube eingesenkt wird. Primäre Seitensprosse, an den ausdauernden Basalzellen der hinfalligen Haarblätter früher oder später seitlich angelegt und früher oder später (zuweilen scheinbar endogen) hervorzuschwachen.

Sporangien in größerer Anzahl in den mehr oder weniger umgestalteten oberen Sprossabschnitten in besonderen fertilen Sprossen ausgebildet, deren Gliederzellen sämtlich sehr kurz bleiben, aus oberseitigen Nebenzellen der Pericentralzellen entwickelt, an jeder fertilen Gliederzelle in Einzahl, selten zu 2 oder 3 ausgebildet und dabei in den aufeinander folgenden fertilen Gliederzellen (anscheinend spiralig) alternierend geordnet, in akropetaler Folge ausgebildet, dabei sehr stark anschwellend und die nur locker zusammenschließenden benachbarten Pericentralzellen der fertilen Gliederzellen zur Seite

drängend, so dass bei der Kürze tier Glieder leicht der Anschein wirteliger Anordnung der Sporangien entsteht. Antheridien gestielte, kleine, geschlossene Zellkörper von wechselnder, vielfach blattartiger Gestalt, an der Spitze fortwachsender oder begrenzter Sprosse entwickelt und hier zuweilen in eine Scheitelgrube mehr oder weniger eingesenkt. Procarpien aus einer unteren (gewöhnlich der zweiten) Gliederzelle vereinfachter Haarblätter entwickelt, an den fertilen Sprossen nahe der fortwachsenden Spitze ausgebildet, kurz gestielt. Cystocarp eiförmig, am unteren Ende mit kurzem, schief inseriertem Stielchen der Sprossachse angeheftet, seltener fast sitzend, gewöhnlich an den letzten Auszweigungen des Thallus über die Sprossoberfläche in geringer Zahl verstreut. Fruchtwand zuweilen dick, stets mit apicalem Porus. Gonimoblast meist gedrungen, Sporen ziemlich groß, meist keulenförmig.

Die *Chondrieae* erinnern in manchen Einzelheiten des Baues, namentlich in der häufig ausgebildeten Scheitelgrube an die *Laurencieae*, doch nähern sie sich auf der anderen Seite wieder sehr den *Polysiphonieae*.

**4. Cladhymenia** Harvey. Thallus abgeflacht oder flach, mehr oder weniger regelmäßig fiederig verzweigt oder gelappt, am Rande zuweilen durch besondere kleine Fruchtsprosse gewimpert, zelliger Structur. Ein ziemlich grobzelliges parenchymatisches Innengewebe ist der Länge nach von einer dünnen, ziemlich langgliedrigen Centralachse durchzogen, von deren Gliederzellen dünne Zellfäden gegenständig seitwärts gegen die Sprossränder hin abspreizen; dies Innengewebe nach außen mehr und mehr kleinzellig werdend, mit isochichtiger kleinzelliger Außenschicht. Sprosswachstum monopodial mit vorgestreckter, quergeteilter Scheitelzelle; die Gliederzellen erzeugen spiralig gestellte sehr hinfallige Bliillchen und bilden dann einen Kranz von 5 Pericentralzellen. Polysiphone Achse spärlich undeutlich, da die Pericentralzellen bei ihrer Streckung ihren seitlichen Zusammenhang untereinander aufgeben. Die so entstehenden Lücken durch Rhizoidfäden ausgefüllt, die von den Pericentralzellen ausgehen. — Fortpflanzungsorgane an den letzten Fiederchen des verzweigten Thallus oder an besonderen, am Thallusrand proliferierend hervorwachsenden Fiederchen. Sporangiensprosse slichidiumartig ausgebildet, länglich, stielrund, unterwärts stielartig verjüngt. Antheridien unbekannt. Cystocarp ei- bis urnenförmig, den unteren stielartig verjüngten Abschnitten der fertilen Fiedern seitlich angeheftet.

2 Arten der südaustralischen Meere, eine des Antillenmeeres. Typus: *C. oblongifolia* Harv.

**5. Coeloclonium** J. Agardh (Fig. 244 C, D). Thallus aufrecht, reich seitlich verzweigt, stielrund, unterwärts stengelig, massiv, oberwärts im Inneren röhrlig hohl, gewöhnlich eingeschnürt gegliedert und aus den Einschnürungen durch mehrere oder zahlreiche Seitensprosse verzweigt. Die Sprosswandung gebildetauseinereinzigen festgeschlossenen Schicht kleiner Zellen; die Höhlung durchsetzt von der längsverlaufenden gegliederten Centralachse, von deren Gliederzellen je 5 dünne, auswärts wiederholt 3—4 geteilte Zellfäden wirtelig geordnet abspreizen, um sich mit ihren letzten Auszweigungen an die Wandungsschicht innen anzuheften. Spitzenwachstum wie bei *Cladhymenia*; nach Ausbildung der polysiphonen Achse mit 5 Pericentralzellen erfolgt eine ungleiche Streckung des gesamten Sprossgewebes, die zur vollständigen Auflockerung des ganzen Innengewebes führt. — Fertile Glieder gewöhnlich die letzten Glieder tier eingeschnürt gegliederten Sprosse, kaum unterschieden von den sterilen Sprossen. Sporangien zahlreich in den einzelnen fertilen Sprossabschnitten, infolge der starken Auswärtsdehnung der fertilen Pericentralzellen von der Centralachse entfernt und ganz nahe an die Sprosswandung herangerückt. Antheridien unbekannt. Procarpien dicklich, wegen ansehnlicher Verdickung des Procarpiums (Rundes der Sprossoberfläche ganz nahe gerückt, fast sitzend. Cystocarp breit eiförmig, der Oberfläche des fertilen Sprossabschnittes aufsitzend.

4 oder 5 Arten der südaustralischen Meere. Typus: *r. opuntiioides* (Harvey) J. Ag. Fig. 244 C, D).

(i. Chondria<<.. Agardb] Harvey(= Chondriopsis J.AgarAU] \nc\Carpocaulon Kiiizirg)  
 (Fig. 'Hi A, a . 'Iliillns aufredil, stielrund oderzrweiieo abgeflacht, sebr reich seillich ver-  
 zweigt, knorp<li^~ileise[ii^, zelUger Structur. Die polysiphone Aclisc mil 3 maBig dicken,  
 seillich fest zusaratnenschliefleoden l'oricentralzellen auswSrts omgeben von festge-  
 schlossener, parencliyinaltsrher Hindc, die inneti ziemlich grofizitilli^ isl, nach anfiem ;ill-  
 miilicli kleinerzellig wird. Vegelationspunkti vorgelreckt, beblfitlert, liUufiii; in eine  
 kJeine Scheitelgrube einssciiiiki. — Ferttl die oberen, nicht besonders umgestalteten

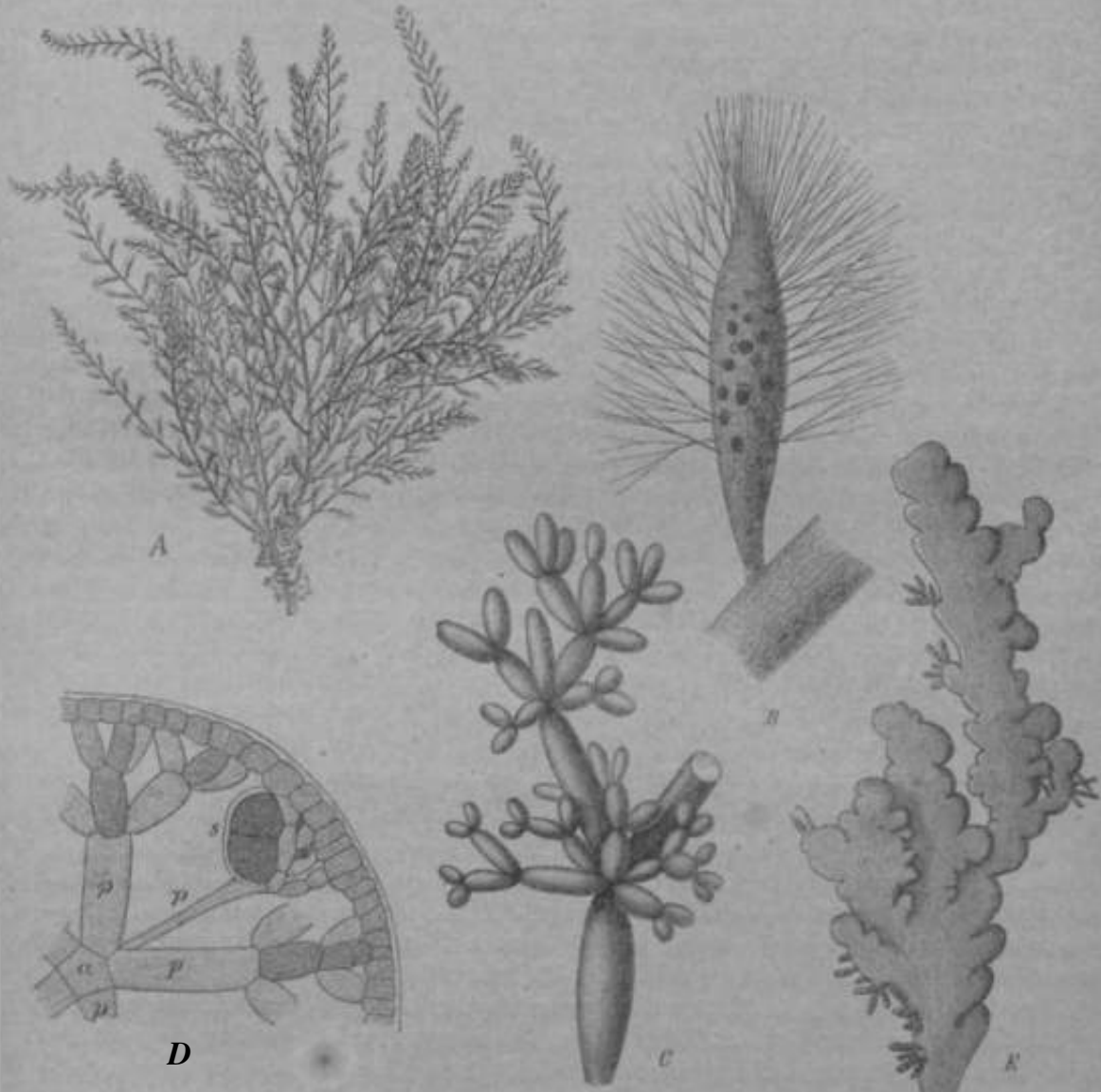


Fig. J44. A, B Chondria tenuifolia (Good, et Wood, v.) a Ag. A Pfl. in >A a\*L Qr.; S Bttbidinra ,J,... on.  
 C Ast von CoelocUmium spuntoides (18 nr.) J. Jlg., n>t. Or \_\_\_jy Cell Sines Stiobidiuini.. rrschnittes von Coeloc...>II(KII),  
 p FeriMntruli llen. a Sperangium. — /, HtrpochMidria Corallina (Sartens | Fitbff. I'VH verg.  
 il, /; caali Thnrotj p nach Barvay; ;j aab Paltonbei g; E Original i kug.)

Sprossabschnltte. Sporaogien metst zahlreich in ilem ferlileo kurzgliederigen Spiv...  
 abschnitt, acropelal ausgeOdel und zur Reife sebr grofi aaschweJendj allernierend, (nur  
 scheinbar wirtelig geordnel . Aaiheridien and Procarpien mcisi fn Hehrzahl an tier  
 bebiaiterlen Spitze fortwachsender Sprosse. Antheridien Fig. MI .1 aus eiazelen  
 Haarblaiizweiglein bergesteljl, von der Gesiall kurzgestielter, ovaler, bSofig verbogener  
 Scheiben. Procarpio ganz km/ gesliell, meisi ziemlicli schmiichlig; Cystocarp ei-  
 furrqg, <vn\ reriiilen >vn<~, seillich angeheftet.

Elwa id Arlen mil tier typischeo species *Ch. tenuissima* (Goodenough et Woodward G. Ag. (Fig. 2); i. II in den verschiedensten wSneren Meeren, — Kini^c der bisher hierber gereclucien Arlen dtrften aber w«ht besser von *Ch.* zn trennen seiri.

7. Herpochondria Falkenberg. Thallus klein, niederliegend und am Substrat mil vieizeliigen Haftorganen besetzt, knorpelig Qeischiger Consistenz, zelliger Straclur, blaiiartig flach, dicklichj inebr oder weni^er regelmiiBig Szeilig gelappt oder IScherfSnnig ausgebreitet. Die kleinen Scheitelzellen der Vegetationspunkte von Haupt- und Seitensprossen in kleine Griibchen am AuBenrand des Tballua eingesenki. In den Sprossen die undculich ausgebildete polysiphone Acbse mil }<•• ; Pericentralzetlen am die schar!" hervorireicnde Centralzelle, friih zellig berindet. HaarblStter viiHig fehlend. Die Seilenspirosse in illicit) nniern Tcile vollig mil dem Hauptspross verwaclisen, so dass der flache ihnlins eine verzweigto polysiphone Acbse untschlieBt. — Spunmgien meist zahlreich in kurzen, end- und seilenstSndfgen traverwachsenen Sjrussen, in wclche die aos Verwachsung enslandenen fertilen Seitenlappen des Thatlus sich on ibrem Hand aafldsen. Die r.tdiir organisierten Fruchlsprosse wie bei *Chondria*. Ueschleeciisorgane nnbekannt.

1 Art. *U. CoraUinae* (Martens Fkbg. (= *thixophyllis Corallinae* Martens) (Fig. 244 E) an den luislen lapans.

8. Maschalostroma Schmitz. Tballos aufrecht, stielrund, reich seilich verzweigt, von knorpelig Heiscliiger Consistenz. Ban und Enwickelang (KM- Sjn'osse wie *beijC'ion-dria*, mil zusamnoenschlieBenden K Pericentralzellen. In alien Zweigabsehn win^ige, mil bloCem Auge kaum erkennbare luis<^nd yon kleinen Zwer^sprossim, die unberindet sind und spiraliggestellte, hinlSllige, unverzweigte HaarbKttchen;tragen. — Sporangien, li"-carpien <ind Cyslocarpie uabekamH. Antheridieo kleine gestielle, walzenfirmige, geschlossene Zellkorper iius einem Haarblau der Zwergsprosse liergestell,

sehr ansehnliche Art von ca. 40 cm H6he. *Al. fastigiatum* Fkbg. (= *Alsidium comosum* formii *th'tmUitn* J. Agardh, non Harvej von der Sudkiiste AusLraliens.

9. Cladurus Falkenberg. Tbalhis atifrttbl, stielrund, sehr reich seilich verzweigt, derber Consistent Die polysiphone Acise selir dick, mil ; breiten, seitlich zusammenschlieBenden Pericentralzellen, aufien umschlosseneD von l'incr meist tscbiehtigen, dicblgeschlossenen kleinzeltigen Rinde. Die Cenralachse oachriiglich von -|ner- und l&ngswachsenden engen Bbizoiden, die innerhalb der Schlcbt der Pericentralzellen verlaufen, umspone. Kollode sehr derb und zShe. — Sporangien in hesonderen kleinen Slichidien, die in Mebrzahl dicht zuzamineogedrängt, ?on einer, kleinen, polsierfirmigen, seilichen Anschweliung (anscheinend eineni stark vorkiirzten Seilenspross) entspringen und sich gleichzeHigans bilden. StichidienMnglich, zugespitzt, mil kleiner, vorgestreckter, beblatlerler Sjiizu. Sporangien zahlreich im Slichidlum acru[ielal ausgebildet und dabei stark anschwellend, wobei der irrige Schein einer ireihigen oder wirleligen Anordnung derselben hervorgeroren wird. Antheridien nnbekannt. Cystocarp sehr dick, fasi Wii^ti^ mil ganz kurzem Sttelchen einem dor obersich Thalluszweige (bisweilen scheinbai endslUodig] angeheftet- Fruchtwand sehr dick; Fruchthcible Mm zSher G;dlertc, die den Gonimoblast einschlieBl, erfult.

•i Art, *Cl. elatus* [Sunder Fkbg. — *Hypophloca etata* [Sunder J. Agardh), In den siid-australischen Meerestcil-n.

to. Acanthophora Lamouroux. Thallus aufrecht, stielrand, seilith verzweigt, mil langgestreckten, schlanken nder gestauchten, verdickten Seitensprosse; die Spr\*osse sSmilich oder uur zuifi Teil mil spindi^ ;iltemierenden, kuiven, keiseirdmigen Stacheln, ii> zuweilen zu gerundeten HiJckern oder kleinen Wulsleo vereinfacht sind. An-din Achseln solcher Stacheln enlsprfngen die Seitensprosse, die bei den lztien Laszweijungen vielfach gestaucht sind. Thallus knorpelig, zelliger Siruciur. Die polysiphone Acbse mil 5 seitlich dicht sosammenschlieBeQden Pericentralzellen auswttrts umschlossen innerfesi geschlossene, parenchymaUschen RindemitinnengrSBERen, anfiienlvlineren Zellen. Vegetationsspitze ein wenig vorgestreckt, bisweilen einer kleinen Scheitelgruho

eingesenkt; an der Vegetationsspitze werden Haarblätter nur vereinzelt und meist nur vor dem Erlöschen des Spitzenwachstums und bei Entwicklung der Geschlechtsorgane ausgebildet; meist wachsen die Haarblattanlagen in kriechendem Wachstum zu dicken berindeten Stacheln oder kleineren Höckern heran; an den hervorwachsenden Achsel sprossen werden dann gewöhnlich die Tragblätter (Stacheln oder Höcker) mit hinaufgerückt. — Sporangien in kleinen gestauchten Seitensprossen entwickelt, die bald nackt, bald mit Stacheln besetzt und nicht selten in Mehrzahl zu gedrungenen Zweigbüscheln vereinigt sind. Diese Stichidien ganz oder nur im oberen verdickten Abschnitt fertile, meist mit zahlreichen Sporangien. Antheridien wie bei *Chondria*. Procarpien an gestreckten Sprossen nahe der wachsenden Spitze ausgebildet, einzeln dem Grunde eines jungen Stachels auf der Oberseite aufsitzend, ziemlich dick mit dicküberwalltem Carponast. Gystocarp eiförmig, mit breiter Grundfläche der Oberseite eines erwachsenen, häufig zurückgekrümmten Stachels nahe dessen Basis aufsitzend.

Typus: *A. Thierii* Lamouroux; außerdem etwa 5 ziemlich variable und schwer gegeneinander abzugrenzende Arten der verschiedensten wärmeren Meere.

\ I. (?) *Endosiphonia* Zanardini. Thallus stielrund, seitlich verzweigt durch schlanke, langgestreckte Sprosse, die ihrer ganzen Länge nach mit spiralig alternierenden, kurzen, schleifen, kegelförmigen Stacheln besetzt sind, knorpeliger Konsistenz, zelliger Struktur. Die dicke, ziemlich kurzgliedrige Achse mit 6—8 dicken, fest zusammenschließenden Pericentralzellen an jeder Gliederzelle ist auswärts umschlossen von einer schließlich ziemlich dicken, dichtgeschlossenen parenchymatischen Rinde aus innen gröberen, außen kleineren Zellen. Die fortwachsende Spitze oberwärts verjüngt in eine schlanke Spitze mit großer, weit vorgestreckter, quergegliederter Scheitelzelle. Haarblattanlagen an sämtlichen Gliederzellen spiralig alternierend entwickelt, in kriechendem Wachstum rasch zu kurzen, polysiphonen, schließlich dick berindeten Stacheln heranwachsend. Am oberen Ende der Pericentralzellen wachsen dann vielfach einzelne, kurze, weiche, unverzweigte, gegliederte, monosiphone Haare hervor, zu denen später nach Anlage der Rinde noch weitere analoge Haare kommen, die aus einzelnen oberflächlichen Rindenzellen hervorsprossen; Haare wenig häufig, sehr früh hinfällig und verschwindend. Seitensprosse aus den Achseln einzelner Stacheln anscheinend endogen hervorsprossend. — Sporangien ungenügend bekannt, angeblich in monosiphon gestielten Stichidien, die in der Achsel der Stacheln oft zu 2 oder mehreren entwickelt werden. Antheridien, Procarpien und Cystocarpien unbekannt.

*E. spinuligera* Zanardini von der Küste Neuguineas.

Die systematische Stellung der Gattung *Endosiphonia* erscheint mir noch zweifelhaft. Die vorliegenden Angaben über die Gestaltung der Stichidien bedürfen offenbar sehr der Berichtigung.

### in. Polysiphoniaeae.

Thallus radial organisiert, stielrund oder abgeflacht, seitlich oder subdichotom gabelig verzweigt, zelliger Struktur. Die meist recht ansehnliche polysiphone Achse mit 4—20 Pericentralzellen ist bald dauernd nackt, bald früher oder später eingehüllt von einer mehr oder minder dicken, meist kleinzelligen Rinde, die fast in allen Fällen durch Verflechtung abwärts wachsender Rhizoiden hergestellt wird; dadurch erscheinen die Thalluszweige dauernd oder wenigstens anfangs deutlich quergegliedert. Spitzenwachstum monopodial mit vorgestreckter, quer- (zuweilen schräg-) gegliederter Scheitelzelle. Die Gliederzellen derselben bilden bald sämtlich, bald regelmäßig abwechselnd, bald mehr oder weniger vereinzelt, spiralig alternierende Astzellen, die in sehr wechselnder, aber jeweilig fest bestimmter Weise zu verzweigten, monosiphonen, abfülligen Haarblättern mit oder ohne blattbürtige Seitensprosse oder zu unverzweigten polysiphonen Borsten oder Stachelblättern oder zu tragblatlosen Seitensprossen heranwachsen. Haarblätter und Seitensprosse sind in ihrer ganzen Ausbildung deutlich von einander verschieden, während Stielblätter und Seiten sprosse vielfach in die Haare anzuweisen.



Nach Bildung der Haarblattanlage schneiden die Gliederzellen den Krauz der Pericentralzellen ab, die seitlich Test zusammenschließend an ihrem unteren Ende die Rhizoiden hervorwachsen lassen, die bei der Mehrzahl der berindeten Formen die polysiphone Achse umkleiden. Primäre Seilensprosse früh aus der Basalzelle eines Haarblattes oder unter Unterdrückung des Haarblattes direct aus der Haarblattanlage hervorwachsend; secundäre Seilensprosse vielfach nachträglich endogen aus der Centralachse entwickell. — Sporangien gewöhnlich in Mehrzahl einander genähert, in den mehr oder weniger umgestalteten oberen Sprossabschnitten oder seltener in besonderen fertilen Sprossen ausgebildet, aus oberseitigen Nebenzellen der Pericentralzellen entwickelt und auswärts (durch 2 oder 3 Nebenzellen dieser Pericentralzellen (Deckzellen) gedeckt. Sporangien an jeder fertilen Gliederzelle in Einzahl ausgebildet, meist in schraubig gedrehten, älteren in geraden Längsreihen geordnet; sehr selten an jeder fertilen Gliederzelle 1/1 zweien ausgebildet (*Pachychaeta*, einige *Polysiphonia-Arien*). Antheridien aus einzelnen Haarblättern oder Haarblattzweigen an der Spitze fortwachsender Sprosse entwickelt, hinfällig, von ovaler oder länglicher Gestalt, meist stielrund. Procarpien an vereinfachten Haarblättern gewöhnlich aus der zweiten Gliederzelle an den fertilen Sprossen nahe der fortwachsenden Spitze entwickelt, mit polysiphonem Stielchen, meist ziemlich schlank, mit wenig ansehnlicher Umwallung des meist vierzelligen Carpopogonisches. Gystocarpien ei- oder urnenförmig an den oberen Auszweigungen des Thallus in wechselnder Anzahl verslrcut. Fruchtwand meist dünn, Gonimoblast meist gedrungen. Sporen endständig, ziemlich groß, ei- oder keulenförmig.

Die *Polysiphoniae* bilden den Kern der ganzen Familie der *Kliodomelaceae*, um den die übrigen Unterfamilien auf verschiedenen Seiten sich anschließen. Sie umfassen im Wesentlichen die Gattungen der *Rhodomelaceen*, die nicht durch besondere eigenartige Merkmale, eben die charakteristischen Merkmale der übrigen Unterfamilien, besonders ausgezeichnet sind. Sie repräsentieren die typisch regelmäßigen *Rhodomelaceae*, von denen die übrigen Gattungsgruppen durch dieses oder jenes besondere Merkmal sich absondern. Daher fehlt ihnen auch ein besonders charakteristisches Tribusmerkmal, — sie sind eben mehr durch das Fehlen der charakteristischen Merkmale der übrigen Unterfamilien gekennzeichnet.

Eine scharfe Sonderung der *Polysiphoniae* von den meisten übrigen Tribus der *H.* ist nicht durchführbar. An die Gattung *Polysiphonia*, den Kern der ganzen Tribus der *Polysiphoniae*, schließen auf alien Seiten nahe verwandte Gattungen an, von denen einzelne wiederum unmittelbar hinüberführen zu den typischen Gattungen der übrigen Tribus. Solche Gattungen kann man dann fast mit gleicher Berechtigung mit den *Polysiphoniae* oder mit den *Amansieae*, *Polyzonieae* u. s. w. vereinigen.

12. DigeDeaG.Agardh(Fig. 245). Thallus aufrechtstielrund, seitlich odergabligverzweigt, knorpeligerConsistenz,zelligerStruktur. Sprosse differenziert in dicke,kräftige,unbegrenzte Langtriebe und in schlanke, dünne, begrenzte Kurztriebe. Langtriebe ohne eine besonders ausgegliederte Centralachse, mit sehr dickem, ziemlich langzelligem, hier und da undeutlich quergegliedertem Mark und deutlich abgesetzter, breiter, innen großzelliger, auswärts mehr und mehr kleinzelliger Rinde; die fortwachsende Spitze der Langtriebe kleinzellig, anscheinend ganz ohne differenzierte Scheitelzelle. Kurztriebe in großer Anzahl allseitig alternierend über die ganze Oberfläche der Langtriebe verstreut, in nicht regelmäßiger acropetaler Folge aus der äußeren Rindenschicht der Langtriebe (? endogen) hervorgehend, meist unverzweigt, unter begrenztem Spitzenwachstum zu langen, schlanken Borsten heranwachsend. Diese Kurztriebe regelmäßig (juergegliedert, mit dicker polysiphoner Achse und dünner parenchymatischer, kleinzelliger Rinde, die von den 6—8 dicken Pericentralzellen auswärts abgeschnitten wird. Spitzenwachstum der Kurztriebe mit quergegliederter Scheitelzelle; Gliederzellen im oberen Teil der Kurztriebe jede mit einem kleinen, monosiphonen, hinfälligen Haarblatt. — Fortpflanzungsorgan ausschließlich an Kurztrieben entwickell. Sporangien in großer Anzahl



Fig. 245. *DigeDeaG. Agardh* sp. nov. in nit. ur.

in dem oberen, etwas verdickten und höckerig u neb en en, kurzgliederigen und meist unberindeten Abschnitt fertiler Kurztriebe, auscheinend in schraubig gedrehter Längsreihe, auswärts von je 3 Deckzellen gedeckt. Antheridien und Procarpien aus einzelnen Haarblättchen der Kurztriebe entwickelt. Antheridien in Mehrzahl an der Spitze wachsender Kurztriebe, sehr hinfällig, von der Gestalt kleiner, ovaler, blattartig flacher Scheiben. Cystocarpien eiförmig einzeln, bald in der Mitte, bald nahe der Spitze der Kurztriebe.

Die typische Art *D. simplex* (Wulfen) C. Ag. (Fig. 245) in den wärmeren Teilen des atlantischen und indischen Oceans.

13. **Fachychaeta** Kützing. Thallus stielrund, von knorpelig-fleischiger Consistent, zelliger Structur. Vom kurzen kriechenden Rhizom erheben sich aufrechte, wenig verzweigte, unberindete, deutlich quergegliederte Langtriebe, derenenge, kurzgliederige Centralachse an jeder Gliederzelle von 6—8 dicken Pericentralzellen umgeben ist, und die völlig blattlos sind. Spitzenwachstum mit quergegliederter Scheitelzelle, Gliederzellen sämtlich ohne Haarblattanlagen; die Seilensprosse anscheinend endogen angelegt und früher oder später hervorzuschenden. — Fortpflanzungsorgane in den reichlich subdichotom verästelten Endabschnitten einzelner verkürzter Seitensprosse der aufrechten Langtriebe. In diesen fertilen Büscheln bilden die Gliederzellen vielfach Haarblattanlagen, von denen die unteren sämtlich, die oberen vereinzelt zu analogen Seilensprossen auswachsen, während die übrigen zu kurzen, derben, unverzweigten, borstenartigen Haarblättern werden. Sporangien in den eigensartig ausgebildeten, ziemlich deutlich abgesetzten, beblätterten Endabschnitten der fertilen Zweigbüschel in großer Zahl entwickelt. Diese Stichidien verzweigt oder unverzweigt, an Basis durch kurze alternierende Borsten beblättert, mit 2 schraubig gedrehten Längsreihen von Sporangien, die in jeder fertilen Gliederzelle zu zweien gegenständig ausgebildet werden; jedes Sporangium aufien von 2 gleich langen Deckzellen gedeckt. Antheridien unbekannt. Procarpien in den Endabschnitten fertiler Zweigbüschel an den borstenartigen Haarblättern, und zwar aus deren zweiter Gliederzelle entwickelt, kurzgestielt mit polysiphonem Stielchen mit ansehnlicher, kleinzelliger Umwallung des Carpo gonastes. Cystocarpium dick, fast kugelig, an der Spitze eines höckerig verästelten Stielchens (dem fortentwickelten fertilen Zweigbüschel) dem aufrechten Langtrieb seitlich angeheftet. Fruchtwand sehr dünn, mit großzelliger gefelderter Außenschicht.

Die typische Art *P. griffithsioides*. Kützing aus dem Antillenmeer.

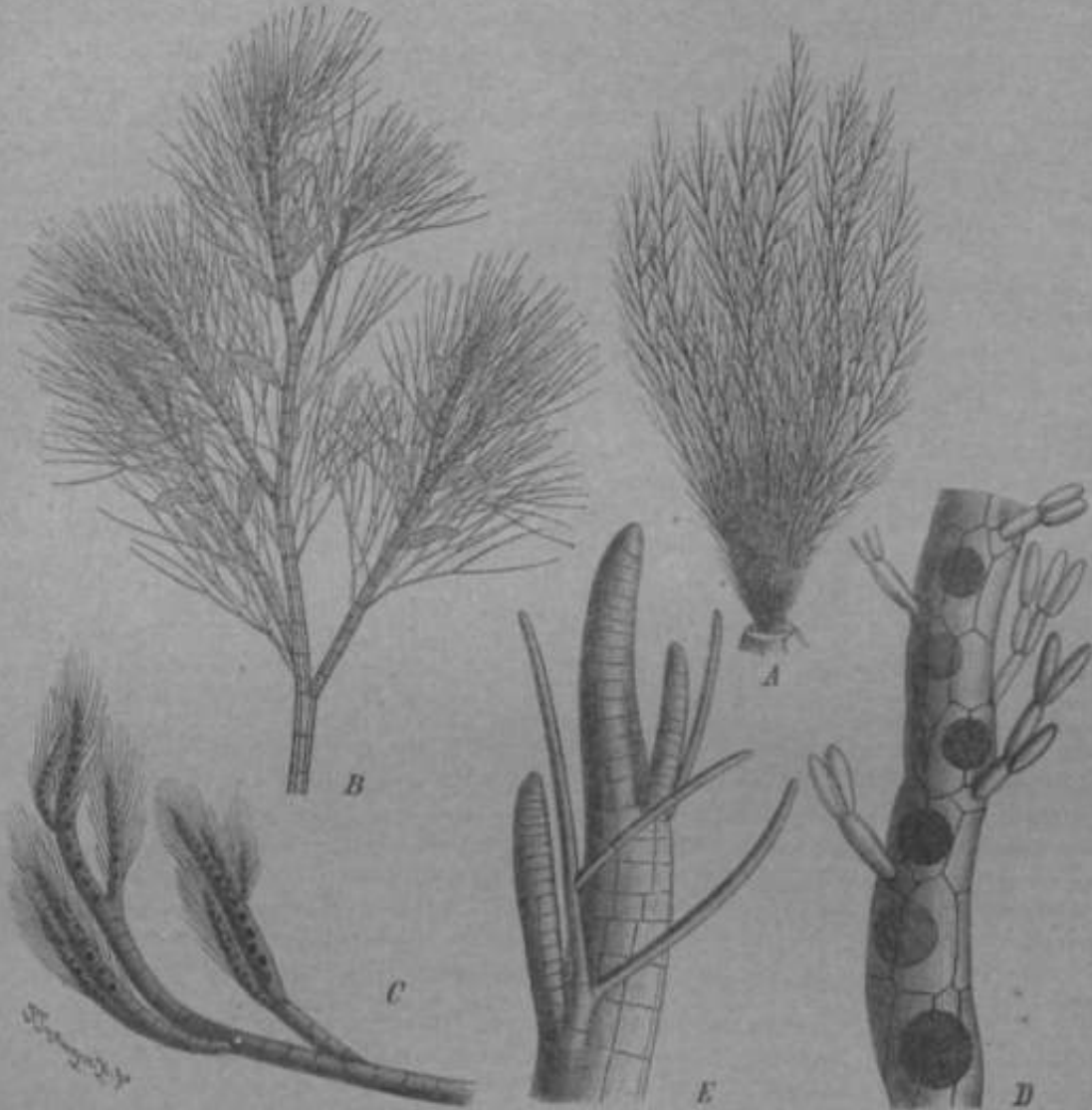
14. **Alsidium** C. Agardh (incl. *Helminthochorton* Zanardini). Thallus aufrecht stielrund, mehr oder weniger reichlich verzweigt, fleischig-knorpelig, zelliger Structur. Einestielbe, polysiphone Achse mit meist je 6—8 Pericentralzellen ist fast von der Spitze der Zweige an von einer erst lückigen, dann geschlossenen, schieflich dicken, nach aufien kleinerzelligigen, parenchymatischen Rinde eingehüllt, die durch Aufienzellen der Pericentralzellen hergestellt wird. Spitzenwachstum mit etwas schräggegliederter Scheitelzelle. Haarblätter an jeder Gliederzelle entwickelt, aber sehr klein und sehr früh hinfällig, den Habitus der Pflanze nicht beeinflussend. — Sporangien in den oberen, local schwach verdickten, aber nicht deutlich abgegrenzten Sprossabschnitten ausgebildet, vereinzelt oder in größerer Zahl zusammengerückt, in eine schraubig gedrehte (hiufig stellenweise unterbrochene) Längsreihe geordnet. Sporangien an der Gliederzelle einzeln, durch je 2—3 gleich lange Deckzellen aufien bedeckt. Antheridien unbekannt. Procarpien und Cystocarpien wie bei *Polysiphonia*.

2 Arten des mittelländischen Meeres, Typus: *A. corallinum* C. Agardh.

Die Gattung *Alsidium* ist hauptsächlich durch Merkmale des Habitus, namentlich die festfleischigen bis knorpeligen, dicken, bis oben parenchymatisch und nicht durch Rhizoiden berindeten Sprosse und die kleinen unscheinbar beblätterten Vegetationsspitzen von *Polysiphonia* unterschieden.

*A. Helminthochortos* (Lamour) Kützing, — eine Art, deren generische Zusammengehörigkeit mit *J. corallinum* übrigens keineswegs ganz zweifellos ist, — ist seit alten Zeiten viel gerühmt wegen ihrer medicinischen Eigenschaften. Diese Pflanze gilt als Hauptbestandteil des »korsikanischen Wurmmooses«, das unter dem Namen *Helminthochorton* bis in neuere Zeit

inedieinische **Verwenduag** tielunden hat. Tlmsiichlich *nUer* **Etadet** sich diese Atge, die im Mittelmeer nirgends **sehr** liiuufig **angetroffen** win], in dem **HelminthochortOD** der Apotlicken **nur** sellen vor; **metsi** **bestehl** dieses **Helmlnhochorton**, das auch an den Kiisten des **Attonllschen Oceans** gfsaminelt wrld, an denen **A. Hetminhockortos** **H<sup>nr</sup>** **nicht** wficbst, aus ganz anderen, **Qbrigeos** **rechi** **versohiedenartiget** kleinen Meeresalgon, Die **besondereo** **medicini-** **schon** **Bigenschaften** des **Helmiiohochorton's**, soweit dtcselben **-wirklichi** **vorhanden** situl, **er-** **scheinen** somit **ketneswegs** **clen** .). **Hehninthochortos** **siieicifisch** **eigenttmlioh**.



1-y. 214. 1. *Pulau'lioma urceolata* (LigUlf.) (Jrev. Hnlitus, balbo nat. Ur. — *UP. rti* *mensis* Thuret. Spross mit Blättern und Achselzweigen (2>1). — C, X» *P. trifloro*\* (i (Boll) Grev. C. Spross mit Sporangien, tierer Bctrschiffe Aaortnung im Holischmitt varsohtut; vergrößert wurde. in .t (IW1)j *D* Ztrsisfstick, sliirt. vor verggr. (100)l. — *E P. variata* (Ag.) J. Ag. Spross mit Blättern und Achselzweigen (3>1) a.j. [A nach S » n • y; 7; meh Original Falkenberg.]

**15. Polysiphonia Greville** (= *Hutchinsia* C. Agardh; = *grammi* <sup>f</sup> *Bonnemaison* ; = *Polyostea* Iluprecii; incl. *Vertebra* <sup>f</sup> *Gray*, *Dicarpella* Bor], *Grateloupella* Bory, *Cetrardorta* Martins *tirummitchi* Crovan [Fig. i46). Thallos zettiger oder (Sdig-zettiger) Structui, aufrechi, oder zuersl niederliegend, dann aafsirebend, -lielrund, sellea etwas abgeflacht, seiilich oiler gabelig verzweigt; sSmliche Sprossa der ganzen Pflanze gleichiarlig, unter einander mcisi darch uu'lr oder minder laog andauerndes Spitzenwachstum unterschieden. Sprosse meisl langgestreckt und schlank, weich und biegsam oder borstenartig starr, ganz oder wenigstens oberwärts deutlich qaergegliedert, an der rortwachsenden

Spitze meist durch verzweigte, monosiphone, abfällige Haarblätter beblättert, die, wenn nicht schon früher, fast stets vor dem Erlöschen des Spitzenwachstums oder wenigstens bei der Anlage der Geschlechtsorgane ausgebildet werden. Die wohlausgebildete polysiphone Achse mit je 4 oder mehr Pericentralzellen dauernd nackt oder filber oder später berindet durch mehr oder minder langfädige, vielfach kurzgliederige Rhizoiden, die meist aus dem unteren Ende der Pericentralzellen hervorstechen; zuweilen innerhalb des Kranzes von Pericentralzellen die Centralachse nachträglich von innen, abwärts wachsenden Rhizoiden eingeblättert. Spitzenwachstum monopodial mit vorgestreckter, zuweilen etwas schräg gegliederter Scheitelzelle; Haarblattanlagen in spiraligem Alternieren (häufig nach  $\frac{1}{4}$ ) an sämtlichen Gliederzellen oder in regelmäßiger oder unregelmäßiger Abwechselung an zahlreichen oder nur an einzelnen Gliederzellen angelegt, bald sämtlich, bald nur vereinzelt in jeweilig fest bestimmtem Wechsel zu hinfalligen Haarblättern auswachsend. Primäre Seitensprosse aus den Basalzellen der Haarblätter achselständig oder seitwärts hervorsprossend oder unter Unterdrückung der Haarblätter direct aus einer Haarblattanlage hervorstechend. Secundäre Sprosse endogen angelegt und nachträglich hervorstechend, bei manchen Arten regelmäßig angelegt. — Sporangien verstreut oder in größerer Zahl vereinigt in den oberen, schwach verdickten, sonst aber nicht umgestalteten Abschnitten der Sprossachsen ausgebildet, einzeln (sehr selten zu zweien gegenständig) in der fertilen Gliederzelle entwickelt, meist in schraubig gedrehten, mehr oder weniger unterbrochenen, zuweilen auch in geraden Längsreihen angeordnet; auswärts von je 2 oder 3 gleichlangen Deckzellen dauernd gedeckt, bis zur Reife meist nurmäßig anschwellend. Geschlechtsorgane meist in Mehrzahl an der beblätterten Spitze fortwachsender oder begrenzter Sprosse aus einem Haarblatt, die Antheridien meist aus einem Haarblattzweiglein hergestellt. Anthridien gestielte, längliche oder walzenförmige, geschlossene Zellkörper. Procarpien aus der zweiten Gliederzelle vereinfachter Haarblätter hergestellt, kurzgestielt mit polysiphonen Stielchen. Gystocarp ei- oder urnenförmig, kurzgestielt dem fertilen Spross aufien angeheftet.

Typus: *P. violacea* (Roth) Greville (Fig. 246 C, D) an den atlantischen Küsten von Nordamerika und Europa, bis in die Ostsee; Mittelmeer. — *P. urceolata* (Lightf.) Greville (Fig. 246 J4) von ähnlicher Verbreitung. — *P. rhunensis* Thuret (Fig. 246 #), Nordküste von Frankreich. — *P. variegata* (G. Ag.) J. Agardh (Fig. 246 E), Mittelmeer und europäische Küste bis England.

Die Gattung *Polysiphonia* ist in sehr zahlreichen Arten durch alle Meere verbreitet. Die Anzahl der bisher beschriebenen Arten beträgt weit mehr als 450, doch lässt sich die Zahl der guten Arten nicht genau angeben, da wohl in keiner Pflanzengattung soviel ungenügend untersuchte Arten beschrieben worden sind wie hier. Auch dürften kaum von einer anderen Gattung in den Sammlungen so viel falsch bestimmte Exemplare vorhanden sein, als von *Polysiphonia*. Manche Arten dieser Gattung sind in ihrer Gestaltung außerordentlich variabel.

Unter den ungenügend bekannten Arten von *Polysiphonia* sind noch manche, die bei genauerer Kenntnis voraussichtlich aus der Gattung auszuschließen sein werden. War es doch eben vielfach Brauch, fast alle ungenügend aufgeklärten Rhodomelaceen, die man in den leichter kenntlichen Gattungen der Fauna nicht unterbringen konnte, der Gattung *Polysiphonia* zuzuzählen. Auf solche bisher zu *Polysiphonia* gerechnete Artengruppen sind in der vorliegenden Aufzählung die Gattungen *Brongniartella*, *Bryocladia*, *Clenosiphonia*, *Dipterosiphonia*, *Falkenbergia*, *Herposiphonia*, *Metamorphe*, *Ophidocladus*, *Pilhyopsis*, *Pterosiphonia*, *Tolypocladia* begründet.

**16. Lophurella** Schmitz. Thallus aufrecht, stielrund, seitlich verzweigt durch allseitig (meist nach YJ alternierende, analog verzweigte Seitensprosse, deren letzte Zweiglein vielfach iseilig oder 2zeilig gereiht sind. Thallus knorpeliger Consistenz, zelliger Structur. Die wohlausgebildete polysiphone Achse mit je 4 Pericentralzellen ist fast von der Spitze an eingeblättert von einer allmählich dickeren, kleinzelligen, parenchymatischen Rinde. Spitzenwachstum monopodial mit quergegliederter Scheitelzelle. Haarblattanlagen an allen Gliederzellen nach  $\frac{1}{4}$  alternierend angelegt, aber nur zum Teil zu verzweigten, hinfalligen, monosiphonen Haarblättern auswachsend, zum größeren Teil dauernd unentwickelt. Primäre Seitensprosse (früher oder später) aus den Haarblatt-

Uasalzellen oder den unentwickelten Haarblattanlagen hervorsprossend. — Sporangien in den local schwach verdickten, aber nicht deutlich abgegrenzten, berindeten, oberen Abschnitten der letzten, zuweilen büschelig zusamengedrängten Spross in Mehrzahl ausgebildet, einzeln in jeder fertilen Gliederzelle entwickelt, auswärts durch je  $t$  gleichlange Deckzellen gedeckt, in schraubig gedrehte Längsreihen geordnet. Anthridien kleine, gestielte, walzenförmige Zellkörper, in Mehrzahl an der Spitze forlwachsender Sprosse aus einzelnen Haarblattzweiglein entwickelt. Procarpien klein, kurzgestielt, ebenda in wechselnder Anzahl ausgebildet. Gystocarpien kugelig-eiförmig, dem fertilen Spross seitlich angeheftet.

Typus: *L. periclados* (Sonder) Schmitz (= *Hhodomela periclados* Sonder). 4—5 Arten der siidaustralischen und antarktischen Meeresteile.

17. **Pithyopsis** Falkenberg. Thallus aufrecht, stielrund, seitlich verzweigt. Langtriebe gestreckt, der ganzen Länge nach oder wenigstens oberwärts dicht besetzt mit nach  $\frac{1}{4}$  alternierenden, flachen oder aufwärts gekrümmten, transversal verzweigten, einfach oder doppelt flederteiligen, begrenzten Seitensprossen, deren untere Teile polysiphon werden, während die Sprossspitzen monosiphon bleiben und, früh abfallen. Die Sprossachsen der Langtriebe und der Kurztriebe, soweit sie nicht monosiphon bleiben, zeigen eine wohlausgebildete polysiphone Achse mit 4 Pericentralzellen, frühzeitig berindet durch kleine Auflenzellen der Pericentralzellen und durch Rhizoiden. Spitzenwachstum der Langtriebe mit schräggegliederter Scheitelzelle, deren Gliederzellen sämtlich spiralig alternierend Haarblattanlagen abschneiden. Diese Anlagen wachsen, ohne Haarblätter auszubilden, direct zu den begrenzten flachen Seitensprossen heran. — Sporangien in den polysiphonen Teilen der Kurztriebe gewöhnlich in Mehrzahl ausgebildet, den auswärts etwas angeschwollenen Fiederzähnen einzeln oder in geringer Zahl eingelagert, in jeder fertilen Gliederzelle einzeln ausgebildet, auswärts von mehreren gleichlangen Deckzellen gedeckt, alternierend angeordnet. Geschlechtsorgane unbekannt.

Die einzige Art *P. tasmanica* (Sonder) Fkbg. (= *Polysiphonia tasmanica* Sonder) an den Küsten von Siidaustralien und Van Diemensland.

48. **Chiracanthia** Falkenberg. Thallus aufrecht, stielrund, seitlich verzweigt. Langtriebe gestreckt, der ganzen Länge nach mit nach  $\frac{1}{4}$  alternierenden begrenzten, durchaus polysiphonen, der Anlage nach radiärea, schließlich aber dorsiventralen Seitensprossen besetzt, die aus verzweigten, im unteren Teil nachträglich verwachsenen stacheiartigen Sprösschen zusammengesetzt sind. Die Sprosse zeigen eine wohlausgebildete polysiphone Achse mit 4 Pericentralzellen, die frühzeitig parenchymatisch berindet werden. Spitzenwachstum monopodial mit schräggegliederter Scheitelzelle, deren Gliederzellen sämtlich spiralig alternierend Seitensprossanlagen abschneiden. Diese werden zum Teil zu Langtrieben, meist aber zu begrenzten Kurztrieben, an denen die median oben und unten angelegten Glieder aborlieren, während die flankensländigen Anlagen zum Teil etwas rückenwärts verschoben werden und, in transversaler Richtung sich stärker entwickelnd, unter einander verwachsen. — Sporangien und Anthridien unbekannt. Procarpien am zweiten Segment wenigzelliger unverzweigter Sprösschen an den freien Spitzen der Kurztriebe in Mehrzahl. Cystocarpien immer nur einzeln an einem Kurztrieb beobachtet.

Die einzige Art *Ch. arborea* (Harvey) Fkbg. (= *Acanthophora arborea* Harvey) von Van Diemensland.

49. **Tolypiocladia** Schmitz. Thallus aufrecht, zwischen anderen Pflanzen emporklimmend, stielrund seitlich verzweigt. Die polysiphone Achse mit 4 Pericentralzellen an jeder Gliederzelle, dauernd nackt. Langtriebe der ganzen Länge nach mit spiralig nach  $\frac{1}{4}$  alternierenden, kurzen, begrenzten, verästelten Seitensprossen besetzt, die zu gestielten sternförmigen Knäuelchen ausgestaltet sind. Spitzenwachstum der Langtriebe mit quergegliederter Scheitelzelle, deren Gliederzellen sämtlich Haarblattanlagen abgliedern; diese Anlagen wachsen direct zu Seitensprossen heran, die nach mehreren astlosen Gliederzellen oberwärts eine Strecke weit in analoger Weise sich verästelnd: an

diesen geslauchten verästelten Abschnitten der Seitensprosse wachsen die 3—5 unteren Anlagen zu kegelförmigen, derben, auseinanderspreizenden, polysiphonen Stacheln heran, die Spuren weiterer Verzweigung zeigen können. Die oberen wachsen immer schwächer zu monosiphonen unverzweigten Haarblättern aus, die aus der Mitte jener Stacheln hervorragen. Zwischen Haarblättern und Stacheln wachsen häufig noch haarartige Rhizinen hervor, die gelegentlich mit scheibenförmig verbreiteter Spitze sich anheften und die Pflanze befestigen. An Stelle einzelner dieser sternförmigen geslauchten Seitensprosse entwickeln sich die seitlichen Anlagen zu mehr oder minder langgestreckten Langtrieben. — Fortpflanzungsorgane an den nicht weiter umgestalteten Sternknäueln entwickelt. Sporangien in den stärkeren Stacheln oder in schwächer entwickelten Knäueln in der Sprossachse des Knäuels, bald einzeln, bald in geringer Anzahl entwickelt und die Bildung auswärts vorspringender Höcker veranlassend, in jeder fertilen Gliederzelle in Einzahl ausgebildet, alternierend geordnet, auswärts durch je 2—3 gleichlange Deckzellen gedeckt. Antheridien unbekannt. Procarpien in geringer Zahl in der Alitte des Sternknäuels aus einzelnen der monosiphonen Haarblätter entwickelt; Cystocarp eiförmig, klein, in der Mitte des Sternknäuels gewöhnlich in Einzahl ausgebildet, fast sitzend, von den krauslacheln umgeben. Fruchtwand ziemlich dünn; Sporen verhältnismäßig groß, keulenförmig.

oder 2 ziemlich variable Arten der wärmeren Teile des indischen und pacifischen Oceans. Typus: *T. glomerulata* (C. Ag.) Schmitz (= \**Polysiphonia glomerulata* C. Agardh).

20. **Bryocladia** Schmitz. Thallus aus kriechenden Rhizomen aufstrebend oder Sufrecht, stielrund, seitlich verzweigt, zelliger Struktur. Die wohlausgebildete, deutlich gegliederte polysiphone Achse mit 6—12 Pericentralzellen dauernd unberindet. Spilzenwachstum monopodial mit quer- oder schräggliederter Scheitelzelle. Die einseitig stark geförderten Gliederzellen schneiden sogleich eine Astzelle ab. Astzellen spiralig alternierend, entweder zu einem borslenförmigen Stachelblatt oder zu Seitensprossen heranwachsend, die, dem Hauptspross analog verzweigt, unbegrenzt oder früher oder später begrenzte Langtriebe werden. Stachelblätter anfangs aufwärts gekrümmt, dann gerade, schließlich häufig rückwärts gebogen. Die begrenzten verzweigten Seitensprosse bisweilen zuletzt mit Bildung von hinfälligen, verzweigten, monosiphonen Haarblättern abschließend. Secundäre Seitensprosse den primären gleich ausgebildet, aber endogen angelegt und nachträglich in größerer Zahl und genau regelmäßiger Stellung entwickelt. — Sporangien in größerer Anzahl in den borstenförmigen Stachelblättern einzelner Seitensprosse entwickelt, in meist gerader Längsreihe auf der äußeren Seite des Stachelblattes angeordnet, in der fertilen Gliederzelle in Einzahl entwickelt, aufien von 2 gleichlangen Deckzellen gedeckt. Antheridien unbekannt. Procarpien in wechselnder Zahl nahe der fortwachsenden Spitze stärkerer, begrenzter Seitensprosse in bunter Abwechslung mit den borstenförmigen Stachelblättern und im oberen Teil mit den Haarblättern ausgebildet, aus einzelnen vereinfachten Haarblättern entwickelt, ganz kurz gestielt, dicklich. Cystocarp (nach J. Agardh) fast urnenförmig, gestielt, zwischen den spreizenden Stachelblättern dem Spröss seitlich angeheftet.

Etwa 4—5 Arten der verschiedensten wärmeren Meere. Typus: *Br. cervicornis* (Kütz.) Schmitz (= *Polysiphonia cervicornis* Kütz.) von Java.

21. **Bryothamnion** Kütz. (incl. *Physcophora* Kütz.). Thallus aufrecht, seitlich verzweigt, knorpeliger Consistenz, Sprosse stielrund oder kantig oder abgeflacht, zelliger Struktur: eine wohlausgebildete, ziemlich kurzgliederige, polysiphone Achse mit je 6—8 Pericentralzellen ist umgeben von einer mehr oder minder dicken, sehr dicht geschlossenen, nach aufien mehr und mehr kleinzelligen parenchymatischen Rinde, die durch Aufienzellen der Pericentralzellen hergestellt wird. Langtriebe in unregelmäßiger 2reihiger oder spiralig alternierender Anordnung, meist dicht besetzt mit kurzen, mehr oder minder gestreckten begrenzten Seitensprossen, die in analoger Stellung besetzt sind mit entsprechend gebaueten kurzen Seitensprosschen oder kurzen derben Stachelzähnen. Spitzen der begrenzten Seitensprosse mit quer- oder schräggliederter Scheitelzelle,

die Gliederaelten in regelmässiger Abwechslung scheibenförmig oder einseitig sehr stark gefordert und dann sehr frühzeitig eine Astzelle abgliedernd. Verzweigung der Pflanze durch einzelne unbegrenzt wachsende Seitensprosse. Seitensprosse, durchweg begrenzte Seitensprosse in sehr wechselnder Zahl MM von Langtrieben und prävarien Seitensprossen, namenllrnb axis von Achsel der Stachelzähne hervorsprossend, anscheinend überall eadogen angelegt und naehrsglich beryorwaxsend. — Fortpflanzungsorgane, an besonders ausgebildeten secundären Seitensprossen oder den ungespaltenen Späuzen primärer Seilensprosse entwicklung, die schlanker als die sterilen Teile und an der Spitze mit hinfälligen, monosiphonen, verzweigten Baarblättern besetzt sind. Sporangien in schraubig gedrehten, zuweiten gebüschelten Fruchtsprossen entwicklung in schraubig gedrehter Längsreihe, einzeln in jeder Linie in der Gabelzelle, zur Reifezeit nach außen stark hervorspringend. Anlierklein unbekannt. Procarpien meist an rinterwärts etwa bestachelten Fruchtsprossen in geringer Zahl und abwechselnd mit schlaaken Stachelhaken und hinfalligen Haarblättern entwickelt, ganz kurz gestielt und durch ansehnliche Oberwallung des Carpogonastes sehr dick. Cyslocarp kagelig eiförmig, scheinbar endständig ad ziemlich langes Stiel, dann weiter entwicklungelten Fruchtspross. Fruchtwandung ziemlich dick.

Btwa 2 (oder mehr?) Arten der amerikanischen Küsten des warmen Teiles des atlantischen Ozeans. Typus: *Br. Seafordii* Turm., Kütz.

*It. Pteroaiphonia* Falkenberg (Fig. 217). Thallus aufrecht oder auch kriechend, zeltiger Struktur: einseitig wohlausgebildete, deutlich quergegliederte polysiphone Achse, mit 5—12 Pericentralzellen an jeder Gliederzelle, bleibt dauernd nackt oder wird mit Irtilien oder Sporen durch Auflagenzellen der Pericentralzellen bedeckt mit mehr oder minder dicker, nach außen kleinzelliger verholter Rinde. Langtriebe aus den Knoten stielig alternierend gefiedert durch dicke oder schlankere, kürzere oder längere Stachelzähne oder kurze, früher oder später begrenzte, analog gefiederte Seilensprosse von der Gestalt oberwärts gefiederter Stachelzähne; die Stachelzähne sind ähnlich der Sprossachse als Sagere oder kürzere Stielchen congenital angewachsen, die Sprossachse: kugelförmig verbreitend, Spitzenwachstum monopodial mit Scheitelzelle, deren Gliederzellen in geregelter Abwechslung scheibenförmig oder einseitig stark gefordert sind, die letzteren sogleich die Astzellen abschneidend. Monosiphone Baarblätter nirgends an den Vegetationsspitzen ausgebildet. — Fortpflanzungsorganen an den oberen Sprossen und Sprossabschnitten. Sporangien in grosser Anzahl sind an der Fläche der Sprossachse oder an den gefiederten Stachelzähnen ausgebildet, in ununterbrochener oder unterbrochener, gerader Längsreihe angeordnet, an jeder Zelle in Einzeln ausgebildet; durch die congenitale Verwachsung der Basen mit der Sprossachse in letzterer bisweiten schetnbar greifig geordnet; Sporangien schwach vorgewölbt, raeis durch 3, unter einander ungleich lange Deckzellen gedeckt. Amheridien unbekannt. Procarpien an schlanken gereckten Sprossen in wechselnder Anzahl, mit den Stachelzähnen abwechselnd ausgebildet, dicklich mit der Dicke der Sprossachse des Carpogonastes. Cystocarp eiförmig, der Sprossachse des sterilen Sprosses seitlich angeheftet, Fruchtwand ziemlich dick.

Btwa 10 Arten in verschiedenen Meeren. — Typus: *Pt. etiophylla* [C. Gardner] Fkbg. — *Pt. ampianata* (Clem.) (Kütz.) (Fig. 247) in der Atlantischen Küsten von Irland bis zu den Azoren.

23. *Symphocladia* Falkenberg. Thallas aus niederliegender, am Substrat befestigter Basis sich an der Spitze mehr oder weniger aufrichtend, bandförmig flach, von



Fig. 217. *Pteroaiphonia complanata* (Clem.) Fkbg. Stiel des vegetativen Thallus, nnt, t. Ir. (Nach Irving.)

wechselnder **Breile**, am itande gekerbl Oder gelappl, mil **facherfb'rmig verlaufender iVervatur**, gebildet aus **congenital** verwachsenen Sprussen, deren Entwicklung vitlli<sup>^</sup> wie bei *Pterosiphonia slaltfindet*. Die Schieielzellen **samtlicher** Sprosse den vordereo. wachsenden Rand der **Thallaslappen** einnehmend. An den erlöschenden timl **dann naanchmal iliro Verwachsung angebenden** Sprossspitzen gelangen biswilden **monosiphone Haarbliller** zur Enlwickelung. Sprossachsen mil C—8 Pericentralzellen **an jeder Gliederzelle**, dauernd **unberindet**. — Sporangien im obersten AbscliniU **des Thallas, dem Verlauf der Binzel sprosse** entsprecbend in **ffcherfikmlg divergierenden LSngsreihen angeordnet**, in alien Einzellreihen der Ansbildung wie bei *Pterosiphonia*. Die **obersten Eoden der ferilen Sprosse** mehr oder weniger frei am Thallusrand liervorragend. **Antherldiea**, Procarpien und Cystocarpie unbekannt.

Die typische Art *S. marchantioides* (Hook. et Harv.) f'kg. (= *Amansia ? mai'chantioides* Hooker et Harvey, Flor. nov. Zel.) von Neuseeland bekannt; eine zweite schlankere Art in den japanischen Gewässern.

*Ik. Apbanocladia* Fnlkenberg. Thallus abgeflacht, ireihil; nliornierend verzweigt, zelliger Structur; eine \volilansgebildete, dentlich gegliederte **polysiphone Achse mil •I Pencentralzellen an jeder Gliederzelle** wird **später sehr schwach**, in Richtung der Verzweigungsebene stärker berindet. Langtriebe an den Kanlen stetig **altemierend ^a-** iiodert durch knrzc, analog **verzweigte**, racist früher oder später begrenzte **Seitensprosse**, deren Ictzte Ver/weigungen schlachlarlig zugespitzt sind. **Spitzenwaobstam** mono pod ial mil Schließzelle deren sämtliche Segmente mil <sup>j</sup><sub>x</sub> Oivergonz so for I As Ize 11 en absclneiden. Von diesen 4 **Reihen von Astanlagen** wachsen nur die **Glieder zweier oppouierter LÜngsreihen .ms, die 2zeilige Verästelung bewirkend**, uittireml die **Aolagen** dor **beiden**

aaderen Liingszeilen aborlieren, **Monosiphone Haarblfilter** werden nirgends **aosgebildet**. — Sporangien an den limzten **unTerzweigte Sprosse ineioerschraubig** gewunden!! Liingsreihen, in jeder fertilen (Gliederzelle in Einzahl **aosgebildet und Von 1** (oder 3) Deckzellen außen gedeckl. Antheridien **onbekannt**, Procarpien einzeln an verkürzten **polysiphonen Seilensprossen letzter** Ordnung an dem **zweiten** Segment angelgl. Cystocarp eiförmig, **der Sprossachse** <los fertilen Sprosses **seitlich** angeliefl.

Die typische Art *A. delicatula* (Hook. et Harv.) f'kg. (= *Kytiphloea delicatula* Hooker et Harvey Fl. nov. Zcl.),

US. *Dictymenia* Greville (Fig. 218). Thallus aulrecht, liindarliglactij zuwoilen **etwas** gedreht, seitlich aus den Kanlen **verzweigt**. Die **bandartig verbreiterten** **Qaohen L&Dgrifebe** seiUen **alteroierend** **geziiml** durch **melir** oder **minder** weil **vorspringende spitze** SchlachelzUnne, \* **1 i • \*** **vielfach** an der Spitze wieder **zweireibig** **alternierend** **gezeitint** sind, zuweilen

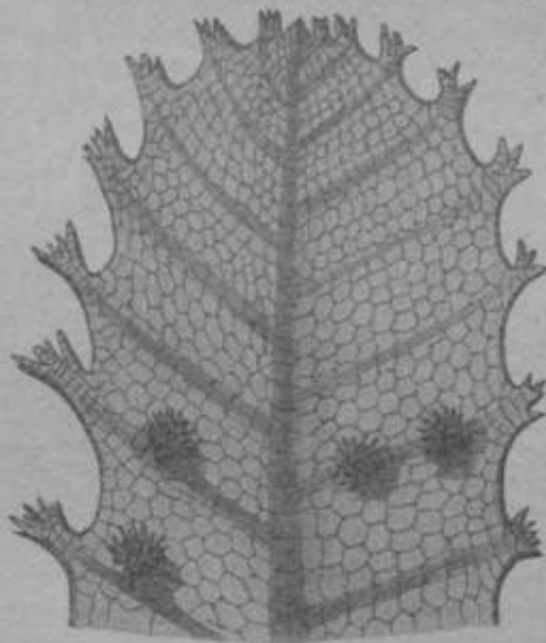


Fig. 249. *Dictymnia Sonderi* Harv. Oberer Teil eines Sprosses mit Suctiuitnflischold (\*JIL. (NanU Harvov.)

**auch za Seiteasprossen herawachsen**. **Thallus** **ehiger** **imclur**: die **gegliederte polysiphonii** Achse mil je (I **Pericentralzellen** an jeder Centralachse-Engliederzelle ist **Sseitig** **breit gefüigell** durch **Auswachsen** ja **eiaer** (lankenslandigen **iv-ricentralzelle** zu **ziemlich** **langen Keilengleichläufiger Zellen**. **Dahierda TchhergestelueThallnsmittelschicbi** wird dann von einer **Uinde .ms grüßeren** **nml kleineren AdBenzeilea** dor Zellen jener **Mittelschicbi**



bedeckt. Die gleichfalls geiliigellen polysipboncn Aohsen der Stachelzähne breiten sich in gleicher Ebene wie die der Sprossachse aus. Spitzenwachstum monopodial mit Scheitelzelle, die in jeweilig bestimmt geregelter Abwechslung scheibenförmige oder einseitig stark geförderte Gliederzellen abschneidet; die letzteren wachsen zu den einfachen oder verzweigten randständigen Stachelästen aus. Nur am Scheitel dieser seitlichen Aste kommen spiralg gestellte, verzweigte monosiphone Haarblätter zur Ausbildung. — Fortpflanzungsorgane ausgebildet an den ungeflügelten schlanken Endabschnitten gezählter Stachelzähne oder an besonderen, schlanken, verzweigten Secundärsprossen, die, an einer Centralachsengliederzelle endogen angelegt, aus der Fläche der Flachspresse nachträglich hervordachsen. Sporangien in geringerer oder größerer Zahl in der Sprossachse oder der Achse kürzerer Seitensprosse angelegt, in zuweilen sehr kurzen, schraubig gedrehten Längsreihen geordnet, an jeder fertilen Gliederzelle in Einzahl entwickelt. Antheridien unbekannt. Procarpien an den fertilen Abschnitten mehr oder minder zahlreich und mit den Stachelzähnen unregelmäßig abwechselnd, kurz gestielt, dicklich, mit dick überwalltem Carpogonast. Cystocarp kugelig eiförmig, mit kurzem Stielchen der etwas erstarkten Sprossachse des fertilen Sprosses seitlich angeheftet, Fruchtwand dünn, Gonimoblast gedrungen.

Etwa 5 Arten der südaustralischen Meere und des indischen Oceans. Typus: *D. tridens* (Turner) Greville. *Diclymenia Sonderi* Harvey (Fig. 248).

26. Metamorphe Falkenberg. Thallus aus kriechendem Grunde aufstrebend, unterwärts zweizeilig, an den Flanken alternierend besetzt mit verzweigten Langtrieben und unverzweigten cylindrischen Kurztrieben, die regelmäßig so geordnet sind, dass am Spross auf 2 Kurztriebe 2 Langtriebe folgen, und innerhalb jeder Astreihe Kurztriebe und Langtriebe regelmäßig alternieren; oberwärts spiralg mit 4zeilig gestellten verzweigten Haarblättern besetzt. Polysiphone. Achse mit 4 Pericentralzellen an jeder Gliederzelle, dauernd unberindet. Spitzenwachstum monopodial mit quergegliederter Scheitelzelle, deren Gliederzellen sofort mit der Divergenz  $\frac{1}{4}$  spiralg geordnete Astanlagen bilden. Von diesen 4 Reihen von Astanlagen kommen unferwärts nur die beiden flankenständigen zur Entwicklung, und zwar werden sie in oben angegebenen Wechsel zu Kurztrieben oder Langtrieben. Die beiden anderen Längsreihen abortieren. Im oberen Teile werden alle Seitenanlagen zu Haarblättern. — Fortpflanzungsorgane an den Spitzen der verzweigten Langtriebe. Sporangien hierselbst in schraubig gewundener Längsreihe, einzeln an jedem fertilen Segment. Antheridien, Procarpien und Cystocarpien aus reduzierten Haarblättern entwickelt, wie bei *Polysiphonia*.

Die einzige Art *M. Colensoi* (Hook. et Harv.) Fkbg. (= *Polysiphonia Colensoi* Hooker et Harvey) von Neuseeland.

#### iv. Lophothalpieae.

Thallus radiär, nur zuweilen dorsiventral organisiert, meist slielrund, seitlich verzweigt, zelliger Struktur. Die meist wohl ausgebildete polysiphone Achse, — die bei der parasitischen Gattung *Colaconema* zu monosiphoner Achse reduziert ist, — erscheint bald dauernd nackt, bald früher oder später von einer mehr oder minder dicken, meist kleinzelligen Rinde bedeckt, die in der Wehrzahl der Fülle durch Verflechtung abwärts wachsender Rhizoiden hergestellt wird. Demgemäß erscheinen die Thalluszweige teils dauernd, teils wenigstens anfangs deutlich gegliedert. Nur zuweilen ist die Pericentralzellschicht durch sekundäre Teilung kleinzellig umgestaltet (*Bostrychia*, *Wilsonaca*). Spitzenwachstum der radiären Sprosse monopodial mit vorgestreckter quer oder zuweilen schräg gegliederter Scheitelzelle. Die Gliederzellen derselben bilden bald sümlich, bald regelmäßig oder unregelmäßig abwechselnd spiralg alternierende Astzellen, die meist in buntem Wechsel zu verzweigten oder unverzweigten, ausdauernden monosiphonen Haarblättern oder zu früher oder später begrenzten oder unbegrenzten, beblätterten Seitensprossen heranwachsen; dabei sind die verzweigten monosiphonen Haarblätter und die begrenzten, beblätterten Seitensprosse mit polysiphoner Sprossachse durch mancherlei

Übergänge miteinander verbunden; die Gliederzellen schneiden nach Bildung der Astzellen einen Kranz von meist 4 (selten 5 oder mehr) Pericentralzellen ab, und von diesen seitlich fest zusammenschließenden (nur zuweilen sekundär zerleiteten) Pericentralzellen wachsen dann bei der Mehrzahl der berindeten Arten Rhizoiden hervor, welche die polysiphone Achse mit verschieden dicker sekundärer Rinde umkleiden. Die Verzweigung der Sprosse zuweilen ausschließlich durch sekundäre, endogen angelegte Seilensprosse vermittelt. — Sporangien, gewöhnlich in Mehrzahl einander gegenüber, in den zu Stichidien ausgeformten oberen Sprossabschnitten oder in besonderen fertilen Sprossen gebildet, aus oberseitigen Nebenzellen der Pericentralzellen entwickelt und auswärts durch je 2 oder mehr Nebenzellen dieser Pericentralzellen (Deckzellen) gedeckt, an jeder fertilen Gliederzelle zu 2 oder mehr (selten in Einzahl) ausgebildet und dabei in den aufeinanderfolgenden fertilen Gliederzellen in gleichliegende oder alternierende Wirbel geordnet, seltener in einer schraubig gedrehten Längsreihe. Anthridien bei den typischen Gattungen noch unbekannt. Procarpien an Haarblättern aus einer der unteren Gliederzellen (der 2.—5.) oder zuweilen an der Sprossachse begrenzter Seilensprosse aus einer Gliederzelle entwickelt, an den fertilen Sprossen nahe der erwachsenden Spitze ausgebildet, mit polysiphonem oder bisweilen monosiphonem Stielchen, meist ziemlich schlank mit wenig ansehnlicher Umwallung des meist 4zelligen Carpogonastes. Cystocarp kugelig oder eiförmig, gewöhnlich an den oberen Auszweigungen des Thallus in wechselnder Anzahl verstreut. Fruchtwand meist dünn, Gonimoblast gedrungen, Sporen ziemlich groß und keulenförmig.

Die Gruppe der *Lophothalpieae* schließt in manchen Beziehungen enge an die *Polysiphoniaeae* an, unterscheidet sich aber von diesen hauptsächlich dadurch, dass die hier ausdauernden Haarblätter und die primären Seitensprosse meist durch zahlreiche Zwischenformen in einander übergehen; somit hier nur graduell verschiedene Auszweigungen darstellen; — ferner durch die meist wirtelige Anordnung der Sporangien. Einige Gattungen der *Lophothalpieae* weisen mit ihren sekundär zerleiteten Pericentralzellen sehr deutliche Ähnlichkeit an die *Rhodomelaeae* auf. Im Habitus zeigen die *Lophothalpieae* große Ähnlichkeit mit den *Dasyeae*, mit denen sie zum Teil bisher auch vielfach zusammengeworfen wurden; doch unterscheiden sie sich sofort durch den monopodialen und nicht wie bei den *Dasyeae* sympodialen Aufbau der ganzen Pflanze.

27. *Brongniartella* Bory (Fig. 249). Thallussprosse spiralig organisiert, der ganzen Länge nach oder doch weithin abwärts beblättert durch spiralig alternierende, meist subdichotomisch verzweigte, gefärbte Haarblätter. Polysiphone Achse der Sprosse mit 7 oder 5 Pericentralzellen an jeder Centralachsengliederzelle, dauernd nackt, oder früher oder später durch dicht zusammenschließende Rhizoiden berindet. Spitzenwachstum monopodial mit quergegliederter Scheitelzelle, deren Gliederzellen sämtlich Haarblätter hervorsprossen lassen. Verzweigung durch Seitensprosse, die, aus den Basalzellen von Haarblättern seitwärts hervorzunehmen, teils zu kürzeren Fruchtzweigen, teils zu gestreckten vegetativen Zweigen sich entwickeln. — Sporangien in großer Anzahl in den mehr oder weniger stichidienartig ausgebildeten fertilen Abschnitten von Thalluszweigen, zuweilen in besonderen Fruchtzweigen entwickelt, in dem fertilen Zweigabschnitt in schraubig gedrehter Längsreihe angeordnet, in den fertilen Sprossgliedern in Einzahl ausgebildet. Anthridien, Procarpien und Cystocarpien wie bei *Polysiphonia*.

Etwa 9 Arten der verschiedensten wärmeren Meere. Typus: *Br. byssoides* (Goodenough et Woodward) Bory (Fig. 249).

Die Gattung *Brongniartella* unterscheidet sich von *Polysiphonia* nur durch die ausdauernden Haarblätter und durch den hierdurch bedingten ganz abweichenden Habitus der ganzen Pflanze. Sie könnte daher sowohl bei den Polysiphonaceen wie bei den Lophothalpieen stehen, welche beiden Unterfamilien sie mit einander verbindet.

28. *Lophocladia* Schmitz (Fig. 250). Thallussprosse spiralig organisiert, weit abwärts beblättert durch spiralig alternierende, zweireihig alternierend gefiederte oder subdichotom verzweigte, monosiphone, gefiederte Haarblätter. Polysiphone Achse

Sprosse mit je *i* Pericentralzellen an jeder Centralachseogliedorzelle, dauerod nackt oder liinli Rhizoideo allmShlieb berindet. Spitzenwachstum monopodia! mil truecgegliederter Scheilelzelle, deren Gliederzellen sSmtlieb Baarbl&Uer hervorsprossen lasse a. \M/wcignng ill's lluilkis durch Seitensprosse, zu donon eiazelne Baarblattanlagen Ijn'anwaculsen, oder diircli Seitensprasse, d< nachtraglicta an einzelnen

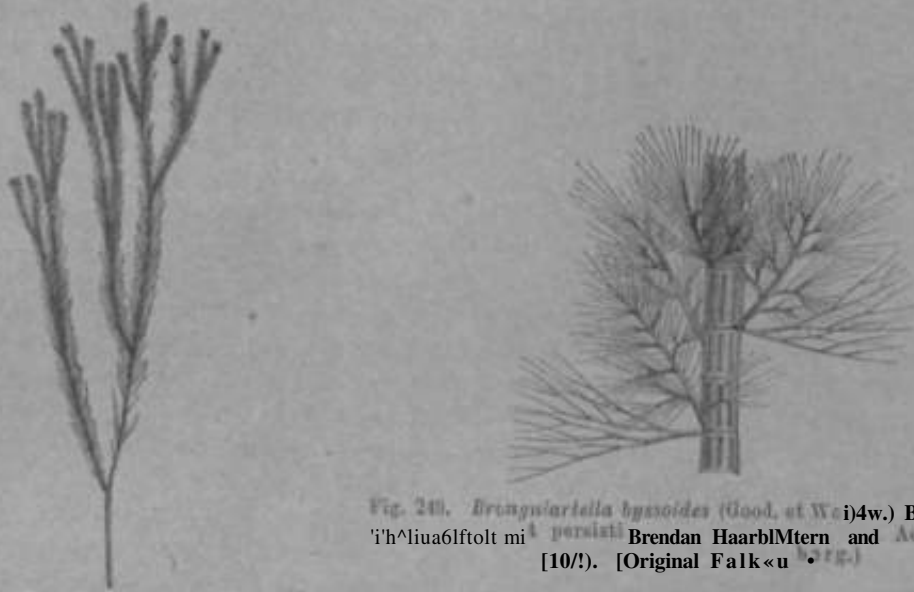


Fig. 20. *Bryopsis-like* (Good, et Wei)4w.) Boin, Alterra  
i'h^liua6lftolt mi^ persisti Brendan HaarblMtern and Achsel sprossen  
[10/!). [Original Falk«u • 188.]

Fig. 21. *Polysiphonia* *Lalmandi* (Montagne) Scimiti, T.-il tier i'ifanxo in n^t. Or. (Origin! F;ilkeuhorg.)

Güedcrzelloii dem Raarblatt gegenlller angicyi \verden und datio eudogen bervo-wachsen, — Fortpflanzungsorgane sowiei bekaiml) ausschlieBjicL ;m den HaarWattern ausgebitdel. Sporangien in kleinen, monosiphon gesllleto, unebelSlterteo Stichidieu, die aus unvcrislelteci Fiedern einzelner monosiphoncr HaarblStter bergestelll werdeo, in diesea Siicbidien tit schraoibig gedrehter LSagsreifae angeordnet, in den einzeloen Stiihidmmgliedern stels our in Eiozahl ausgebildet, Aniliterdien, ProcarpieD mid Cysl o-carpian bisher nichl bekaont.

a Aiifn dor wormeren Mecro; die typische *l. trichocladus* [J. Agai dh) Scimita in deu westimlisclien Gewitssern. *L. Lalmandi* -Monlagne Schnitl. (Fig. 350) im roten MULT.

29. *Wrightiella* *Scimiiz* (Fig. 151 A). Thallussprossae aufrecht, radifir organisie., der ganzen Ltfnge oach beselzl mil spiralig allernierenden, kurzen, wci<hen Stachela, auBerdem im obereo AbschniU mil spiralig allernierenden, monosiphoneo, iunfaUigen Haarblattera vereeha. Polysiphone \elso let Sprosse mit je A Pericentralzellen an jeder Centralachs^agliederzelle, ziemtich frülli darchdichlzusamraenschlieBeodo Rbtzoiden dichi berindet. Spitzenwaciisum der Sprosse monopodtal, mil cpier- oder etwas schrög-geteilter Scheilelzelle, dereo GHederzelten sfilmlLch Seitensprosse hervorwachsen lassen, die zu verzweigUMi, monosiphoneD, früb abfallenden Haarblättern werdea. i. n! alie Gliederzellen bilden danacfa seitlich neben dem Haarbiati nodi eioen zweiteoSel tenspross, det inn eodogen heryorwachsll und zu einem kurzen, berindi Ien Stac:hel sich ausformt, zuweilen zu einem begrenzteo oder unbegrenzten Langtrieb sich aussireckt". — Fortpflanzungsorgaae ausschließilich an den monosiphonen HaarJUUm ausgebitdet. Sporaogio in monosipbdngestielten.bebiatlerlen Siicbidien (Fig. 851 i^1, dieausdenobereaAbschniltcn der ferüilen HaarblUter bergeslellf werden, in diesen Stichidien in schraubtg gedrehten LSngsreihen angeordnet, to den einzeloen Stichidieogliedern stels nmr in Eiozahl ausbiidit. Procarpien oahe der Spitze fcriiller Thallussprosse an einzelnen vereinfachten haarbilliern ausgebildet aus der zwe ih Gliederzelle d l ben bergeslellt, monosiphon

gestieU imd mibefrudiiet rascli abfallend. **Cyslocarpien attf korzem, polyefphonem siit-i, breil elformig mil weiler Muadong.**

2 nahe verwandto Arlen: *Wr. Bladgeliix* (Hnrvey) Schmltz (= *Alsidium BtodgettU* Harvey) 1-k. 951 A) umi *Wr. Tumanowicsii* (Gatly) Schmitz (= *Dasya Tumanowicsii* Gatty) von der Kiiste Floridas und Westindiens.



Fig. 111. A *Wiiijlditlla BlottyMH* (Hnrroy) SchinitK. Ein **Stiottdina** untrr WeKlassung tier ^inroihig aciimubig Ke3tetlton Spr>ran(i^n fl'i?i/l). — B *Lophothaifa hormocladia* 3. Agardh. Sporanglon trugpnde Spros.ispiUa untor WoglusBungdesZBlwiiidnutie!\*; Sporanffien in gelT<a/1>n J'uarcu(70;J). (AnaubFalltonborg; JOTigiiml **Palkevbi** 176.)

30, *Lophothalia* Kiilzing (Fig. 154 />). Th;illiissprosse nidiar **organtstert**, melir **odeT** \v(iniger weil **abwSrts beblSttert** (iurcli sjiiralig allertierende (zuweilen infolge seen ndiirer **BinschaltuogeD** unregelmiiifiii; wirlelig Oder **gam tmTegelmfiJJig** gcordneti<sup>1</sup>), un**verzweigte HaarblStter odOr** mehr oder **weniger** reichlich **verzweigte, baarblaltariige** Kurztriebe. **Polysiphone 4cbse der S|>nissc mil** je 4 oder 5 l'enceutralzellcii an jeder Centralachsengliederzelle, zienilich friili durch diclit zusunimenschblieflende **Rhizoiden** ineist **ziemlich dick berindet**. **Spitzenwaclistom** der **Sprosse monopodial mil quer- oiler schragge^iederierSciieitcUelle**, deren **Gltederzellen samtllichSeitensprosehervorwachsen lassen**. Micsic **Seilensprosse leils m** Kurztrieben **anverzweigen** oder **verzweigtea**, monosiphonen oder kriiftigeren verzweigten, unterwiirls polysiphonen (Haiirblaltern), lei **Is zu Langtriebeo** (friilier oder spüicr hegrenzten **Kurzsprossen** oder **unbegrenzten Langsprossen**) lierianwachseiKl. Kurztriebe und Langtriebe durcli **oaancherlei Zwisohaeformen** verbunden. Zuweilen auch **secandSyce Seitensprosse (gewShalich zu BaarblStiern ausgebildel]** aiis den **Pericentralzellen and spSterbin** aucli **ttoch aos dea jeweflig SuAerslen Zellen** der **Rhizoidrinde** hervorsprossend. — Sporangien in niclir oder **weniger deollich abgegrenzen, slichidienartig** ausgebitdeten, bcbIUuerlen Abschnillen der Spn=**ssachse** IVniler Sprosse, **eolwickelt**, in moist **6chr8g** gekreuzien **Paaren angeordnet**, in **jedora Slichidiamglied za** je *t* gegenstiindig (nur **aasnahmsweise** einzeln) ausgebiidel.

8 besciiriiebene Arlen von der Siidkiisto Australians in 2 Untergattunen.

1Uulgatt. 1. *Eulophothatia*. **Haarblfitter nnverzwoigtj** monosiphon. Perieenlrnlzellen S. Forlpdnnztin^sorgane tin ohercrt Teilc kunterer oder **lfingerer Langtriebe auegebildek** Sporangien in nur weni^ (icittlich **abgegreQittd** Enilalischnitten fertilor **LaDgtriebe, Ptcarplen** im ulicren Teil fertiler **Langtriebe an vereinfachten Haarbltttern** entwickelt, **BUS** der •> >^>-r 5. **Gliederzelle dereelben hergestellt, polysiphon gestieU**

Außer der typischen Species *L. vertiei* (Uvaia iliaryey) Kützing geht hierher *L. hoitnoidos* J. Agardh (Fig. 251 B).

Untergatt. II. *Doxodasya*. Haarblütler wiederholt verzweigt, kleiner unil monosiphon oder nuseinlicher und poly siphon, in regel loser Weise abwechselnd mit mehr oder minder früh begrenzten Kurzsprossen resp. unbegrenzten Langsprossen. Perioentralzelle 4. Fortpflanzungsorgane an besonderen fertilen Kurzsprossen ausgebildet. Sporangien in ziemlich duculicli abgegrenzten polyaiphon oder biswilen monosiphon geslielten Stiohidien, Trocarjiien BD miverzwciglen, früh begrenzten Kurzsprossen an vereinfachteD, meist unverawelgten Haarblütern ausgebildet, aus der 2. Gliederzelle dor letKteren bergesteilt, monosiphon gestielt, meist zlemlich klein. — Außer der typischen Art *L. bolbochaete* (Harvey) J. Aganlli ooch die bei den Arten *L. Lenormandiana* J. Agardh und *L. lanuginosa* S. Agardh.

**31. Chamaethamnion Falkenberg. Biphyllischer Parasit, kleiae, dichte Btische** von 1 — 5 mm Holio hildend. Tballosspross radtiir organisiert, Starr, unverzweigt oder :bei Spora»gienexenip!aren) ober\v;iris WBnig verzweigt, an alien Segraenten mit Bpiralig geordneten SeiteDgliedern besetzt, die nur an Geschlechtspflanzen sich entwickeln, sonst über in fzelligem Zosland verkummero. Gliederzelleiti derSprosse mil 5—7 Periceentralzellen, mil Ausnalnie des getneinsamcn Baaalabschniltes aller Sp/osse dauerml unberindet. Spitzenwachsstum moDopodial mit quergegliederter Scheitezelle, deren Gliederzellen siimilich spiralig geslellie Selteogliedanlagen erzeugen, die aber nur an Geschlechtspflanzen regelmaBig auswachsen. — Fortpflanzungsorgane am ganzen Spross, mit Ausnalime seiner untersten Basis. Sporangien in jedem Glied zu je 2, oichi aenuu gegenstfindig ausgebildet, in weatg veriinderten, inaCig verdickten Sprossen in gekreuzten laaren angeordnet und durch je 2 Deckzellen von der Hohe des Segatenles voHstSodig gedeckt. AnlberidieB kurz monosiplion gestieltj gabelij; gespailen, die GabelSsle kurz walzlicli. IVocarpten zahlreich am Spross, einzeln an (Jon anverzweigten Syliciderigen Seiensprossen aus deren z we item Glied angel cyi. Cystocarpien vereidzell am Sjiross ausgebildet, eiförmig, iO—12mal so dick als der Spross,

\ Art, *Ch. schisandra* Fkbg., der stidafrkanischen und ausralisohoi Mecrc oat Polyphonic nigrila Son dor.

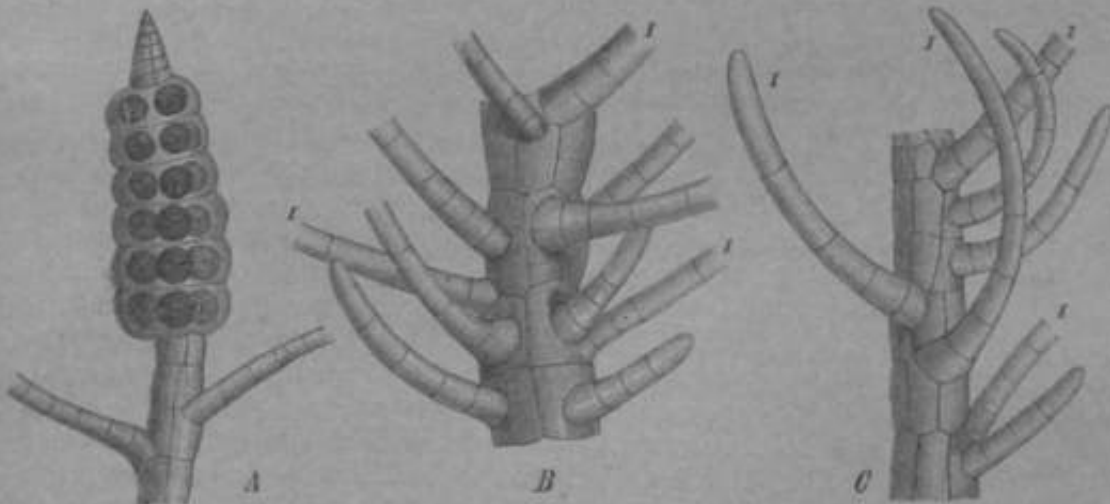


Fig. 252. A *Murrayella prittardii* (Agardh) Schindler, ein SUDIidom mil wtrUlig gestollten Bponngii. B, deren le, is dar ZoSchlimmig nicht b^rlicksictiit worden gind (7r>fl)- — S, (*J. Holotrizhia comoia* Schmitz (1MM), unil iingoroiij tjirfiriSRlick, busctit mit njiirulig pfortnotoL vri'i^ren it) und suhMglioli isutstLL enden fiooundaren ti<.>it^ugliodorL. In Ji L:it tli? QaerteBong d<er PericeitTiilit^lBB sclion begonnen. (A—Q Original Falke nberg.)

**32. Murrayella** (Himiiz, >"ig.252J). **Thallussprosse anfreohloder aus nledertiegen-** en oder **klimmendeo** Ubizomsprossen aufsteigend, radiiir orgaoiaieri. def ganzen La'ngc nach oder weillin abwSrts beblSltert durch spiralig alterrtierendt;, unverzweigleioilev verzweigte, gellirble, haarblaltarlige Kurztriebe. l'olysiphone Achse d<- ;e mil je i Pericentralzellen an jeder Centralachsengliederaelle, bei den bisher bekannteii Arten daaernd

nacki. Spitzenwachstum der Sprosse monopodial mit quergegliederter Scheitelzelle, deren Gliederzellen sämtlich Seitensprosse hervorwachsen lassen. Diese in wechselnder Weise heranwachsend zu unverzweigten oder (seitlich alternierend) verzweigten monosiphonen Haarblättern oder zu (nach  $\frac{1}{2}$  alternierend) beblätterten kürzeren oder längeren, unten polysiphonen, oben monosiphonen Kurzsprossen oder zu begrenzten oder unbegrenzten Langsprossen.— Fortpflanzungsorgane im oberen Teil kürzerer oder längerer begrenzter Laubsprosse ausgebildet. Sporangien in deutlich abgegrenzten Stichidien, die aus unbeblätterten oberen Abschnitten der Sprossachse fertiler Sprosse hergestellt sind, in gleichliegende oder wenig verschobene 4zählige Wirbel angeordnet. Procarpien an dem fertilen Langspross in Mehrzahl ausgebildet, aus unverzweigten oder verzweigten monosiphonen Haarblättern entwickelt, aus der 4. oder 5. Gliederzelle derselben hergestellt, monosiphon gestielt.

Die typische Art *M. pericladus* (C. Agardh) Schmitz (= *Boslrychia pericladus* [C. Agardh] J. Agardh = *Hostr. Tuomeyi* Harvey = *Polysiphonia Bindi* Sonder) (Fig. 252 A) von den Antillen. — Eine zweite Art *M. squarrosa* Schmitz (= *Bostr. Tuomeyi* p. *squarrosa* Harv.) von den Freundschaftsinseln.

33. **Holotrichia** Schmitz (Fig. 252 B, C). Thallussprosse aufrecht, radiär organisiert, weit abwärts dicht beblättert durch anfangs spiralig geordnete, dann wirtelig und endlich ganz unregelmäßig geordnete, unverzweigte monosiphone, gefärbte Haarblätter oder kürzere oder längere, unten polysiphone, oben monosiphone, begrenzte Langtriebe. Polysiphone Achse der Sprosse, an jeder Gliederzelle mit je 4 Pericentralzellen, die früh zu kurzen Reihen von 2 oder mehr Gliederzellen sich umwandeln, ziemlich früh durch dicht zusammenschließende Rhizoiden dick berindet. Spitzenwachstum monopodial mit etwas scheinbar gegliederter Scheitelzelle, deren Gliederzellen sämtlich spiralig geordnete Seitenglieder erzeugen. Letztere entweder zu monosiphonen Mätlern oder zu Langtrieben verschiedener Entwicklungsfähigkeit auswachsend. Aus den Pericentralzellen und ihren Gliederzellen und später aus den jeweilig äußersten Zellen der Rhizoidrinde wachsen frühzeitig neue unverzweigte monosiphone Haarblätter hervor, die schließlich zu ordnungsloser dichter Behaarung der Sprosse führen. — Sporangien, Antheridien und Cystocarpium unbekannt. Procarpien an unbegrenzten Langtrieben aus der 4. Gliederzelle unverzweigter Haarblätter entwickelt, sehr klein monosiphon gestielt.

Die einzige Art *H. comosa* (Harvey) Schmitz (= *Alsidium? comosum* Harvey) in einem Exemplar von der Küste Westaustraliens bekannt.

34. **Bostrychia** Monlague (*Amphibia* Stackhouse, *Scorpiura* Stackhouse, *Helicothamnion* Kiitzing, incl. *Stictosiphonia* Hooker et Harvey) (Fig. 253). Thallus niederliegend, meist kriechend, seltener aufstrebend oder aufrecht, mehr oder weniger abgeflacht (zuweilen wenig deutlich), dorsiventral organisiert, 2reihig alternierend, seitlich, seltener (subdichotom) gabelig verzweigt, zelliger Struktur. Unbegrenzte Langtriebe mit gerade gestreckter oder meist bauchwärts eingebogener oder schneckenförmig eingerollter Spitze, flankenwärts 2reihig alternierend, verzweigt durch analog weiter verzweigte schwächere oder stärkere, früher oder später begrenzte Seilensprosse, von denen hier und da einzelne zu unbegrenzten Langtrieben auswachsen. Die letzten Seilensprosse unverzweigt oder verzweigt, vielfach monosiphon (haarblattartig entwickelt). Die kriechende Sprossachse vielfach durch kurze derbe Hafter oder durch besondere Haftzweiglein am Substrat befestigt. In den Sprossachsen wird die gegliederte polysiphone Achse früh unkenntlich durch einmalige oder wiederholte Querteilung der Pericentralzellen, die dann noch vielfach nachträglich kürzere Außenzellen in wechselnder, aber durchweg sehr regelmäßiger Weise abschneiden; auch in der festgeschlossenen kleinzelligen Außenschicht der fertigen Sprosse erscheinen dann die Zellen meist sehr regelmäßig in Längs- (und wohl auch in Quer-)reihen geordnet. Spitzenwachstum monopodial mit regelmäßig wechselnd quer- und schräggegliederter Scheitelzelle. Die einseitig geförderten Gliederzellen schneiden sogleich die zweizeilig alternierenden Astzellen ab. Die begrenzten Seitensprosse bis zur Spitze oder nur im unteren Abschnitt polysiphon resp. berindet. Die Zahl der Pericentralzellen für die Species constant

(nii'isi ;i) oder an dem einzelnen Individuum **nach der Sprossstärke** von 4—10 **wechselnd**. — Fortpflanzungsorgane in den oberen **Abschnitten** jüngerer (**nicht der jüngsten**) **begrenzten Seitensprosse entwickelt**. Sporangien in Mehrzahl in mehr oder minder dem **Lichsidiidumartig** **ausgestalteten** **letzten Sprossabschnitten**, wirtelig je nach der Zahl der Pericentralzellen zu 4—6 ausgebildet (**zwei** hier und da **verkleinert**), auswärts **unvollständig gedeckelt** durch eine **kleinzellige, oberwärts ausgeschnittene Schicht von Deckzellen**. Antheridien aus einer größeren oder kleineren Anzahl von **einzelnen Gliedern** eines **wenig verdickten, unverzweigten Sprossendes hergestellt, walzenförmig die Spermatangien indicht geflossener Schicht die Sprossoberfläche bedeckend, Procarpien** in den etwas verdickten **Sprossabschnitten** in Mehrzahl **hintereinander gereiht in einfacher oder doppelter Langsreihe, in die Sprossrinde vollständig eingeschlossen mit dicken Bänderwänden** Carpogonast. Cystocarpien **breit eiförmig, einzeln oder zu 2 einander gegenüber, einem begrenzten, local raest zurückgeknecht Seilenspross** (meist **nahe seiner Spitze** mit **breiter Grundfläche** **aufsilzend. Fruchtwand ziemlich dünn**. Gonimoblast gedrungen, Sporen lang keulenförmig.

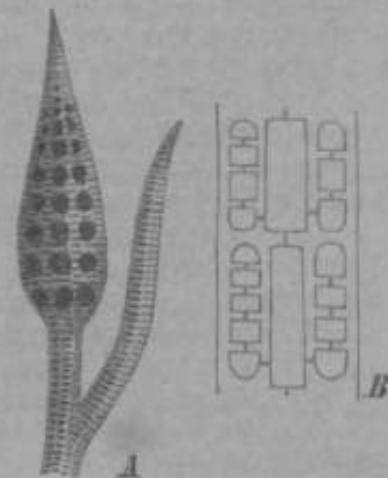


Fig. 203. *Botrykia* (Sourire Harvey) J. Agardh. v. l. Sprosse mit Lichsidiidumartig wirtelig geflossener Schicht. B. Sprosse: // schematisches Längsprofil von 2 Pericentralzellen in der Pericentralzelle. [4 web Uarrej f Original Fulkenberg.]

In etwa 20 Arten über die verschiedensten wärmeren **Itäere** **verteilt**, meist im **Blackwasser- der Flussmündungen** und oft **weit** aufwärts im Flusslauf **verbreitet; einzelne Arten** **häufiger ausschließend im süßen Wasser tropischer Länder** [Guyana, Antillen, Borneo] **hervorgeht**. Die typische Art *fl. seorpioides* [Gmelin] **Montague** am weitesten **nördlich** **gehend** und auch an den **Slid- und Westküsten Europas**, — *lioslryctia Nookeri* (Harvey) J. Agardh; = *Siktosiphonia Hookeri* Harvey) (Fig. 153) von der **Westküste Nordamerikas**.

35. *Wilsonaea Schindleri*. **Thallus** **sprossend radiär organisiert mit stacheligen** **dorsiventraler Ausbildung**. **Langtriebe** **nie** **oder weniger lang gestreckt**, in dem **molaren oder minderlangentere** **Abschnitt einseitig** **tickenselig** **verzweigt** **durch** (**oder** **weniger** **zahlreiche**) **reihen; oder** **Sreihig** **alternierend** **gestellte** **Sfitensprosse**, **«1** **ie** **in** **basipetaler** **Folge** **zu** **Langtrieben** **beranwachsend**, in dem **kürzeren** **oberen** **begrenzten** **Abschnitt** **allseitig** **alternierend** **verzweigt** **durch** **begrenzte** **Kurztriebe**, die wie die **Langtrieb** **selbst** **zu** **mehr** **oder** **minder** **reich** **verzweigten**, **unterwärts** **polysiphonen**, **oberwärts** **monosiphonen** **Uaarblättern** **sich** **ausgestalten**. **Centralachse** **der** **Langtrieb** **früh** **von** **den** **Brossaoterwörtern** **5**, **olierwirts** **in** **Pericentralzellen** **aus** **durch** **Aligfiederung** **MHI** **oberseitige** **Keinzellen** **und** **AuBcnzellen-** **mit** **einer** **parenchymatischen, anfangs** **regelmäßig** **gedeckelten** **Hinde** **bekleidet**, die **allmählich** **an** **Dick-** **zunimmt**. **Spitzenwachstum** **der** **Langtriebe** **monopodial** **mit** **stirmt** **quer-**, **wetter** **anfänglich** **alternierend** **schrag** **abgegliedert** **Schleitzelle**, deren **äußere** **Gliederzellen** **nur** **voreinzeln** **und** **zwar** **nifkensädig**, **dere** **jüngere** **Gliederzellen** **schmal** **allseitig** **alternierende** **Seilensprosse** **hervorwachsen** **lassen**. **Von** **diesen** **Seilensprossen** **werden** **die** **ersten** **all-** **mseitig** **und** **basipetal** **to** **Langtrieben**, die **letzteren**, **dicht** **an** **einander** **folgenden** **wachsen** **zu** **sparrig** **verzweigten** **Haarblättern** **aus**. — **Stichidien** **im** **beendeten** **Endabschnitt** **der** **oberen**, **mehr** **oder** **weniger** **gestauchten** **Langtriebe**, **in** **einzelnen** **Haarblättern** **hergeleitet**, **unverzweigt** **oder** **gabelig** **verzweigt**, **unbekleidet**, **kurz** **und** **polysiphon** **gestielt**, **mit** **muscheliger**, **monostropher** **Spitze**, **walzenförmig**, **schwach** **eingebogen**, **Sporangien** **in** **jedem** **Glied** **wirtelig** **angeordnet**, **auf** **der** **inneren** **Bauchseite** **in** **kleinen** **Stücken**. **Slididien** **kleinzellig** **borin**, **Sporangien** **durch** **kleine** **Lücken** **der** **Rinde** **hervorgehend**. **Antheridien** **und** **Cystocarp** **unbekannt**.

1 AH, *dictyuroides* (J. Agardh) Schmilz; = *DatylatUetyuroithis* 1. Agardh), der **slidanstrahltschen**

Gewässer,

36. *Pteronia* Schmitz. Thallus aufrecht abgeflacht, seitlich verzweigt, zelliger Struktur. Die Langsprosse bis weit abwärts besetzt mit gefärbten, 2reihig alternierenden, lange persistierenden, flankensutadigen kurzen, steifen, unverzweigten, monosiphonen Haarblättern, von denen einzelne (siehe Fig. 2 aufeinander folgende) aus der Basalzelle oberseitig einen Seitenpross hervorwachsen lassen. Sprossachse gebildet durch eine deutlich getrickele polysiphone Achse mit je 4 Pericentrale Oj nachträglich durch feintadige Hhizoiden in allmählich dickerer Schicht bermdet. Spitzenwachstum raonopodial mit (2reihig alternierend) schräg gegliederte Scheitelzelle, deren Gliederzellen sofort A size lien abschneiden. Diese schmelzen zu den Haarblättern aniswachsensend. — Sporangien und Antleridien unbekannt. Procypien nahe der Spitze der Sprosse in Melirzahl ausgebildet, an einzelnen Haarblättern aus deren 2. Gliederzelle oberseitig entwickelt, ziemlich klein. Cystocarp krugförmig, durch ein dickliches Stielchen, das auswärts nicht selten in eine kurze, zurückgekrümmte Spitze verknüpft ist, der Sprossachse seitlich angeheftet. Fruchtwand dünn.

Art, *P. pectinata* (Harvey) Schmitz (= *Dasya pectinata* Harvey), des anarklischen Meeres von der Südspitze Südamerikas.

Die systematische Stellung der Gattung *Pteronia* bleibt zur Zeit noch ungewiss. Eiusweilen mag sie der persistierenden, gefärbten Hhizoiden wegen den *Lophothalpieae* angeordnet werden.

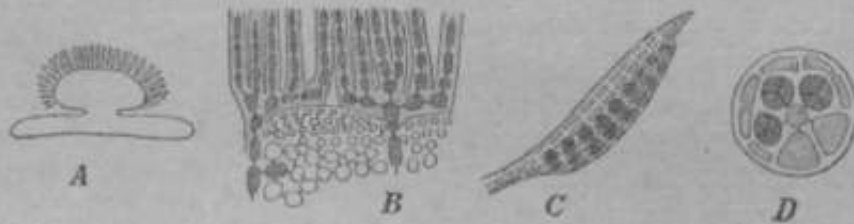


Fig. 251. *Colatontma puleinatum* Schmitz. A der Parneif mit Mines mit verzweigten Sprossen polsterförmig die e w d t k i k r w w i t h j i l i n j p L d d i c k e n d J l i b J P. B ilia grüßelguten beher&rLR an J J M h m i t t a i e o P U u d f t i P u s a i t n i n l i o r A d f i l i t L n t o l l o a u s d o m U o w c b a d o s W i r t s; V d o: i n t e r n a t i o n a l e n S t i c h i d i u m; I d l b i i a Q u e r s c h n i t t. (Nacht Skizzen von Schmitz.)

37. *Colaonema* Schmitz (Fig. 254). Parasitisch. Unter der Einwirkung des eingedrungenen Parasitenkeimes entwickelt sich an der NShrpfiaaze eine ansiebtige Gewebewucherung. Inmitten dieser derben, mit schmaler Grundfläche ansitzenden, flachpolsterförmigen Wucherung breiten sich die verzweigten Zellstadien des Parasiten aus, dringen dann an die Oberfläche des Polsters vor und bilden hier, sich reichlich Irugdoldig answeigend, eine ziemlich geschlossene oberflächliche Schicht, von der dichtgedrängt zahlreiche kurze, freiständige Sprosse auswachsen. Diese freiständigen Sprosse des Parasiten sind sämtlich ungenähr gleichlang, monosiphon, von Grund an unverzweigt oder zuweilen überwärts mit 1 oder 2 kurzen, alternierenden Seilenäslchen versehen, fast sämtlich fertil. — Sporangien im deutlich abgesetzten, terminalen, kürzeren oder längeren, kurz zugespitzten, etwas gebogenen Stichidium, das an der convexen Stelle baillig adgeschwollen ist. Sporangien im Stichidium in vollständigen Wirteln, da von den je 5 Pericentralzellen der fertilen Gliederzellen stets nur die 3 der convexen Seite fertil sind. Sporangien auswärts durch je 2 ungleich lange Deckzellen dauernd vollständig gedeckt. Antleridien unbekannt. Procypien an den aufrechten, monosiphonen Sprossen weiblicher Pflanzen endständig, aus den 3 obersten Gliederzellen hergesellt, gerundet, kleinzellig, mit schwach umwalltem Carpogonast. Cystocarp klein, fast kugelig, dem monosiphonen Spross an der Spitze schief angeheftet. Fruchtwand dünn, Gonimoblast gedrungen, mit ziemlich großer Centralzelle.

Die typische Art *C. julvinatvi* Schmitz (Fig. 154) auf *Vidalia serrate* scharrot/Diid. im bei Küste von Südostafrika.

Die systematische Stellung der Gattung *Cylavonema* unter den L. ist ziemlich unsicher. Meisten scheint die Gattung den *Lophothalpieae* anzuschließen.



## v. Rhodomeleae.

Thallus radiär organisiert, stielrund, abgeflacht oder flach, seitlich verzweigt, zuweilen mit proliferierenden Secundärsprossen, zelliger Structur. Spitzenwachstum stets monopodial, mit vorgestreckter, selten in eine Scheitelgrube eingesenkter, quer- oder (in den meisten Fällen oberwärts) alternierend schräggegliederter Scheitelzelle. Die Gliederzellen derselben bilden bald sämtlich, bald regelmäßig oder unregelmäßig abwechselnd spiralig alternierende Astzellen, die teils sämtlich, teils abwechselnd zu mehr oder weniger ausdauernden, monosiphonen, meist verzweigten Haarblättern oder zu Seitensprossen heranwachsen. Dann schneiden die Gliederzellen sämtlich einen Kranz von je 4—6 oft ungleich langen Pericentralzellen ab, die sich dann sogleich (in wechselnder Weise) quer und Längs teilen, so dass die angelegte polysiphone Achse dadurch sehr bald unkenntlich gemacht wird. Diese ungegliederte Pericentralzellschicht wird mehr oder minder dick durch auswärts abgeschnittene und weiter zertheilte Aufienzellen berindet. — Fortpflanzungsorgane in den oberen, weniger oder mehr umgestalteten Sprossabschnitten oder in besonderen Fruchtsprossen angelegt; fast sämtliche fertilen Sprosse aber mit alternierend schräggegliederter Scheitelzelle wachsend, ganz ohne Andeutung einer polysiphonen Achse. Sporangien zahlreich in beblätterten oder unbeblätterten stichidiumartigen Sprossabschnitten oder Stichidien vereinigt, in schraubig gedrehter Längsreihe oder in gleichliegenden Paaren gegenständig angeordnet; aus oberseitigen oder aufienseitigen Nebenzellen der Pericentralzellen entwickelt und auswärts in wechselnder Weise durch Außenzellen der Pericentralzellen oder Außenrindenzellen gedeckt, acropetal ausgebildet, während des Heranreifens mehr oder weniger stark anschwellend. Antheridien stielrunde oder abgeflachte walzenförmige Körper, an der Spitze fortwachsender oder begrenzter fertiler Sprosse in Einzahl oder meist in Mehrzahl ausgebildet) aus einzelnen Haarblättern oder aus den unbeblätterten Sprossachsen der schwächeren begrenzten Seitensprosse entwickelt. Procarpien an homologen Gliedern wie die Antheridien aus der zweiten bis fünften Gliederzelle entwickelt, kürzer oder länger gesielt mit polysiphonen, zuweilen dicklichen Stielchen mit ansehnlicher Oberwallung des Garpogonastes. Gyslocarpien meist eiförmig, in wechselnder Zahl über die oberen Auszweigungen des Thallus verstreut. Fruchtwand ziemlich dünn, Gonimoblast gedrungen, Sporen ziemlich groß, ei- oder keulenförmig.

Die *R.* unterscheiden sich durch die secundäre Zerteilung der Pericentralzellen recht wesentlich von den *Lophothalieae*, *Polysiphonieae* und *Chondrieae*; sie erinnern durch dieses Fehlen einer wohl ausgebildeten polysiphonen Achse an die *Laurencieae*. — Innerhalb der *It* lassen sich nach der etwas verschiedenartigen Gestaltung der Stichidien mehrere differente Typen unterscheiden.

38. **Trigenea** Sonder. Thallus aufrecht, stielrund, seitlich verzweigt, knorpelig-zäher Consistenz, fädig-zelliger Structur. Sprosse schlank gereckt, dicklich, von der ziemlich früh erlöschenden Vegetationsspitze ab mehr oder minder weit abwärts beblättert durch verzweigte, monosiphone, abfällige Haarblätter, differenziert in kräftige Langsprosse und schwächere, meist unverzweigte, oft büschelig zusammengestellte Kurzsprosse. Spitzenwachstum mit etwas schräggegliederter Scheitelzelle, deren Gliederzellen sogleich eine Astzelle abschneiden. Diese Astzellen, ungefähr nach  $\frac{1}{4}$  alternierend, wachsen zu den Haarblättern aus. Dann schneiden die Gliederzellen je 4 Pericentralzellen ab, die in wechselnder Zahl und Lagerung Neben- und Aufienzellen abgliedern. Die Zellen der innersten Schicht der so entstehenden gänzlich ungegliederten Rinde allmählich zu langen dünnen, \*querverlängerten\* Fasern ausgereckt und von neugebildeten längslaufenden Rhizoiden durchflochten. — Fortpflanzung an den Kurzsprossen. Sporangien zahlreich in den stichidiumartig verdickten, dicht beblätterten, zuweilen verzweigten Endabschnitten einzelner Kurzsprosse entwickelt, in jeder fertilen Pericentralzelle in Einzahl ausgebildet, aus einer aufienseitigen Nebenzelle der fertilen Pericentralzelle hergestellt, auswärts durch die kleinzellige Rinde gedeckt, in einer ununterbrochenen oder unterbrochenen, schraubig gedrehten Längsreihe angeordnet, bei dem Heranreifen sehr

!;jrk anschwellend, so dass die itegelmiiBigkeit der Anordnnng fast unkennllidi wird. Anlheridien und Proearpien unbekannt. Cystocarpien eifcirmig, last sitzend an dem l'errilen, local meist eingeknickten Kurzspröss. Fruchtblwand dicklidi, Gonimoblast gedrungen, Sporen eilanglidi.

Arten der sttdaasifallsehen Meere. Typus: *Tr. australis* Sander.

39. *Heterocladia* Deaïsne (Fig. 253). Thallas aufrccht, unierwUrts stone-llig, oberwirts blatartig Bach, aus dem nachtrSglich sidi verdickenden Mitlelncrv der Flachspröse |>rolilciereml verzweigt, derb-hUuliger Consistenz, zelliger Siroclur: die kurz-



Fig. 265. *murododia mutraiu*

Decalsnf!,vej;otstiver l'laclisprosb  
in it ltp torn ml)rpljrnbr'roclit\*ptOB8en  
(2/1). (Nach i iikenberRO

gliederige enge Centralachse i>( umsdilossen von einer in der Abfiacmngsebene sehr) breilen Itinde mit kleinzci:iger [nnenschicht, welche die Centralachse enfe einsdilieBlj breilerer, roelir groBzelliger, etwas aufgelockerler Mittelsiliichl und dünner, klein/elli^er, dicbl^eschlossencnr Außen-schicht. Spttzenwachstum der Sprosse mit kleiner, aufangs iVrior, spiiter aus dem Grunde einer Schnsielgrube vorge-streckter Vegetationsspiliie, mit quergegliederler Scheitelzelle und sdicibcnormigen Gliederzellen ohne Astzellen. Die Oliederzellen schneiden sogleidi 4 Pericentndzellen ab und diese gliedern selir rasch aelitwärts, ober- oder imterwaris und bald aucli auswHrts Nebenzelleo ab, wodurch die Gliederung dcr Pericentralzeilenschidil IriiU verloren geht, Dorcb weilere Teihing dieser Nebenzellen eulslehl dann die allm'ablidi breitere Rindenschicht. Proliferierende Seitensprosse anscheinend endogen aus der Centra lad ise hervorsprossend. — Sporangfen in großer Anzahl aitsgebildet in den slichliidiuniarlig verdickten, dichl biibliillerlen, oberen Ab.schniltcn besonderer stielrunder nuvcr/woigler oder (seitlich oder gabelig] verzweigter Fruchlsprosse, die meist zu melireren ^usammengedninf;! nabe der Spitze der Flach-sprosse beiderseils aus der Millelrippe proliferierend hervor-sprossen. Diese Fruchtsprosse wie bei *Trigmea*. Antheridien, l'nirarnien Und CvsIocMrh.U'll lliilikaulU.

i Art der Westkiiste Austratieus, *tl. australis* Decsno.

40. *Pollexfenia* Harvey (iud. *Jearinerettia* Hooker el Harvey; ind. *Melanoseris Zanardini*) (Fig. 256). Thallus aufrecht, untorwiins stengelilig, ober warts blattartig Bach, in wechselnder Weise gelappt oder gespalten, nnierwirts obne oder mit QachtrSgHch ausgebildeter derber Hiltelrippe, zelliger Stmctttr: Tballoslappen mit breitem gerund.stem Wachstumstrand torjlwachsend, vielfach ao beiden Flachseiten mit zahlreicheo kleinen, regelmäfiig angeordneten Biischeln verzweigter, monosiphoner, hinBliliger BaarbttUter be-seizt. Die Thalluslappco gcbildet aus % unregelm&Big nur gegen den Waobahimsrand bin regelmSBig geordneten Zellenlagen, zwischen denen diinnc, ianggliederige, 2reiliig nllernierend sobdiohotom verzweigte \encti gegen den Wadtlumsrand bin ladierfocmig ause ioanderstrahlend ?erlaufen. Thallnslappen hergestellt durch congenitale Verwachsung zablrleidier, wiederboli 2reihif: alterniereitd verzweigter echlanker Sprosse, die gleich boch ausgezweigt, zu elnem Synclonium seilidi Test zusammeoschlieffen. Diese Binzel-sprossfl wachsen mit quergegliederler Soheitelzeile; die Gliederzellen derselben sebneiden sHmlich nach ^., alternierende Astzellen und dann je 4 Pericentralzellen ab. Von den AstZLlItMi wachsen imr die Qankenst&ndigen zu raschi geslreckten Seilensprossen heran, die nSbenslandigeD bleiben unenlwickelt oder wachsen zu ganz kurzen, gestanchlea, binffillig beblatterten, freieu Seitensprossen heran. Die samlllichen Pericentralzelien schaeiden sehr bald in wechselnder Zahl und Anordnung gleidi grofJe Nebenzellen ab, die, der Ebene dea Syncloniums entsprechend, zu einer doppelten Zeillage, in deren Mine die allmiiblidi liinger ausgereckte Centralachse verlaafl, zusammenschtieffen. —

**Fortpflanzungsorgane** entweder an den kleinen flächenburligen Sprossen, oder längs des Thallosumrandes in mehr oder minder schiefer Zahl wimperartig hervorsprossend. Diese kurzen Fruchtprossen wachsen mit alternierend schraggegliederter Scheitelzelle; Die Gliederzellen derselben schneiden sämtlich je eine Astzelle an derselben Sprossbreite ab, so dass eine gegliederte polysiphone Achse auch hier nirgends zu Stande kommt. Sporangien sprossen zu Scleridien ausgeformt, dorti Verkömmerung der Haarblätter höher oder weniger vollständig aackt. Sporangien in beschränkter Zahl unregelmäßig alternierend angeordnet, in jeder fertilen Gliederzelle in Einzahl und anscheinend auf oberseitigen Nebenzellen von Pericentrakellen entwickelt, auswärts durch die kleinzellige Rinde des Scleridiums geleckt. Antheridien in Mehrzahl an der Spitze kleiner, dicklicher, fertiler Sprosse ausgebildet aus einzeln Astzellen hervorstehend, klein, kurzgestielt, von ovaler abgeflachter Gestalt Procarpium am oberen Ende kurzer, dicklicher, fertiler Sprosse in geringer Zahl [meist einzeln] aus stark vereinfachten Haarblättern entwickelt, kurz und dick gestielt, dicklich mit dicker Ueberwucherung des Carpopogonastes. Cystocarp kugelig oder eiförmig, an der Spitze eines dicken tügeren Stieles, des weiter entwickelten Frucht sprosses. Gonimoblast gediegen, mit ziemlich großer, fusionierter Centralzelle. Sporen lang keulenförmig.

3 Arten der australischen Meere. Typus; *V. pedheliata* Harvey. — *V. eripata* [Zanarilini] Yk'j, (Fig. 256), australische Südküste.

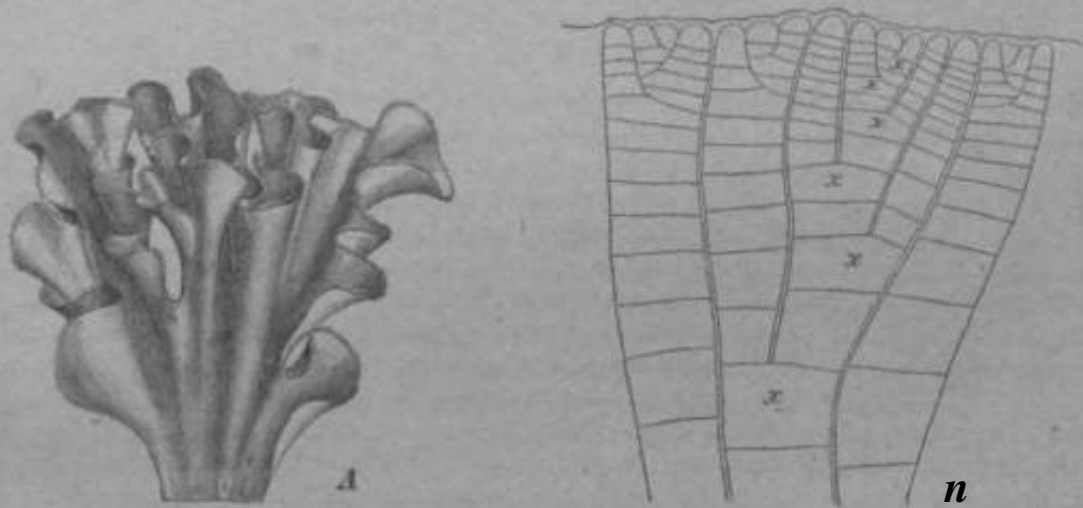


Fig. 256. *PoUextnia crispata* (Zanarilini) Falkenberg. A: photograph of the organism, B: diagram of the branching structure. The diagram shows the central axis and lateral branches, with the central axis being the main axis of growth. The diagram is labeled with 'x' and 'n' to indicate specific parts of the structure.

44. *Rhodomela C. igardii* [Fuscaria Slackhouse; *Lopkurd* Kiiini; incl. *Aphanarihron I. Agardh*). Thallus aufrecht, stielrund, seilförmig verzweigt, ziemlich derber Coarctation, dichter Struktur: Sprosse gestreckt, oberhalb eines irabestätterten Basalabschnittes mit Reiner beblätterter Endkapsel, deren spiralförmig alterierender, monosiphonae Haarblätter jedoch sehr bald abfallen, [erwachsen]. In der Sprossachse ist eine deutlich gegliederte polysiphonae Achse nicht erkennbar, sondern die gegliederte Centralachse umhüllt von einer dicht geschlossenen, ungegliederten zelligen Rinde mit einwärts gerichteten, auswärts kleineren Zellen; nur nahe der torwartsenden Spitze erschließt sich hier auch Ischielitige Umdrehung mehr oder weniger deutlich gegliedert. Spitzenzweige der Sprosse mit Scheitelzelle, deren Ghedewelle unmittelbar li sogleich eine Astzelle abschneiden. Diese V-zellen, spiralförmig alternierend, wachsen zu Haarblättern oder zu Bitsprossen herab. Nach dem Abfallen der Gliederzellen bilden sie einen Kranz

von (4—j) Pericentralzellen ab, und diese teilen sich dann sofort unter Abschneidung von Nebenzellen in wechselnder Richtung, so dass die Glieder der Centralachse früh von einer Ischichtigen Rohr ungleich großer Zellen umschlossen werden. Weiter schneiden die Zellen dieses Rohres, auswärts Außenzellen ab, und an diesen wiederholt sich die gleiche Bildung bis zur Fertigstellung der Berindung. — Fortpflanzungsorgane in den oberen Abschnitten der oberen Thalluszwige ausgebildet. Sporangien in größerer Anzahl vereinigt in wenig veränderten, entblätterten, berindeten Sprossabschnitten entwickelt, in den einzelnen fertilen Gliederzellen zu 2, seltener einzeln ausgebildet, je aus einer oberseitigen Nebenzelle einer fertilen Pericentralzelle hergestellt und auswärts durch je 2 gleichlange Außenzellen gedeckt, im fertilen Sprossabschnitt unregelmäßig alternierend in ununterbrochener schraubiger Längsreihe oder in unregelmäßig schräg gekreuzten, seltener gleichliegenden Paaren geordnet. Antheridien von ineist länglicher Gestalt, kurz gestielt und zugespitzt mit oberflächlicher Schicht kleinzelliger Spermangien, nahe der Spitze fortwachsender, schließlich begrenzter Sprosse in größerer Zahl ausgebildet, aus der Sprossachse einzelner verkürzter, begrenzter, meist unbeblätterter und unverzweigter Seitensprosse, resp. aus seilensprossartig erstarken, unverzweigten Haarblättern hergestellt. Procarpien öfters in großer Zahl ausgebildet, aus der zweiten Gliederzelle von wenig vereinfachten fertilen Haarblättern entwickelt, ziemlich klein, mit schwach umwalltem Carpogonast. Gystocarp kuglig eiförmig, meist ziemlich lang gestielt. Fruchtwand ziemlich dünn, Gonimoblast gedrungen, Sporen keulenförmig endständig.

Etwa 5 Arten der kälteren Meere der nördlichen Halbkugel. Typus: *Hh. subfusca* (Woodward) C. Agardh, atlantische Küste des nördl. Amerika und Europe. Ostsee.

42. **Odonthalia** Lyngbye [*Fimbriaria* Stackhouse = *Atoma* Stackhouse). Thallus aufrecht, 2schneidig abgeflacht oder flach, zum Teil mit vorspringender Mittelrippe, seitlich verzweigt, zelliger Structur. Langtriebe bilateral organisiert, alternierend fiederzählig durch vorspringende, auswärts mehr oder minder breit geflügelte, ungeteilt oder analog gezähnte Randzähne, die häufig zu begrenzten oder unbegrenzten Langtrieben heranwachsen. Spitzenwachstum monopodial mit regelmäßig wechselnd quer- oder schräggegliederter Scheitelzelle, deren isseitig geförderte Gliederzellen sogleich eine Astzelle abschneiden. Diese Astzellen wachsen sogleich, die Scheitelzelle überholend, zu auswärts breit geflügelten Randzähnen oder bei stärkerem Wachstum zu Langtrieben heran. Sämtliche Gliederzellen bilden unterdessen je 4 Pericentralzellen (2 flächenständig, 2 flankenständig) aus, die sogleich in wechselnder Richtung und Zahl gleich große Nebenzellen und dann auch etwas kleinere Außenzellen abschneiden, so dass eine gegliederte polysiphone Centralachse nicht erkennbar ist und die Gliederzellen bald von einer ziemlich breiten, kleinzelligen, enggegliederten, in der Außenansicht längere Zeit deutlich gefelderten Rinde umgeben sind. Secundäre Seitensprosse nicht selten proliferierend an dem Thallusrand, namentlich in der Achsel der Randzähne aus äußeren Rindenzellen entspringend. — Fortpflanzungsorgane an den Spitzen der Langtriebe in kurzen, meist zahlreich zusammengedrängten Seitensprossen oder in randständigen, proliferierenden, wimperartigen Fruchtsprossen entwickelt. Sporangien in der stichidiumartig ausgestalteten Sprossachse verkürzter, ungezählter und unbeblätterter, begrenzter Seitensprosse; diese Stichidien schotenartig gestreckt, meist schwach gebogen, abgeflacht, mit 2 Längsreihen gegenständiger Sporangien langs der Kanten. Sporangien in den fertilen Gliederzellen je zu zweien entwickelt, aus oberseitigen Nebenzellen der flankenständigen Pericentralzellen hergestellt, auswärts durch je 2 gleichlange Außenzellen gedeckt. Antheridien aus der Sprossachse verkürzter, begrenzter, ungezählter und unbeblätterter Seitensprosse hergestellt, von länglicher, blattartig abgeflachter Gestalt, kurz gestielt, zugespitzt, mit oberflächlicher Schicht kleinzelliger Spermangien. Procarpien an vereinfachten begrenzten Seitensprossen in Mehrzahl ausgebildet, an den haarblattartig vereinfachten Randzähnen aus einer der unteren Gliederzellen hergestellt, dicklich mit dickumwalltem Carpogonast, mit polysiphonem Stielchen. Cystocarp kuglig-eiförmig oder urnenförmig, einem derben gezähnelten oder verastelten Stielchen dem

weiter entwickelten Fruchtspross, gewöhnlich in Einzahl angeheftet, an der Spitze eines Langtriebes oder längs des Thallusrandes (namentlich in der Achsel eines Randzahnes) ansitzend. Fruchtwand maßig dick, Gonimoblast gedrunge, Sporen keulenförmig.

Etwa 7—40 Arten der kälteren Meere der nördlichen Halbkugel. Typus: *O. dentata* (L.) Lyngbye.

## vi. Herposiphoniae.

Thallus kriechend oder aufrecht, dorsiventral organisiert, stielrund oder etwas abgeflacht, seitlich verzweigt. Die wohlausgebildete polysiphone Achse ist meist dauernd nackt, bisweilen früher oder später von einer mehr oder minder dicken ungeschliederten, meist kleinzelligen Rinde eingehüllt, die durch größere und kleinere Außenzellen der Pericentralzellen hergestellt wird. Sprosse dorsiventral organisiert, vielfach unbeblättert mit (meist rückwärts) eingebogener oder eingerollter Spitze, rückwärts besetzt mit gewöhnlich reihig alternierenden Seitensprossen. Sprosse sämtlich gleichwertig oder gesondert in unbegrenzt fortwachsende Langtriebe und begrenzte Kurztriebe, Spitzenwachstum der Sprosse monopodial mit vorgestreckter, quer- oder schräggegliederter Scheitelzelle. Die einseitig geforderten Gliederzellen schneiden frühzeitig eine Astzelle ab; sämtliche Gliederzellen aber schneiden einen Kranz von Pericentralzellen ab, die dann zuweilen durch abgegliederte größere und kleinere Außenzellen noch eine mehr oder minder dicke Außenrinde formen. Die Verzweigung der Sprosse zuweilen (*Lophosiphonia* und *Ophidocladia*) ausschließlich durch sekundäre, endogen angelegte Sprosse vermittelt.—Sporangien (gewöhnlich in Mehrzahl einander genähert) in der Sprossachse von mehr oder weniger umgeformten oberen und obersten Seitensprossen oder in der Sprossachse von begrenzten Kurztrieben entwickelt, in schraubig gedrehter oder gerader oder zickzackförmig geknickter Längsreihe angeordnet, an der fertilen Gliederzelle in Einzahl ausgebildet, und auswärts gewöhnlich durch je 2 gleich lange Außenzellen der fertilen Pericentralzellen (Deckzellen) dauernd gedeckt, in acropetaler Folge ausgebildet, während des Heranreifens mehr oder weniger auswärts anschwellend. Antheridien stielrunde oder abgedachte geschlossene Zellkörper, aus der Sprossachse der obersten Seitensprosse oder aus Zweiglein der Haarblätter hergeleitet. Procarpien an haarblattartig vereinfachten Seitensprossen oder Haarblättern aus einer der unteren (meist der zweiten) Gliederzelle entwickelt, in wechselnder Anzahl nahe der Spitze der fertilen Sprosse angelegt, kurz gestielt mit polysiphonem Stielchen, dicklich mit ziemlich ansehnlicher Umwallung des Carpopogonastes. Cystocarp eiförmig oder urnenförmig. Fruchtwand ziemlich dünn. Gonimoblast mehr oder weniger gedrunge. Sporen endständig, eiförmig oder keulenförmig.

Die *Herposiphoniae* zeigen unter den mit dorsiventral organisierten Sprossen die einfachste, niedrigste Ausbildung. Sämtliche Sprosse des Verzweigungssystems sind gleichartig ausgebildet (nur die obersten eventuell durch die Ausbildung von Fortpflanzungsorganen ausgezeichnet), oder die Sprosse sind gesondert in unbegrenzte verzweigte Langtriebe und begrenzte unverzweigte Kurztriebe, wobei dann ausschließlich die Kurztriebe fertil werden.

**43. *Streblocladia*** Schmitz (Fig. 257 A—D). Thallus aufrecht, in teilweis symphytalem Wachstum aufgebaut aus dorsiventral organisierten, seitlich verzweigten, mehr oder minder früh begrenzten Sprossen. Sprosse mehr oder minder lang gestreckt, stielrund oder schwach abgeflacht, dorsiventral organisiert mit rückwärts gekrümmter Spitze, aus den Flanken der Rückenseile durch meist reihig alternierende, genähert oder auseinander gerückte Seitensprosse seitenswändig verzweigt, vollständig unbeblättert. Sprossachse mit wohlausgebildeter polysiphoner Achse mit je 5 oder mit 4—8 Pericentralzellen, die dauernd nackt bleibt oder früher oder später von einer zuletzt ansehnlich breiten, zelligen Außenrinde umschlossen wird. Spitzenwachstum der Sprosse monopodial mit quer- oder in jeweilig bestimmter Abwechslung schräggegliederter Scheitelzelle. Die einseitig geforderten Gliederzellen schneiden sogleich je eine Astzelle ab. Pericentralzellen bleiben dauernd nackt oder gliedern nachträglich am unteren Endo

zur Bildung der Außenrinde kurzellige dickliche Ubizoiden ab. — Die Foripilanzungsorgane an den letzten «Dd vorlcl/.tcu, giinzieli blalllosen Seilensprossen, die in der fertilen Region buufig dicht an einander ricken. **Sporangien** in den kaura **merklicfa** umgeslaUeln fertilen **Sprossen** iresp. Spross-Eudubschnitten) **ID Hehrzahl** vereinigt, und auswSrts durcli je 2 **gleichlange** Au Benzol I en dauernd gedeckl, in **schraubig** gedrehter **Langsreihe** allseiiig **alternierend oder** in unregelmiiBiger Zickzackreihe. **laogs der Riicken-seite** geordnet, **acropetal** reifend und **dabei** siark **anschwellend**. Antheridien durch Umformung der endogen verkiirzten Seitensprosse hergeslelli, **blattartig abgeflacht**, fast sitzend, dicht geschlossene Zellktrpor mit **kleinzelliger** Schicht von **Spennatangien** an **beiden Flachseiten**. Procarpien und **Cytoearpien** unbekannt.

Die typische Art, *Str. neglecta* Schmitz [Kg. 257 A—/)), aus der Siidsee ist mit ihrem t'irasiten *Microcolax botryocarpa* Schmitz zusummen als *Polytipkcmta botryocarpa* Hook, et liiu'v. beschrieben. Ebie i. Art ties MiLLclmeeres isl **binsichtlich** ilirer Ztgehorigkoit **etwas zweifelhaft**.

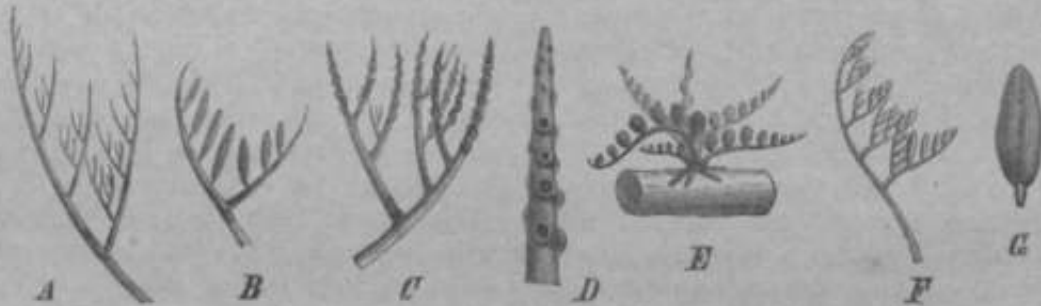


Fig. 257. A — D *Struthocladia neglecta* Idokmit\*. A Sprossspico mit einseiiig gestelltei Aston; II Spitzo eines Antberidies bildouden Sprussi'a: Alt Aste Am Vans weigungssystem\* sind eriUJtenteils zu Antheridien geworden; C AfilHpit/i' nines Spurungien bililomlen lixumplara; D Astapifcu mit spirnlf gosteilcn ^parutigoi. — E—G *Microcolax botryocarpu* Schmitz. E weibliche Hlmuo; !' Spross dor etirkM \*enwigtao mimiLicbati Pflanzo mit Anlieridiiou; G eia enizolnos Antberidium, (N'cb Skizzen von Schmitz ausgefiihrt.)

44. *Microcolax* (Schmitz) Fig. 457f"—G). **Parastfisch**. Voneinerkleinengelappten, inramatricalcnZellscheibe **wachsen** neben einander melirere aufreclie, mehr oder minder reich verzweigte lauplsprosse auswiirls trei empor, **Sfimtliche** Sprosse dorsiventlTal **organisiert**, ersl etogebogen, spiiter inehr oder weniger stark zurLickgebogen, fast slielrund mit riickenwiirts eingebogener Spitze, aus *dan* Flanken der IUickseile 2reiliig **alternierend** verzweigt. Die wohl ausgebildete, gegliederte, polysiphone Achse unberindet, nur ini imiersten Toil durcli vereinzelte AuCenzelien der je 4 **orthogonal orientierten Perioeoiralzellen IQckenhaft berindet**. **Spitzenwachstum** der Sprosse **monopodial** mit vorgestreckter, erwt quer-, dann **alternierend** schraggegliederter Schieilelzelle. Die t>oil^ geforderlen Gliederzellen, die raeisl unniiltelbar einander folgen, schneiden fruhzeitig je eine Aslzelle ab. — Forlpflanzungsorgane nnden letzten **mehr oder weniger amgestall eten SeitensprosseD** ausgebildet; die **Hauptspresse der Sporangien- and Antheridienexemplar e reichlich** und **wiederholt**, **<lio** der weiblichen **Kxemplare schwach verzweigt**. **Sporangia;** in Mehr;il] in ilenstichidiumarligausgestalteteti IetzlenSeitensprossenvereinigt; **Stichidien** linealisch, el was abgellacht, **schwach** ruckenwarts eingebogen **mit /wei alternierenden QankenBtandigen Reihen** von **Sporaogio**. **Sporangien** aus einer der beiden (lankenstSndigen l'erieenralzellen hergeslelli, ilurch einige Deckzellen gedeckt, **beim Reifen stark schwellead** mid die **ansloBende** Zellen mehr oder **weniger verdriickend**. Antheridien dun/I\* Umfonming **deT** letzten **Seitensprosse bergestellt**, geschlossene Zellkurper **von langlicher**, abgeflachter Gestalt **mit kureem, monosiphonem Stielchen**. Procarpien **an den vereinfachten letzten** Seilensprossen **durch Anwachsen** der '2. Gliederzelle herg\*3stellt, dieklitii rait derb umwallletn Carpogonast. (Aslocarp kugetig eiformig, **Fruchtwand kleiozellig dona**, **Goaimobiasi emporgewdlhf**, **Sporen endstSadig, eilanglich**, klein.

I Art des -Jiillidien Eismere^ *M. botryocarpa* Schmitz Fig. 451 /o.'-'- . piirusitisch aul *Struthocladia neglecta* Schmitz.

4j: *Herpoaiphonia* Naegeli (Fig. 258 A). Thallas kriechend und durch Rafter befestigt aus niederliegenden Rhizomen aufsteigend oder seltener frei aufrecht, seitlich verzweigt, sielrund oder iibgeiacht oder k;niii- zusammengedriickl. Sprosse scharf in Langtriebe mit Kurztriebe gesondert. Langtriebe dorsiventral organisiert, gesirei/ki. mil rickenw&rta mebr oder weniger slafk oingebogener Spiize, aus den Flaoken Sreibigalter-11 ierend verzweigt durch Langtriebe, die je an dor 4. Gliederzelle des Sprosses entspriogen; aus der Ruckenseile 2reitiiy alternierend (selien fast Ireihig) verzweigt ilii<rji Koralriebe, die an den langtriebfreien lilicdern sielien (so zwar, dass der einzelne Langtrieb steis von derselben Flanke entspringt, welcher der Kurztrieb der nSchsi vorbergebenden Gliederzelle zugewandt isi). Kuratriebfl meist friih begrenzt, radifiroder dorsi?entral organisiert mil baqdtwSrts eingebogabr, zuletzt geradegesreckter Spitze, ein Sireckweit imverzweigt, dann mil spiralig oder allernierend dem ltucken eingefiiglou, uliralligen, verzwei5len Haarbiatlern be^eizt. Spitzeowaobstona alter Sprosse mil quer- oder i^iwas schraggegliederter Scheitelzelle; die einseitig gefiirderten Gliederzellen sogleich eine Asl-Eelie abschoeidend; dio letzleren, regeimiifig wechselnd orientierl, wachsen sehr rasch /w Kurztrieben odtjr (znweilensebr langsam) m Langtrieben ans. Samllliche Gliederzellen Bcboeiden meist zahlreiche Pericentralzellen ah, die dauernd nacist bleiben. — Fortpflanzungsorgane an &vn Kuretrieben aasgebildet. Sporangien im blatlosen unlcen oder schon entbiaitcrn mittlereo Toil der Kurztriebe auagebildel, in einer uoregelmaBig gebrochenen

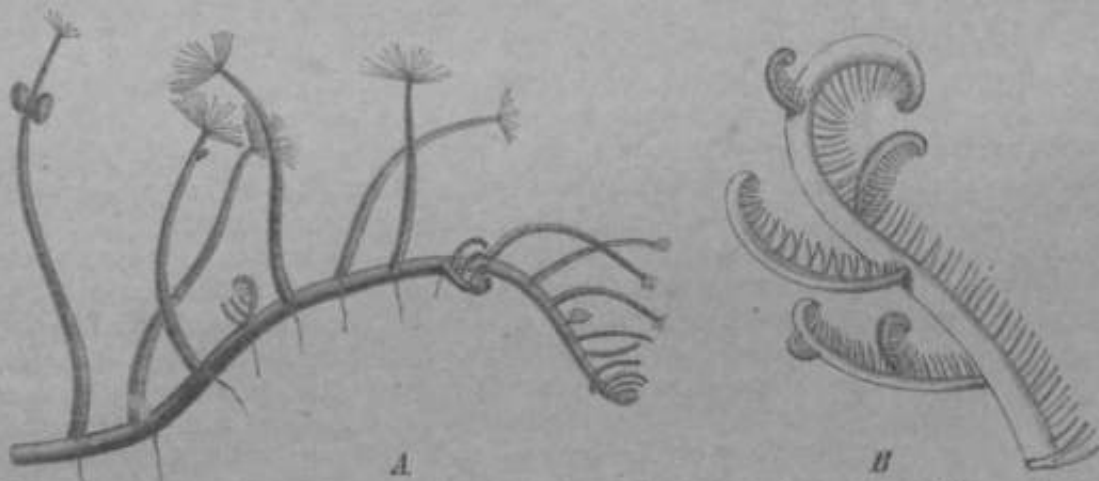


Fig. 258. A *Herposiphonia tenella* (C. Ag.) Falkenberg. Kriechender Spross mit 2reilig gestellten anfruchteten Kurztrieben und noch unentwickelten haarknaendigen Langtrieben (16/1); — B *Cliftonia pedunculata* Harvey, Spross mit 2reilig gestellten Kurztrieben auf dem Rucken und 2 Langtrieben an jeder Flanke; alle Langtriebe mit ventralem Flagel, nat. Gr. (Original Falkenberg.)

oder einer rickensiindigen geraden LSngsreihe angeordnet, auswSrts durch jfl 8 gleich-lange Aaflenzelleo dauerad gedeckf, Antheridien an den Spil/cn dor Kurztriebe aos den BHaarblSttero oder ;ms Zweiglein derselben hergeslelli, geschlossene Zellkorper von ISnglicher Gestalt, monosipbon gestielt, zugespilzt mil oberfiachlicher, kleinzelliger Schicbl a Spennatangien. Procarpien an dei Spitze der Kurztriebe aus vereinbcbten Haar-blSttera hergesielli, aus deren zweiter Gliederzelle entwickell, ziemlich klein. Cysto-arpion kagelig oder eiforniig, Gonimoblast gedrunge, Sporen endstSadig, IcealenlBn uig. Die typische Art, *H. tenella* {C. Agardh) Fkbg, (= *Polysiphonia* illa (C. Ag.) J. Agardh) Fig 2&f 1), im Mittelmeer and an den atlantischen Kiisten von England bis 7.u den l'ana-liJlieii [nsela. AuBerdem etwa 15 meisL ziemlich ungenUgend bekannte irten tier ver-schiedensten warmeren Meere.

1 46. *Lophosiphonia* Falkenberg. Thallus kriechend und durch Hafter befestigt, Btiebbroad seitlich vcmveigi, dorsiventral organisiert. Alle £prosse mil anfangs bauch-wirts schwach eingebogener, spiter meist gerade gesreckter Spitze. Langtriebe streckt niederliegend, ausschlieBlich eadogen vorzweigt; ringsum, jedoch tautptschlicfa

an den Flanken mit unregelmäßig verteilten Langtrieben besetzt, an der Rückenseite mit mehr oder weniger regelmäßig gereihten, vereinzelt oder zahlreicheren Kurztrieben besetzt. Kurztriebe unverzweigt, bisweilen oberwärts mit vereinzelt oder zahlreicheren, auf der Rückenseite unregelmäßig gereiht stehenden hinfälligen Haarblättern besetzt, die sich zu einem endständigen Haarschopf zusammendrängen. Alle Sprosse mit wohlausgebildeter polysiphoner Achse, dauernd ohne sekundäre Berindung. Spitzenwachstum mit quer- oder etwas schräggegliederter Scheitelzelle: die einseitig geordneten Gliederzellen der Kurztriebe früh eine Astzelle abschneidend, die rasch zu einem hinfälligen, verzweigten, monosiphonen, bisweilen rudimentären Haarblatt heranwächst; sämtliche Gliederzellen der Pflanze bald (meist zahlreiche) Pericentralzellen abschneidend. Die polysiphonen Seitensprosse sämtlich erst später endogen aus einer Gliederzelle der Centralachse angelegt und nachträglich sich zwischen den Pericentralzellen hervordrängend. — Sporangien in mehr oder minder großer Anzahl in blattlosen oder entblätterten unteren oder mittleren Teilen der Kurztriebe (oder der kurztriebartig ausgebildeten Endabschnitte der Langtriebe) entwickelt, in einer rückenständigen geraden oder unregelmäßig gebrochenen Linie in der Sprossachse angeordnet, auswärts durch 2 gleich lange Auflenzellen dauernd gedeckt. Antheridien, Procarpien und Cystocarpium unbekannt.

Die typische Art, *L. obscura* (C. Agardh) Fkb#. (= *Polysiphonia obscura* C. Ag.), in den wärmeren Teilen des atlantischen Ozeans; etwa 3 andere (ungenügend bekannte) Arten in verschiedenen wärmeren Meeren.

47. *Cliftonaea* Harvey (Fig. 258 H). Thallus aufrecht, seitlich verzweigt. Langtriebe gestreckt mit rückenwärts eingerollter Spitze, von den Flanken her zusammengedrückt, an der Bauchseite mit vorspringender Flügelreihe, aus den Flanken unregelmäßig alternierend verzweigt durch endogene Langtriebe, aus der schmalen Rückenseite verzweigt durch 2reihig alternierende, aus jeder Gliederzelle hervorsprossende Kurztriebe. Kurztriebe früh begrenzt, erst rückenwärts eingebogen, dann gerade, blattartig flach oder schlank und dünn, unverzweigt oder zuweilen (bei fertilen Kurztrieben) oberwärts auf dem Rücken mit 2zeilig alternierenden haarblattartigen Seitengliedern besetzt. Die wohlausgebildete polysiphone Sprossachse an den Langtrieben mit 6, an den Kurztrieben mit 3 Pericentralzellen an jedem Glied; auf der Bauchseite die mediane Pericentralzellreihe auswärts verbreitert zu einer Flügelreihe mit Querreihen gleich langer Zellen (ventrale Flügelreihe an den Kurztrieben der typischen Art unentwickelt); dauernd ohne sekundäre Berindung. — Sporangien in größerer Anzahl in der verdickten Sprossachse verkürzter und vereinfachter Langtriebe ausgebildet, längs der Rückenseite in zickzackförmig gebrochener Längsreihe angeordnet, flankenwärts stark vorspringend, auswärts durch eine Schicht kleiner Zellen dauernd gedeckt. Antheridien und Procarpien am unteren Ende von Kurztrieben aus vereinzelt, rückenständigen, haarblattartigen Seitengliedern entwickelt. Antheridien dichtgeschlossene Zellkörper von der Gestalt flacher, dünner Blättchen mit oberflächlicher Schicht von kleinzelligen Spermatangien. Procarpien klein, stets in Einzahl am Grund der dorsalen Kurztriebe, fast sitzend. Cystocarpium klein, fast kugelig; Fruchtwand dünn, Sporen keulenförmig, ziemlich groß.

2 Arten der australischen Meere; die typische Art *Cl. peclinata* Harvey (Fig. 258 B).

48. **Herpopteros** Falkenberg (Fig. 259). Thallus dorsiventral organisiert, kriechend und unterseits durch verstreute Rhizinen angeheftet, abgeflacht, seitlich verzweigt, die wohlausgebildete polysiphone Achse mit meist 9 Pericentralzellen an jeder Gliederzelle bleibt dauernd ohne sekundäre Berindung. Hauptsprosse aus den Flanken alternierend gefiedert durch längere oder kürzere Seitensprosse, die sich in wechselnder Weise zu analogen unbegrenzten Hauptsprossen ausgestalten oder in begrenztem Wachstum unter mehr oder weniger starker Verkiimmerung ihrer Verzweigung bis zu längeren oder kürzeren Fiederzweigen sich vereinfachen. Die einseitig geförderten Gliederzellen schneiden sämtlich sogleich eine Astzelle ab; diese Astzellen, 3zeilig alternierend in einer medianen Rückenreihe und % etwas bauchwärts verschobenen Flankenreihen ver-



teill, wachsen an den Flanken rasch zu längeren "dorsiventralen Sprossen heran, während die rückenständigen Sprossen unentwickelt bleiben. Nur die letzten unverzweigten Seitensprossen bisweilen mit rückenständigen, greifig alternierenden, verzweigten Haarbüscheln besetzt. — Sporangien in Mehrzahl ausgebildet in besonderen, wenig deutlich abgesetzten Stachidien, die an blutlosen und nichtniskilicti Spitzen der letzten Seilensysteme hergestellt werden. Stachidien rückenständig etwas 4(7)zellig und hier mit einer geraden, kurzen Längsreihe von Sporangien, die aus zwei gleichlangen Außenzellen dauernd gedeckt sind. Antheridien unbekannt. Procarpien beblättert >|trossen durch Aosporen der 2ten Gliederzelle des untersten Mutterblattes hergestellt. Cystocarpien kugelig.

Art. // *faltax* Fkbg. (Fig. 259), der sphaeralischen Niere.

Die Gattung *Herposiphonia* zeigt einen Typus dorsiventraler Organisation, der unentwickelt bis hier ganz allein besteht und keiner der 3 Tribus der *Herposiphonia*, *Polysonia* und *Amantia* sich direkt anschließt.

49. *Ophidocladia* Falkenberg. Thallus kriechend und mit Ästen besetzt, stielrund oder etwas abgeflacht, seitlich verzweigt, dorsiventral organisiert. Polysiphonische Achse mit 10<sup>—</sup>20 Pericentralzellen an jeder Gliederzelle, durchaus unbesetzt. Sprosse in niederliegende, blattlose Langtriebe und aufrechte, beblätterte; Kurztriebe von oben; mehrdimensionalen gesondert. Alle Sprossbildungen auf endogenem Wege erzeugt. Der kriechende Langtrieb mit schwachen gekrümmten Spitzen entwickelt weit hinter dem Vegetationspunkt endogen in größeren Zwischenräumen aufrechte Kurztriebe, die in einer rückenständigen Längsreihe stehen. Später entwickelt er, gleichfalls endogen, zwischen je 2 Kurztrieben aus den Planken ein Paar von kriechenden Langtrieben, die opponiert in derselben Gliederzelle inseriert sind. Die Kurztriebe, die später darüber zweifach zweigig verzweigt werden können, entwickeln am oberen Ende linienförmige Haarbüschel, die alterierend in 2 diametral gegenüberliegende Längsreihen geordnet sind. — Sporangien im oberen Teil der aufrechten Kurztriebe an jeder fertilen Gliederzelle zu zweien sich diametral gegenüberstehend entwickelt, in 2 ununterbrochene gerade Längsreihen geordnet, die mit den beiden Blättern gekreuzt geben. Jedes Sporangium auswärts mit 2 Deckzellen von der Spitze des Stammgliedes bedeckt. Geschlechtsorgane unbekannt.

Die typische Art, *O. simplicissima* [Crouan Fkbg. (= *Polysiphonia simplicissima* Crouan), an der französischen und portugiesischen Küste des atlantischen Ozeans. Die O.-Exemplare der neuholländischen Küste dürften wohl einer besonderen Art angehören.

*O.* weicht durch seine reihigen Sporangien von den typischen *Berposiphonia* nicht ab (siehe auch die *Amantia*, welche zeigen, dass an alien Sprossen streng dorsiventralen Han mit einseitig gestellten Haarbüscheln).

## vii. Polysonia.

Thallus kriechend, dorsiventral organisiert, stielrund oder abgeflacht oder seitwärts zusammengedrückt, seitlich verzweigt, zelliger Stängel; die wohl ausgebildete polysiphonische Achse bei den bisher bekannten Arten dauernd ohne sekundäre Berandung. Sprosse dorsiventral organisiert, (samtlich gleichartig oder zumeist) unblättert Langtriebe und (meist) ballartige Kurztriebe differenziert. Langtriebe aus jeder Gliederzelle verzweigt, mit paarweise alternierenden, rückenständigen Seitensprossen,

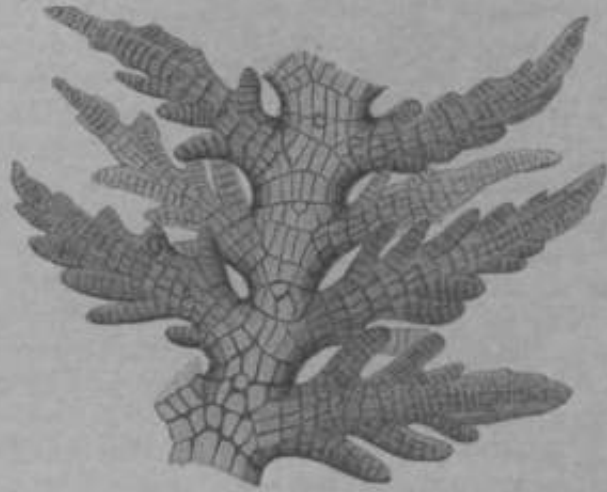


Fig. 259. *Berposiphonia falkenbergii* Falkenberg, Stachidien der Niere einer Pflanze von Kooon geschnitten (00/1). (Nach Falkenberg.)

von denen slots der untere eines jeden Paares als Kurztrieb, der obere als Langtrieb ausgebildet ist. Spitzenwachstum der Sprosse monopodial, init vorgestreckter, quer- oder schräggegliederter Scheitelzelle; die einseitig geforderten Gliederzellen schneiden früh je \ Astzelle ab; diese Astzellen, mehr oder weniger genau flankenwärts orientiert, wachsen in regelmäßigen Wechsel entweder sogleich zu Kurztrieben oder (gewöhnlich) langsam zu Langtrieben heran; sämtliche Gliederzellen aber schneiden einen Kranz • von dauernd unberührten Pericentralzellen ab. Die Langtriebe zuweilen erst nachträglich endogen an den kurztriebfreien Gliedern [*Polyzonia*] oder aus dem Basalende der Kurztriebe (*Levillaea*) hervorstwachsend. — Sporangien (gewöhnlich in Mehrzahl einander genähert) in der Sprossachse von mehr oder weniger umgestalteten, verkürzten Langtrieben entwickelt, in gerader oder gebrochener, rückständiger Längsreihe angeordnet, an jeder fertilen Gliederzelle in Einzahl ausgebildet und auswärts gewöhnlich durch eine Gruppe kleiner Zellen, die in wechselnder Weise durch Teilung von Außenzellen der fertilen Pericentralzellen hergestellt wurden, gedeckt; in acropetaler Folge ausgebildet und während des Heranreifens mehr oder weniger stark auswärtig anschwellend. Antheridien in größerer Zahl an der Spitze der Triebe (*Placophora*, *Dipterosiphonia*) oder stets einzeln am Grunde eines Kurztriebes [*Polyzonia*, *Levillaea*], von wechselnder Gestalt. Procarpien an meist vereinfachten, zuweilen haarblattartig ausgebildeten Seitensprossen der Kurztriebe entwickelt, meist dicklich mit dick überwalltem Garpogonast. Gystocarp kugelig oder eiförmig, am unteren Ende dem (sehr verschieden gestalteten) Kurztriebzweiglein ansitzend und durch dieses dem Kurztrieb seitlich angeheftet. Fruchtwand ziemlich dünn; Gonimoblast mehr oder weniger gedrungen, Sporen ei- oder keulenförmig.

Für die *Polyzoniae* ist neben der sehr ausgesprochenen dorsiventralen Organisation charakteristisch die flankenständige, paarweise alternierende Verzweigung mit regelmäßiger Differenzierung der Seitensprosse in untere Kurztriebe und obere Langtriebe; ferner die Ausbildung der Sporangien in den Sprossachsen der Langtriebe, die Entwicklung der Antheridien und Procarpien als Seitensprosse der Kurztriebe. Bei einigen Gattungen erscheint diese typisch regelmäßige Gestaltung mehr oder weniger (zuweilen nicht ganz unwesentlich) abgeändert.

50. **Flacophora** J. Agardh (*Micramansia* Kützinger, *Rhodopeltis* Askenasy). Thallus blattartig flach und dünn, dem Substrat aufliegend und durch Rhizinen unterseits angeheftet, verschieden gelappt, die Thalluslappen mit breitem Wachstumsrande fortwachsend. Thallus aufgebaut aus % Schichten dicht zusammenschließender parenchymatischer Zellen, zwischen denen zahlreiche paarweise alternierend verzweigte, dünne Centralachsen fächerförmig strahlend gegen den Thallusrand hin verlaufen. Dieser blattartige Thallus, hergestellt durch congenitale Verwachsung sämtlicher Auszweigungen eines wiederholt 2zeilig in einer Ebene verzweigten Verzweigungssystems, mit schlanken, dünnen, schwach dorsiventralen Einzelsprossen. Diese Einzelsprosse, erst eine Strecke weit unverzweigt, dann aus jeder Gliederzelle verzweigt, mit paarweise alternierenden, gleichartigen Seitensprossen mit etwas bauchwärts gekrümmter Spitze, mit je 5 Pericentralzellen an jeder Gliederzelle, von denen 3 der Rück- und % der Bauchseite des Thallus entsprechen. Spitzenwachstum der Einzelsprosse erst mit quer-, später mit schräggegliederter Scheitelzelle, die einseitig geforderten Gliederzellen früh eine Astzelle, die zum Seitenspross auswächst, und dann 5 Pericentralzellen abschneidend. — Fortpflanzungsorgane treten an Sprossspitzen auf, die ihre Verwachsung aufgeben und frei am Thallusrand sich weiter entwickeln., Sporangien in aufrechten, kurzen, schwach gekrümmten, blattlosen, stichidiumartigen Fruchtsprossen in Mehrzahl vereinigt in einer rückständigen Längsreihe, auswärts mit 2 Deckzellen dauernd gedeckt. Antheridien und Procarpien aus den allseitig alternierenden Haarblättern analoger, aber radiär organisierter, beblätterter Fruchtsprosse nahe ihrer Spitze hergestellt. Antheridien dicht geschlossene, kurz gestielte, walzenförmige Zellkörper mit oberflächlicher Schicht kleinzelliger Spermatangien. Procarpien klein, aus der 2. Gliederzelle vereinfachter Haarblätter entwickelt, dicklich mit dick umwalltem Garpogonast. Gystocarp eiförmig, Fruchtwand dünn, Gonimoblast gedrungen, Sporen keulenförmig.

1 Art, *P. Dindleri* J. Ag., der sudafrikanischen Meere.

6). **Dipterosiphonia** Schmitz el Falkenberg (Fig. SCO A). Tballus kriechend, vielfach durch Hafter befestigt, siulmiid oder inci-l abgedacht. Die wohl atuagebildete polysiphone Actasc uilje s Oder mehr PericalxalzeHen dauernd ohne secondSre Berindo&- Sprosse differenziert in erzweigte [unbegreozte oder begrenzte] Langtriebe und apveraweigte Kurztriebe. (Jabegrenzte I .mgtriebe aais jeder Gliederzelle erzweig, 2reilii^ alteraierend mil Aatpaaren besetzt, \ von denen der obere (genau fluokenstundig) •/mn Langtrieb, der unlere (eiwas riickenwiuis verschoben) nun Kmatrieb ausgebildet isi. Ilcgron/ie Langtriebe analog deti unbegrenzten verzweigt, aberh8uflgvereinfacht durcfa meh i oder minder weilgeheode Daterdriickung von Zweigea, so dass sie den Kurztrieben gleichgeslallel ersdieinen. Karatriebe an der Spitzebisweiten mil Haarblfiuem. Spitzenwaclisium der Sprosse mil vorgestreckter, meis elwas schfSg gegliederter Schicelzelle; die .jiiM>iii^ gefdrderten Gliederzellen schneiden friih eioe wechselod orientierle Asizeie ab, die rasch zam.Seitenspross heranwSchsi; oach der Asi/cle schneiden dk- Gliederzellen je B oder mehr Pericentralzellen in coastaal gleicheroder regelmSBig wechselader Anzahl ab.— Sporangien inMehrzah! vereinigt in der Sprossachse etwaa vergrfiBerler



fig. ViO. A *Diptrosiphonia heterorhiza* (J. AK.) Flt<sup>h</sup>, Btftcht oinos knot'hen don Sprostes mit jed(\*rb^ils all r<sup>h</sup> nieren •nden Kun- und Lai trieben [10/1]. — B— » *talgionia ineita* Agard h. £ Stutk p.iiiif liriPttiendfii Sjiro^s (10/1); C und to SI schidian vom Rucken und im Profil gesehen. — A" *Littellia jungi-itnainioidtii* Ilur\*, H>bitnabild der trii;cLi>DiiM] l'tlunse iit Haftorganen se [10/1], — a und a die KeritrieVo, ft uinl h di\* LsDgi triebe. (J, I, £ nach Fa^onborgi C, /J OrigJokl F>ll« u'berg.)

Kurztriebe oder vereinfacht, begrenzter Laogtriebe; fertile Spri ssachse etwas emporgobogen, ISngs der gewotbten AuCeoseie mit einer geraden oder schwach gebrocheoen LSngsreihe voo Spotangieti; Sporaogica beica Reifen meist stork aaschwellend, auswirta dauernd gedeckl durch einige kleise Zellen. Antheridien an der Spitze von Kiirztrieben, kurz Realielle, dicti geschlossene, kurz walzenformige Zetlkiirper- mit oberlliiichlirlicr Schicbi kleinzi-lliger iperroatangien. Procarpien nali e der Spiize fertiler Knurztriebe in geringer AnzabJ ausgebildet, aus einzelnea vereinfachten HaarblUtero bergestellt, aus der

zweiten Gliederzelle derselben entwickelt, klein, mit mäÙig dick umwalltem Carpogonasi. Gyslocarp eiförmig, einzeln oder zu zweien einem Kurztrieb ansitzend, der local geknickten Sprossachse mittelst eines sehr kurzen Stielglieds (fast sitzend) angeheftet.

Etwa 4 Arten der gemäÙigteren Meere der südlichen Ualbkugel. Typus: *D. dendritica* (C. Ag.) Schmitz an der brasilianischen Küste. *D. heteroclada* (J. Ag.) Fkbg. (Fig. 260 A) in den australischen Gcwässern.

52. **Folyzonia** Suhr [*Dasyclonium* J. Agardh] (Fig. 260 J9—D). Thallus kriechend und durch Hafter am Substrat befestigt oder aus kriechenden Sprossen aufsteigend, meist abgeflacht, zuweilen (nur bei der typischen Art) mit vorspringender Flügelreihe in der Mittellinie der Bauchseite. Die wohl ausgebildete polysiphone Achse mit je 6 oder mehr Pericentralzellen ist dauernd ohne Berindung. Sprosse sämtlich dorsiventral, differenziert in beblätterte Langtriebe und blattartige Kurztriebe. Langtriebe gestreckt mit gerader oder rückenwärts emporgebogener Spitze, aus den Flanken alternierend verzweigt durch blattartige Kurztriebe, die jeder 2. Gliederzelle vor Abschneidung der Pericentralzellen entspringen, während aus den Flanken der kurztrieblosen Gliederzellen vereinzelt oder zahlreicher endogen angelegte Langtriebe mit dem Kurztrieb der nächst vorhergehenden Gliederzelle stets gleichseitig früher oder später hervorwachsen. Kurztriebe blattartig ausgebildet, unsymmetrisch geformt mit sprossaufwärts mehr oder minder reich verzweigter Blattspreite, deren Verzweigungen frei oder congenital verwachsen sind. — Sporangien zu mehreren vereinigt in der stichidiumartig umgestalteten Sprossachse von Langtrieb-Endabschnitten oder von besonderen kleinen, nicht selten verzweigten fertilen Langtrieben entwickelt; Stichidien (Fig. 260 C und D) demgemäß endständig oder achselständig oberhalb der Kurztriebe, an den Flanken mit mehr oder minder vereinfachten Blattschuppen besetzt, rückenständig verdickt und hier mit einer medianen Längsreihe von Sporangien ausgerüstet, Sporangien bei der Reife stark anschwellend, auswärts durch eine Gruppe kleinerer Zellen dauernd gedeckt. Antheridien kurz gestielte, dicht geschlossene Zellkörper mit oberflächlicher Schicht kleinzelliger Spermatangien, aus der untersten Verzweigung der Blattspreite hergestellt. Procarpien nahe der fortwachsenden Spitze der Langtriebe in größerer Zahl ausgebildet, an dem untersten oberseitigen Zweiglein aus einer der unteren Gliederzellen entwickelt, schwach verdickt. Cystocarp eiförmig sitzend, Fruchtwand dünn, Gonimoblast gedrungen, Sporen endständig, ei- bis keulenförmig.

Die typische Art, *P. elegans* Suhr, aus Südafrika weicht in verschiedenen Einzelheiten von den etwa 9 übrigen Arten der südaustralischen Meere nicht unwesentlich ab. — *P. incisa* J. Ag. (Fig. 260 B-D) an den australischen Küsten verbreitet.

53. *Leveillea* Decaisne (Fig. 260 E). Thallus kriechend und durch kräftige Hafter am Substrat befestigt mit nicht selten freien, aufsteigenden Zweigspitzen; die wohl ausgebildete polysiphone Achse bleibt dauernd ohne Berindung. Sprosse sämtlich dorsiventral, differenziert in beblätterte Langtriebe und blattartige Kurztriebe. Langtriebe gestreckt, mit rückenwärts stark eingekrümmter Spitze, 2reihig alternierend verzweigt durch blattartige Kurztriebe, die je aus der 2. Gliederzelle vor Abschneidung der Pericentralzellen flankenseitig, ein wenig rückenwärts verschoben, hervorwachsen; Kurztriebe am unteren Teil 2seitig breit geflügelt und dadurch blattartig gestaltet, an der Sprossachse längs inseriert, mit quergestreiften unsymmetrischen Blatthälften, oberwärts in ein hinfalliges Fadenbüschel ausgeformt. Seitensprosse an der Basalzelle der Kurztriebe endogen angelegt, schräg aufwärts hervorwachsend und an der oberen Kante des Blattes achselständig hervorsprossend. — Sporangien in Mehrzahl vereinigt in den stichidiumartig umgestalteten, unleren, blattlosen Abschnitten der Sprossachse begrenzter oder unbegrenzter Seitensprosse ausgebildet; Stichidien bogig eingekrümmt, an der convexen Seite bauchig angeschwollen und hier mit einer geraden Längsreihe von Sporangien, die auswärts durch eine Gruppe kleiner Deckzellen dauernd gedeckt werden. Antheridien und Procarpien nahe der fortwachsenden Spitze der Langtriebe in größerer Zahl an der Basis der Kurztriebe, in Einzahl aus verkümmerten endogenen Sprossen hergestellt. Antheridien mehr oder minder lang gestielte, flache, blattartige Zellkörper von lanzett-

lichem Umriss, deren beide Flachscilen in ihrem mittleren Teil von einer oberflächlichen Schicht kleinzelliger Spermatangien bedeckt sind. Procarpien klein, stets in Einzahl am Grund des Oberrandes des Blattes. Cystocarprien groß, fast kugelig, Fruchtwand dünn. Sporen ziemlich groß, keulenförmig.

Von der typischen Art, *L. jungermannioides* (Martens et Hering) Harvey (= *Leveillea Schimperii* Decaisne) sind die nun genügend bekannten 2 oder 3 anderen Arten, die alle gleichfalls dem wärmeren Teil des indischen Ozeans angehören, wahrscheinlich spezifisch nicht unterschieden.

### MIL Amansieae.

Thallus niederliegend kriechend oder meist aufrecht, dorsiventral organisiert, stielrund oder abgeflacht oder blattartig flach, mit bauchwärts eingebogener oder (an noch nicht ausgewachsenen Sprossen) mit eingerollter Spitze, seilich verzweigt, zelliger Struktur. Die vorgestreckte Scheitelzelle quer gegliedert, Gliederzellen rückenseitig gefördert, vielfach rückenseitig sogleich eine Aslzelle abschmeidend, die rasch zu einem hinfalligen, wiederholt gabelig verzweigten monosiphonen Haarblatt auswächst. Die wohl ausgebildete polysiphone Achse enthält in jeder Gliederzelle einen Kranz von meist 5 Pericentralzellen, von denen die flankenwärts gestellten meistens zu Querreihen von Nebenzellen auswachsen und so einen mehr oder minder breiten Flügelraum der Sprossachse herstellen; sie bleibt entweder dauernd nackt oder wird früher oder später eingehüllt von einer mehr oder minder dicken, ungegliederten, auswärts mehr und mehr kleinzelligen Rinde, die durch größere und kleinere Außenzellen der Pericentralzellen und — in den Flügelräumen — der gereihten Nebenzellen derselben hergestellt wird. Sprosse in der Mediane der Rückenseite meist mit einer Längsreihe hinfalliger monosiphoner Haarblätter; aus den Flanken — meist alternierend — durch endogene, aus den Gliederzellen der Centralachse hervorwachsende Seitensprosse verzweigt, die zuweilen zu unbegrenzten Sprossen auswachsen, meist aber früh ihr Wachstum einstellen oder gar nur zu kleinen Randzweigen der Sprossachse sich gestalten. Im letzteren Fall wachsen dann vielfach auf Bauch- oder Rückenseite verkürzte oder gestreckte Sprosse von mannigfacher Entstehung proliferierend hervor. — Sporangien in Mehrzahl vereinigt in den stichidiumartig ausgebildeten Endabschnitten der flankenständigen oder proliferierenden Seitensprosse, zuweilen der Hauptsprosse selbst. Stichidien dorsiventral organisiert, meist länglich, mehr oder weniger deutlich abgesetzt, mit bauchwärts eingekrümmter Spitze, abgeflacht, mit % bauchseitigen Längsreihen von Sporangien. Sporangien an jeder fertilen Gliederzelle zu 2 ausgebildet aus oberseitigen Nebenzellen der beiden schräg bauchwärts gerichteten flankenständigen Pericentralzellen, auf den dauernd gedeckt von je 2 gleichlangen Außenzellen der fertilen Pericentralzellen, acropetal reifend. Antheridien und Procarpien aus umgestalteten Haarblättern der Haupt- oder Seitensprosse hergestellt, nahe der fortwachsenden eingekrümmten Spitze dieser Sprosse in Mehrzahl gereiht ausgebildet, die Procarpien dem Fruchtsprosschen häufig habnenkammförmigen Habitus verleihend. Antheridien von gerundeter oder abgeflachter Gestalt, meist kurz monosiphon gestielt, hinfallig. Procarpien klein, aus der zweiten Gliederzelle des vereinfachten fertilen Haarblattes hergestellt, kurzgestielt mit kleinzellig umwalltem, 4zelligem Garpogonast. Cystocarp meist kugelig oder eiförmig, meist ziemlich dick, mit kurzem Stielchen der Mittellinie der Rückenseite der fertilen Sprosse angeheftet, Fruchtwand ziemlich dünn, Gonimoblast meist gedrungen; Sporen endständig, eibis keulenförmig, ziemlich groß.

Die *Amansieae* unterscheiden sich durch die charakteristische Gestaltung der Stichidien und die flachenständig gereihten Haarblätter, aus denen auch Antheridien und Procarpien geformt werden, sehr deutlich von den übrigen dorsiventral organisierten *R.* Ihre Hauptmasse stellt eine Gruppe von Gattungen dar, die einander sehr nahe stehen. Daran schließen sich einige Formen von mehr oder weniger eigenartiger Gestaltung an. Die Gattung *Ctenosiphonia* vermittelt den Übergang zu den *Polysiphoniae*.

**54. Ctenosiphonia** Falkenberg. Thallus niederhngend und kriechend, mit Haftern unterseits am Substrat befestigt, stielrund oder schwach abgeflacht, mit bauchwärts schwach eingebogener Spitze, aus jeder Gliederzelle aus den Flanken alternierend (zuweilen unregelmäßig) verzweigt durch endogene Seitensprosse, die vereinzelt als niederliegende Hauptsprosse unbegrenzt fortwachsen, meist jedoch zu früh begrenzten, analog verzweigten oder ganz unverzweigten Kurzsprossen sich ausbilden. Diese seitwärts spreizenden Kurzsprosse mehr oder weniger emporgereckt; längs der Mittellinie der Rückenseite nahe der Spitze mit einer Längsreihe kleiner, sehr hinfalliger, häufig fast rudimentärer Haarblättchen besetzt. Die polysiphone Achse mit  $\frac{1}{2}$ —16 Pericentralzellen an jeder Gliederzelle bleibt dauernd ohne sekundäre Berindung. — Sporangien in 2 flankenständigen Längsreihen in den als wenig deutlich abgesetzte, schwach gebogene Stichidien entwickelten Endabschnitten von Kurzsprossen, auswärts durch je 2 (oder 3) gleichlange Außenzellen der fertilen Pericentralzellen dauernd gedeckt. Geschlechtsorgane unbekannt.

4 Art, *Ct. hypnoides* Fkbg. (= *Polysiphonia hypnoides* Welwitsch), an den Küsten Portugals und Marokkos.

**55. Halopithys** Kützing. Thallus aufrecht, fleischiger Consistenz, stielrund, flügellos, die polysiphone Achse mit 5 Pericentralzellen an jeder Gliederzelle (die unpaare bauchwärts) wird frühzeitig eingehüllt von einer ungegliederten, dicht geschlossenen, auswärts mehr und mehr kleinzelligen sekundären Rinde. Hauptsprosse gestreckt mit bauchwärts eingekrümmter Spitze, in regelmäßigen Abständen aus den Flanken verzweigt durch gepaarte, scheinbar gegenständige, aber aus 2 aufeinanderfolgenden (oder durch wenige Zwischenzellen getrennten) Centralachsen-Gliederzellen endogen entwickelte, mit verjüngter Basis inserierte, analog weiter verzweigte Seitensprosse. Sämtliche Sprosse an der eingekrümmten Spitze in der Mittellinie der Rückenseite mit einer Längsreihe hinfalliger Haarblätter. — Stichidien aus den wenig abgesetzten Endabschnitten von letzten und vorletzten Seitensprossen gebildet, etwas abgeflacht, mit bauchwärts eingekrümmter Spitze, mit 2 bauchseitigen Längsreihen von Sporangien, die an jeder Gliederzelle zu 2 an den schräg bauchwärts gerichteten Pericentralzellen hergestellt und auswärts durch je 2 gleichlange Nebenzellen dieser Pericentralzellen dauernd gedeckt werden. Antheridien und Procarpien an der eingekrümmten Spitze kürzerer Seitensprosse, aus vereinfachten Haarblättchen hergeleitet. Antheridien von ovaler Gestalt, früh abfällig. Cystocarpien fast kugelig, ziemlich dick, auf der Rückenseite der Fruchtsprosschen einzeln oder zu mehreren dicht zusammengedrängt, durch die Fruchtsprosschen als Stielchen den Flanken stärkerer Sprosse einzeln oder in Gruppen angeheftet. Fruchtwand dicklich, Gonimoblast gedrungen, Sporen keulenförmig.

1 Art, *H. pinastroides* (Gmelin) Kützing, der wärmeren Teile des atlantischen Oceans und im Mittelmeer.

**56. Enantiocladia** Falkenberg. Thallus aufrecht, fleischiger Consistenz, flankenwärts mehr oder minder stark flügelartig verbreitert und dadurch stark abgeflacht: die polysiphone Achse mit 5 Pericentralzellen an jeder Gliederzelle (die unpaare bauchwärts), von denen je  $\frac{1}{2}$  flankenwärts gestellte gemeinsam zu Querreihen gleichlanger Nebenzellen auswachsen, aus denen sich der 2schichtige Flügel aufbaut; Pericentralzellen und Nebenzellen früh von einer ungegliederten, dicht geschlossenen, kleinzelligen, dünnen, sekundären Rinde bedeckt. Hauptsprosse gestreckt flach, mit bauchwärts eingekrümmter Spitze, aus den Seitenrändern gegenständig gefiedert durch endogen angelegte, stärker oder schwächer anwachsende, analog verzweigte Seitensprosse, die schwächeren unter ihnen schlank, kaum merklich geflügelt, mit nahe zusammengerückten, oft nur 1seitig entwickelten Fiederchen; die schwächsten Seitensprosse zu derben Randzähnen vereinfacht. Zuweilen treten zu den randständigen Auszweigungen proliferierende Seitensprosse auf der Mittellinie von der Bauch- (und Rücken-)Seite der Hauptsprosse oder aus der Fläche der Randzähne einzeln oder gruppenweise hervor. Sämtliche Sprosse an der eingekrümmten Spitze in der Mittellinie der Rückenseite mit einer Längsreihe hinfalliger Haarblätter. — Sporangien in Mehrzahl vereinigt in den stichidiumartig umgestalteten

obren Abschnitten der letzten, meist kniuelig zusammengedrängten Zweiglein reichverästelter, schwächerer, randständiger Seitensprosse oder flächensländiger, proliferierender Seitensprosse ausgebildet; Stichidien nur schwach gegen den sterilen Abschnitt abgesetzt, wie bei *Halopithys*. Procarpien sitzend, dicklich mit kurzem, stumpfen Spitzchen. Cystocarp fast kugelig, Fruchtwand dicklich, Gonimoblast schwach gewölbl.

Die typische Art, *E. Duperreyi* (C. Agardh) Fkbg. (= *Rytiphlaea Duperreyi* C. Agardh), im wUrmercn Teil des atlantischen Oceans; eine 2. Art; *E. proiifera* (Grev.) Fkbg. (= *Ryt. prolifera* Greville), im wärmeren Teil des indischen Oceans.

57. **Rytiphloea** C. Agardh. Thallus aufrecht, knorpeliger Consistenz, scbnial bandartig abgcflacht. Die polysiphone Achse mit 5 Pericentralzellen an jeder Gliederzelle (die unpaare bauchwärts) flankenwärts durch 1—3 Nebenzellen schwach fliigelartig verbreitert, mit schmalem, 2schichtigem, quergesdreiftem Fliigelsaum von der Entwicklung wie bei *Enantiocladia*, wird früh von dicht geschlossener, auswärts kleinzelliger, secundärer Rinde eingehüllt. Hauptsprosse gestreckt, mit bauchwärts eingerollter Spitze, aus den Flanken alternierend gefiedert durch endogen angelegte, mit breiter Basis inserierte, stärkere oder schwächere Seitensprosse, die sämtlich dem llauptspross analog gebaut sind. Sämtliche Sprosse an der eingerollten Spitze in der Mittellinie der Kiickenseite mit einer Längsreihe hinfalliger Haarblätter. — Stichidien in Stellung und Bau wie bei *Halopithys*. Procarpien und Gyslocarpien desgleichen.

\ Art, *H. tinctoria* (Clemente) G. Ag., in den wärmeren Teilen des atlantischen Oceans.

58. **Vidalia** Lamouroux [*Epineuron* Harvey; inch *Volubilaria* Lamour.; incl. *Spirhymenia* Decaisne) (Fig. 261 C—E). Thallus aufrecht, fleischig-knorpeliger Consistenz, bandartig abgcflacht oder flach, zuweilen unterw'arts mit vorspringender Mittelrippe, häufig tordiert. Die polysiphone Achse mit je 5 Pericentralzellen an jeder Gliederzelle (die unpaare bauchwärts) flankenwärts sehr stark fliigelartig verbreitert, mit breitem, 2schichtigem, quer- oder schrag aufwärts gestreiftem Fliigelsaum, von der Entwicklung wie bei *Enantiocladia*, wird früh von dicht geschlossener, ziemlich dünner, kleinzelliger, secundärer Rinde eingehüllt. Hauptsprosse gestreckt, mit bauchwärts eingekrümmter oder eingerollter Spitze, aus den\* Seitenrändern alternierend gefiedert durch sehr breit inserierte, endogen angelegte Seilensprosse, die zuweilen stärker heranwachsen zu llauptsprossen, meist aber schwächer sich entwickelnd, zu längeren oder kürzeren, analog gefiederten Fiedrchen oder zu größeren oder kleineren Randzähnen sich ausbilden; hierzu kommen dann vielfach nachträglich noch unverzweigte oder verzweigte endogene Seilensprosse, die einzeln oder in Gruppen längs der Centralachse des Hauptsprosses (des Mittelnerve) oder der Basalabschnitte der randständigen Seitensprosse der Seitennerven) proliferierend aus der Bauchseile hervorzunachsen. Verzweigung des liesanillhallus durch randständige oder durch flächenständig proliferierende Seitensprosse. Sämtliche Sprosse an der eingerollten fortzunachsenden Spitze in der Mittellinie der Rückenseite mit einer Längsreihe hinfalliger Haarblätter. — Sporangien in den lichidiumartig umgestalteten oberen Abschnitten der letzten, durchweg schon schmalen Fiederehen randsliindiger oder flächenständiger, proliferierender Seitensprosse; Stichidien schwach, zuweilen gar nicht gegen den sterilen Teil abgesetzt, abgcflacht, mit ganz schmalem Fliigelsaum der polysiphonen Achse, sonst wie bei *Halopithys*. Antheridien und Procarpien an der Spitze der oberen Fiedrchen von randsliindigen oder von flächenständigen Seitensprossen in mehr oder minder großer Zahl in einer Längsreihe auf der Kiickenseile\* der Sprosse. Bau der Antheridien, Pmarrien und Cystocarpien wie bei *Halopithys*. Cystocarpien meist vereinzelt.

Etwa 7 Arten der wärmeren Meere. Die typische Art »• *wnalis* Lamouroux \on Neuholland. — *V. volubilis* (Linne) J. Agardh (Fig. 261I), K) im Mittelmeer und an den atlantischen Kiisten von Spanien bis zum" Senegal. — *V. gr eg aria* Fkbg. (Fig. 26 \ C) an der Westkiiste von Uistralien epiphytisch auf *Osmundaria*.

Die Gattung *Vidalia* steht den Gattungen *Enantiocladia* und *Rytiphlaea* sehr nahe, so dass man zweifelhaft sein kann, ob diese Gattungen auf die Dauer getrennt bleiben können. Auch die Gattung *Amansia* schließt sich nahe an die Gattung *Vidalia* an.

59. *Amansia UIUOUTOUX* (Fig. 261 A, B). ThalJus aufreeh!, h'auiger CposisleDz, bandartig (lacb, zuweilen ontorwiiris mit vorlretender Millelrippe. Die polysipbone Acbse mit o l'ericenralzolleii an jeder GHederzelle (die unpaare bauchwirlsj, flaukenwBrts sehr stark flugelartig verbreilcrt, mL Ssbichtigem, quergeslreiflera Flügelsaam VOD d&r Ealwicklung wie bei *Enaptiocladia*, bleibt dauernd olmc secundiirc Berindung,

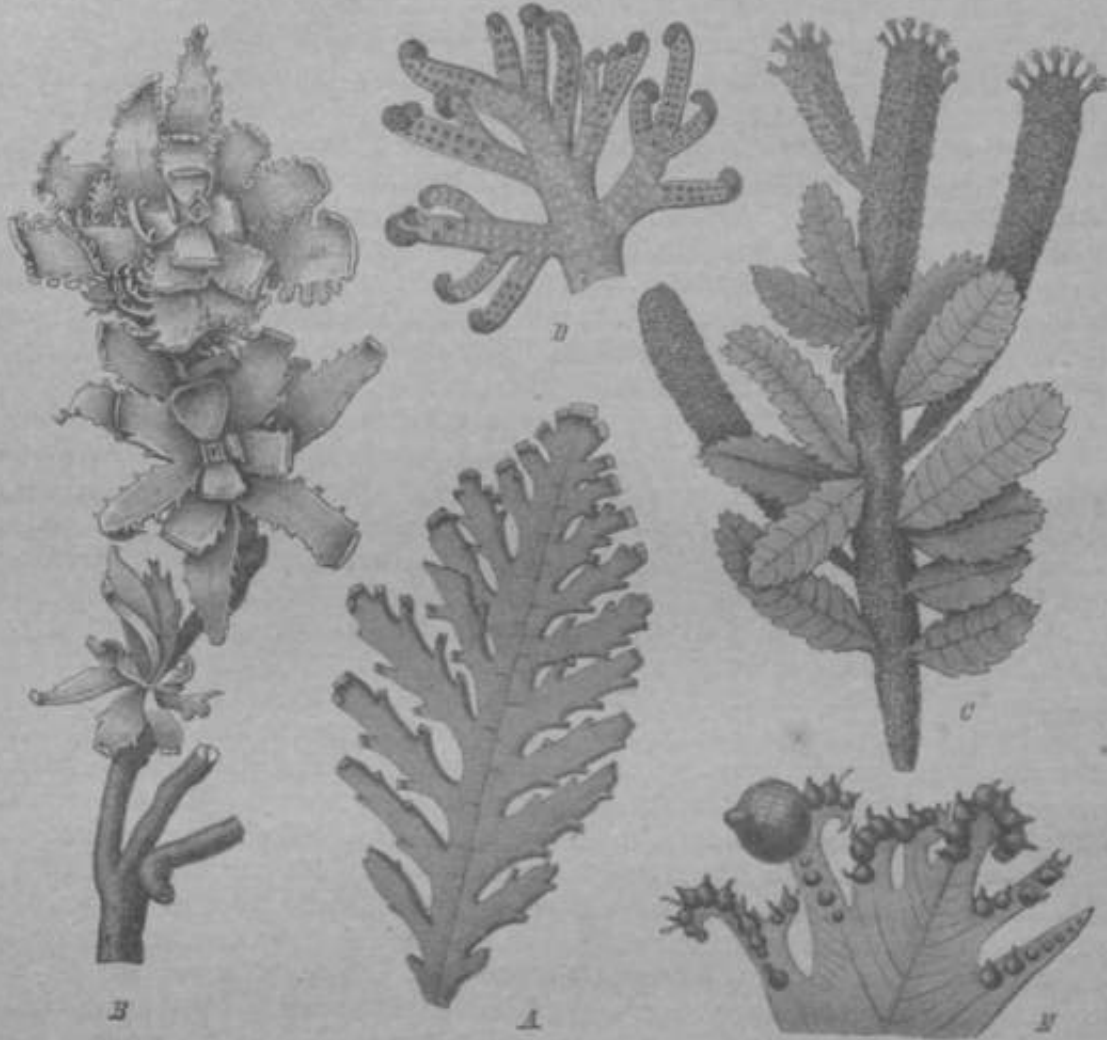


Fig. 261. A *Amansia multifida* Lamour., von der Bauchseite gesehen (vergr. 24x). — B *A. glomerata* C. Agardh, nat. Gr. — C *Osmondaria prolifera* Lamour., Spross besetzt mit *Vidalia gurgaria* Fhb., nat. Gr. — D, E *Vidalia rotundata* (Linné) J. Ag. D verzweigter Plankenspross v. d. Bauchseite gesehen, mit zweifachen Sporangien in den Sprossspitzen (81); E Stammspitze vom Rücken gesehen, an Stelle der rückentständigen Blätter mit Procarpien besetzt (161). (C verändert nach Harvey; A, B, D, E nach Falkenberg.)

Hauptspresse gestrectt mil bauchwarU eingerollter Spilze, aus den Planken alternierend gefiederl durch endogen angelegte, m., breiter Basis inserierlc Seitensprosse. die mweilen starker herauwachsen und sich alteraierend Bederig verzweigen, meist aber zu kleineren, analog gefiederien Fiderchen oder taogeren oder kirzen-n RandzShnen sich gesta lien. Hierzu kommen nodi nachit^glich flachensUiadige ProH8cationen von Ste Hung and Entstehung wfe bei *Vidalia*. Hauptverzweigung des ganzen Thallus durch randsiandige odor durch Dachenslandig proiiferierende Seile nsprosse. — • SUCbidien wie bei *Vidalia* aujirotend und gebaot. Aalheridien unbekannt. Procarpien und Cystocarpicn wte bei *Vidalia*,

Elwa 8 Arlon der verschieetensten wiimeren Mec., 5. Die typische Speeies *A. mvWfida* lour. (Fig. iGiA.; — *A. ghtmerata* C. Agardh Fig. 261 B, in wflrmeren Mecren.



GO. **Osmundaria** Lamouroux (*Polyphacum* C. Ag.) (Fig. 26 J C). Thallus aufrecht, bandartig abgeflacht, unterwärts mit vorspringender Mittelrippe und mit hakenartig-stacheliger Oberfläche, knorpeliger Consistenz. Die polysiphone Achse mit 5 Pericentralzellen an jeder Gliederzelle (die unpaare bauchwärts), flankenwärts sehr stark unregelmäßig verbreitert mit 2schichtigem, quergestreiftem Flügelraum, von der Entwicklung wie bei *Enantiocladia*, wird früh von einer dicht geschlossenen, auswärts kleinzelligen sekundären Rinde eingehüllt. Hauptspore gestreckt, aus den Scilenträndern allernierend gefiedert durch breit inserierte, endogen angelegte Seilensprosse, die meist zu ganz kurzen, schon früh unkenntlichen Randzähnen sich gesallen, vereinzelt aber auch frei hervorwachsen zu kleinen, analog gefiederten, fertilen Fiederchen. Außerdem wird aber die ganze Oberfläche des Thallus auf beiden Seiten früh reibcisenartig rau und höckerig durch dicht gedrängte, kleine, auf war Is eingebogen und sehr früh begrenzte, sekundäre Seitensprosse, die in unregelmäßiger Weise oberwärts, namentlich auf der Außenseite, durch kurze, spitze, dicht gedrängte Astchen sich verzweigen und zu kurzen, unregelmäßig morgensternartig geformten Stachelschuppen werden. Gegen den Thallusrand werden sie mehr und mehr rudimentär, hierzu kommen vereinzelt noch endogene Seitensprosse, die aus der Fliche (meist aus dem Mittelnerv proliferierend) hervorsprossen und für die Verzweigung des ganzen Thallus sorgen. — Sporangien in besonderen randständigen (angeblich zuweilen auch aus dem Mittelnerv proliferierenden), fertilen Seitensprossen, die sich reichlich teils durch randständige, teils durch flächentständig proliferierende Fiederchen verzweigen. Die oberen Abschnitte der durchaus schmalen Fiederchen dieser Seitensprosse stichidiumartig ausgebildet; Stichidien mit ganz schmalen Flügelraum, sonst wie bei *Halopthys*. Anteridien, Procarpien und Cystocarpien bisher unbekannt.

Eine Art, *O. prolifera* Lamouroux (Fig. 261 C), von der Westküste Australiens.

Die von Harvey als junge Sprosse bezeichneten Gebilde (Fig. 264 C) stellen eine neue *lifalia*-Species dar.

**61. Protokittzingia** Falkenberg. Thallus aufrecht, mehr oder weniger abgeflacht, (Ugellos; die polysiphone Achse an jeder Gliederzelle mit sechs Pericentralzellen, von denen jederseits die flankensindige von größerem Durchmesser ist, wird früh von einer ungliederten, dicht geschlossenen, auswärts mehr und mehr kleinzelligen, sekundären Rinde eingehüllt. Hauptspore gestreckt mit bauchwärts eingekrümmter Spitze, in regelmäßigen Abständen aus den Flanken verzweigt durch 2 gegenständige, aus derselben Centralachsen-Gliederzelle endogen entwickelte, mit verjüngter Basis inserierte, analog weiter verzweigte Seitensprosse, an deren Basis bauchseitig häufig noch mehr oder weniger zahlreiche kleine adventive Seilensprosse nachträglich hervorwachsen, so dass die Zweiglein gebüschelt stehen. Sämtliche Sprosse an der eingekrümmten Spitze in der Mittellinie der Rückenseite mit einer Längsreihe hinfalliger Haarblätter. — Stichidien aus den wenig abgesetzten Endabschnitten der letzten, klein bleibenden Seitensprosse, sowie ihrer Adventivsprösschen hergestellt, mit bauchwärts eingekrümmter Spitze, mit 2 Längsreihen von Sporangien, die in jeder Gliederzelle paarweis, aus den opponierten flankensindigen Pericentralzellen hergestellt und auswärts durch je 2 gleichlange Außenzellen dieser Pericentralzellen dauernd gedeckt werden. Antheridien aus vereinfachten Haarblättern klein bleibender, letzter endogener Seitensprosse und ihrer proliferierenden Adventivsprösschen hergestellt, wie bei *Tilmittin/s* gebaut. Procarpien und Cystocarpien unbekannt.

Eine Art, *P. australisica* (Mont.) Fkbg. (= *Rylichlaea ausiraisica* Montagne), von der Süd- und Westküste Australiens.

**62. Kitzingia** Sonder. Thallus aufrecht, bandartig flach, häufig mit bauchwärts eingebogenen Rändern, mit unterwärts vorspringender Mittelrippe und abwärts zuletzt stengelartig, derbbäuliger Consistenz. Die polysiphone Achse an jeder Gliederzelle mit 6 Pericentralzellen, flankenwärts mehr oder weniger stark flügelartig verbreitert, mit einschichtigem, quergestreiftem Flügelraum, der aus den Nebenzellen je einer

QankenwSrts gestellen Pericentralzelle sich aufbaut, wird frith von einer dicht geschlossenen, auswSrts kleinzelligen secundären Rinde eingehüllt. Hauptprosse gestreckt mit bauchwärts eingekrümmter Spitze, aus den Seitenrändern gegenständig gelagert durch breit inserierte, an derselben Centralachse endogen angelegte Seitensprosse, die analog verzweigt, mehr oder minder kräftig fortwachsen oder zu einem flachen stumpfen Randzahn verkümmern. Hierzu können noch nachträglich mehr oder weniger vereinzelt proliferierende Seitensprosse, die an beiden Plachea) endogen aus der Centralachse des Mittelnerves oder der unteren Abschnitte der Seitennerven (wie bei *Vidalia*) hervordringen. Hauptverzweigung der Pflanze durch randständige, bisweilen durch lückensandig proliferierende Seitensprosse. Solliche Sprosse an der eingekrümmten Spitze<sup>1</sup> in der Mittellinie der Rückenseite mit einer Längsreihe sehr hin- (alliger Haarblätter besetzt,— Sporangien in den scheidiumartig ausgebildeten oberen Abschnitten der letzten, durchweg schmalen Fiederchen dicht kleinen, proliferierenden, flachenrandigen Seitensprosse; Strobilidien kaum merklich abgesetzt, mit ganz schmalen Flügelraum der polysiphonen Achse, sonst wie bei *Protokittsingia*. — Antheridien, Procarpien und Cystocarpien unbekannt.

8 Arten im wärmeren Teile des indischen Ozeans, von den Küsten von Südafrika und Südwestaustralien. Die typische Art *K. canaliculate* (Grev.) Sander.

«3. *Lenormantia* Sonder [incl. *lipiglossum* Kützling]. Thallus aufrecht, bandartig oder blattartig, zuweilen unterwärts mit vorspringender Mittlerippe, blattartig consistierend. Die polysiphone Achse mit je<sup>1</sup> Pericentralzellen an jeder Gabelzelle die

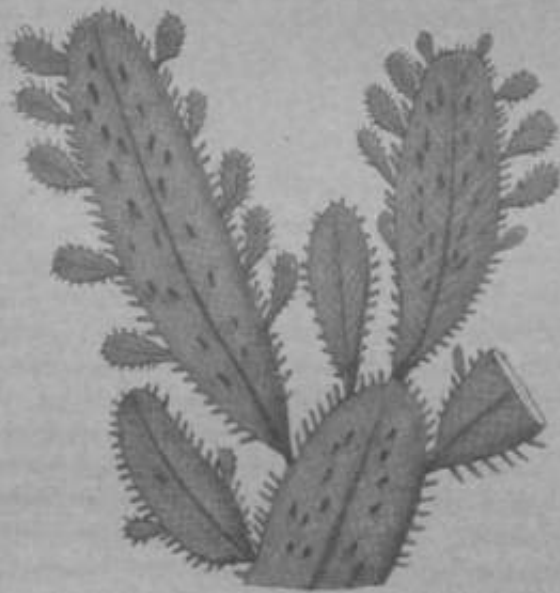


Fig. 262. *Lenormantia marginata* Hook. et Harvey, Teil einer Pflanze.  
M. wtot. (M. d. S. T. r. o)

uipaare (nuclei), flankenwärts stark flügelartig verbreitert (mit unvollständig geschichteter oder meist infolge vollständiger Verschränkung der beiden netzig aufgelockerten Schichten) durchaus schichtförmig, diagonal gestreiftem Flügelraum, der wie bei *Entmodia ocladia* angelegt wird, wird frühzeitig von einer mehr oder minder dicken (nicht) kleinzelligen, sekundären Rinde überkleidet. Hauptprosse gestreckt, mit bauchwärts eingekrümmter Spitze, (mit vielfach in einem mehr oder weniger lichten Ausschnitt der verkehrt trichterförmigen Ballusspitze eingesenkt ist, durch randständige, von Mittelnerv entspringende endogene Seitensprosse, die in der Regel nicht oder weniger reichlich verzweigt durch randständige (eine beidseitig flächenständige proliferierende Seitensprosse, zuweilen jedoch auch beiderseits durch kleine, unverzweigte oder reich verzweigte, dicht gedrungene Seitensprossen reifenartig huckeringnull. Sprosse nur vereinzelt in der Mittellinie der Rückenseite mit einzelnen hinseitigen Haarblättern besetzt, meist ganz ohne Barblätter.—Strobilidien fast gar nicht vom Stielchen abgesetzt, mit ganz schmalen Flügelraum und mit eingekrümmter (oder fast gerade) distaler Spitze, im übrigen wie bei *Halopithys*, Antheridien und Procarpien an kleinen, Bach- oder randständigen, meist versprengten proliferierenden Seitensprossen oder den Fiederchen nahe der Spitze rückenseitig auf der Mittellinie in mehr oder mind. der großen Anzahl gereiht, aus umgestalteten Haarblättern hergestellt. Antheridien, Procarpien, Cystocarpien wie bei *Halopithys*,

Etwa 6 Arten der südaustralischen Meeresteile. Die typische Art *L. spectabilis* Sonder. — *l., marginata* Hook, et Harvey (Fig. 262).

64. *Neurymenia* J. Agardh. Thallus aufrecht, blattartig flach, pergamentartig-sleif, mit stark vorspringender Mittelrippe, unterwärts zuletzt stengelig, mit bauchwärts eingekrümmter Spitze, die meist in einen mehr oder minder tiefen Ausschnitt des verkehrt herzförmigen Sprossscheitels eingesenkt ist; an den gezähnelten Seilenrändern flach oder schwach bauchwärts eingebogen. Die polysiphone Achse mit 5 Pericentralzellen an jeder Gliederzelle (die unpaare bauchwärts), flankenwärts sehr stark flügelartig verbreitert in einen breiten, 2schichtigen, von schräg auswärts verlaufenden Seitennerven durclizogenen und zwischen den Nerven querüber gestreiften, aufien gezähnelten Flügel-saum, wird frühzeitig überkleidet von einer mehr oder minder dicken, auswärts kleinzelligen secundären Rinde; Hauptsprosse ohne randständige, vom Mittelnerv entspringende endogene Seitensprosse, dagegen aus beiden Flächen mehr oder minder reichlich verzweigt durch proliferierende Seitensprosse, die aus dem Mittelnerv hervorsprossen; ferner längs der Seilenränder des Sprosses und seiner Seitennerven durch kleine, gerade, steife, unverzweigte oder verzweigte, radiär organisierle Stachelsprosse, von deren Grund dann vielfach kleine, dorsiventral organisierle, proliferierende, sterile oder fertile Seitensprosschen hervorzunachsen. Hauptsprosse ohne, dorsiventrale Seitensprosschen mit einer in der Mitt el linie der Rückenseite stehenden Längsreihe hinfalliger Haarblätter. Hauptverzweigung des Thallus durch proliferierende Seitensprosse aus der Mittelrippe. — Sporangien in den stichidiumartig ausgebildeten oberen Abschnitten kleiner, schmaler, dorsiventral organisierler Seitensprosschen, die einzeln oder gebüschelt am Grund der flächenständigen Stacheln beider Thalluseiten angelegt werden. Stichidien kaum vom Stielchen abgesetzt, länglich abgeflacht, mit eingekrümmter Spitze, sonst analog wie bei *Halopithys* gehaut. Antheridien, Procarpien und Gystocarprien noch unbekannt.

4 ziemlich variable Art, *N. fraxinifolia* (Martens) J. Ag., der wärmeren Teile des indischen Oceans.

## ix. Dasyeae.

Thallus radiär oder dorsiventral organisiert, meist stielrund, seitlich oder subdichotom verzweigt, zelliger oder fädig-zelliger Sstructur; die wohlausgebildete polysiphone Achse ist bald dauernd nackt, bald früher oder später von einer mehr oder minder dicken, meist kleinzelligen secundären Kinde eingehüllt, die durch Verflechtung abwärts wachsender diinnerer oder dickerer Rhizoiden hergestellt wird; daher die Sprossachse teils dauernd, teils wenigstens anfangs deutlich quergegliedert; — in einigen Fällen wird die Centralachse ohne Vermittelurig von Pericentralen direct von ungegliederter Rindenschicht umschlossen, so dass eine polysiphone Achse in dem ausgebildeten Spross nicht vorhanden ist. Thallus spiralig oder 2zeilig, durch unbegrenzte oder früher oder später begrenzte Seitensprosse verzweigt, die vielfach zu mehr oder weniger reichlich subdichotomverzweigten monosiphonen odernur unterwärts polysiphonen,haarblattartigen Sprossen vereinfacht sind. Die einzelnen Hauptabschnitte des Thallus s y m p o d i a l entwickelt (Fig. 263 A), indem die Fufstüicke der successiven Einzelsprosse zur Sympodiumachse verschmelzehen, die Oberslicke aber sich seitlich weiter verzweigend, in sympodialeml Forlsprossen zu begrenzten oder unbegrenzten Langtrieben oder zu verzweigten Haarblatt-sprossen heraiiwachsen. Spilzen wachstum der Einzelsprosse monopodial mit vorgestreckter, quer- oder in bestimmter Abwechselung schräggegliederter Scheitelzelle. Die Anlage der Seilenaste geht frühzeitig von den noch ungeteilten Gliederzellen aus, die — soweit sie nicht überhaupt ungeteilt bleiben — nachher einen Kranz von Pericentralzellen abschneiden, deren Anzahl an der Pflanze constant bleibt oder wechselt. Zuweilen wachsen aus jevveilig oberflächlichen Zellen der sich später entwickelnden secundären Rinde secundare Einzelsprosse hervor, die sich zu mehr oder minder frühzeitig be-grenzten unbegrenzten sympodialen Seitensprossen ausbilden. — Sporangien

(Fig. 263 E, F) in Mehrzahl vereinigt, in siphonartig ausgestalteten leichten Zweiglein der Haarblattsprosse einwickelt. Stichidien meist deutlich von dem monosiphonen oder polysiphonen Stielchen abgesetzt, unbeblättert, meist schwach gebogen, (mit Ausnahme von *Haplodasya*) mit wirtelig geordneten Sporangien. Sporangium in acropetaler Folge aus oberseitigen Nebenzellen der fertilen Pericentralzellen hergestellt und auswärts durch einige kleine Deckzellen, die aus Außenzellen dieser fertilen Pericentralzellen entstanden sind, dauernd vollständig oder unvollständig gedeckt. Antheridien (Fig. 263 D) nahe der fortwachsenden Spitze von Hauptsprossen aus einzelnen letzten Zweiglein von Haarblattsprossen, resp. früh begrenzten Seitensprossen hergestellt, gestielt, dicht geschlossene, meist slielrunde und schwach gebogene Zellkörper von meist länglicher Gestalt, mit oberflächlicher Schicht kleinzelliger Sporangien. Procarpien (Fig. 263/?) nahe der fortwachsenden Spitze von Hauptsprossen an Haarblattsprossen oder an der Sympodiumachse von Seitensprossen entwickelt, kleinzellig, stark gewölbt, mit meist dick überwulstem 4zelligem Carponast. Gystocarpium ei- oder urnenförmig, dem unteren Teil von Haarblattsprossen oder der Sympodiumachse von Seitensprossen direkt ansitzend oder an der letzteren durch kurz/ere oder längere, schief angesetzte Stielchen seitlich angeheftet. Fruchtwand meist dünn, Gonimoblast mehr oder minder stark emporgewölbt. Sporen endständig, ziemlich groß, eibis keulenförmig oder zu 1—3 zu kurzen endständigen Ketten gereiht, meist klein, oval bis rundlich.

Die *Dasyeae* sind unter allen Tribus der *Rhodomelaceae* wohl am schärfsten abgegrenzt. Die sympodiale Entwicklung der Hauptachsen und die scharf abgegrenzten blattlosen Stichidien mit fast stets wirtelig geordneten Sporangien unterscheiden die *Dasyeae* leicht von den übrigen *Rhodomelaceae*. Im ausgewachsenen Zustand erinnern die *Dasyeae* sehr an die *Lophothaliae*.

65. **Heterosiphonia** Montagne (incl. *Trichothamnium* Kiitzing, incl. *Mercia* Liebsch) (Fig. 263 G, F). Thallus meist aufrecht, dorsiventral organisiert, Stamm öfters abgeflacht, zelliger oder fädig zelliger Struktur. Hauptabschnitte des Thallus sympodial fortschreitend entwickelt, mit geradevorgesreckter oder bauchwärtsschwach eingekrümmter Spitze, 2reihig aus den Flanken in Abständen von 2 (seltener 3—8) Segmenten seitlich verzweigt durch Seilenäste, die teils stärker auswachsen zu unbegrenzten oder begrenzten Hauptsprossen, teils schwächer entwickelt zu wiederholt gabelig verzweigten, (polysiphonen oder unterwärts polysiphonen, oberwärts monosiphonen oder vollständig monosiphonen, haarblattartigen) Sprossen sich angestalten. Spitzenwachstum der Hauptachsen sympodial, Folgesprosse regelmäßig aus der 2-, seltener der 3.—8. Gliederzelle ihres Tragsprosses hervorstwachsend, meist genau 2reihig an der Sympodiumachse allernierend. Polysiphone Achsen der Sprosse mit einem Kranz von 4, 6 oder mehr Pericentralzellen, deren Zahl in der ganzen Pflanze constant bleibt oder gegen die Spitze hin abnimmt; diese Pericentralzellen, sämtlich gleich dick oder längs der Stengelkanten dicker, bleiben meist ungeteilt, zuweilen teilen sie sich aber unter Abgliederung gleich großer Nebenzellen 1- oder mehrmals quer. Gliederung der Achsen meist nachträglich vermischt durch einemebr oder minder dicke secundäre Binde, gebildet durch Verflechtung von Rhizoiden, die aus den Pericentralzellen entspringen. Aus den Zellen der sekundären Rinde wachsen zuweilen einzelne oder zahlreichere sekundäre Seitensprosse hervor, die bald klein bleiben und zu monosiphonen Haaren werden, bald zu begrenzten oder unbegrenzten Hauptachsen heranwachsen. — Sporangien zahlreich in deutlich abgesetzten Stichidien (Fig. 263 F), die aus jüngeren Zweiglein der Haarblattsprosse entstehen. Stichidien (fast stets) radiär organisiert, länglich stielrund, meist polysiphon (sehr selten monosiphon) gestielt, gewöhnlich mit 4- oder 6zähligen Sporangienwirteln an den fertilen Gliederzellen. Sporangien auswärts dauernd durch je 2 quergeteilte Außenzellen der fertilen Pericentralzellen vollständig gedeckt. Antheridien in analoger Stellung wie die Stichidien, meist länglich zugespitzt mit polysiphonem Stiel. Procarpien in Mehrzahl nahe der fortwachsenden Spitze von Hauptachsen an

Haarbkttsprossen ausgebildet, an einer der anieren G&beigungen derselben mis der Gabe- lung sfoBzeHe entwickelf, kleinzellig, schwach gew3!bt, mil dicht uberwalltem (zuweilen gepaartem) Carpogonast. Cystocarp ei- bis uraenfdrmig, mil broiler Basis dem ver- grö- 8erlen oder naeisl zu cincm mehr oder minder derben, oberwärts veraslellen Slielclien prageslalierten Baarblattspross ansitzend mid hierdarcb der Sympodiumachse des fertilen Hauptabschroilles seiilich angeheftet. Gonimoblasl. . . .br oder wenigcr gewfilbt, Sporen meisl zu 2 (I— 3j gcreibt in kur/cn, endstaridigen Ketleo, klein, gerundef, sellener einzelti endsländig, groß und keulonli mig.

Etwa 15—20 Arten der verschiedenlen wUraeren nm] der afidlichen IcUlleren Meere. Typus: *Iteterosiplxmia Bvrheleyi* Montagne [Fig. 263 F) von den antarktischen Klisten Stüd- nmerikas. — ft tl *urdemanni* [Bailey) Kkbg. (= *Dasya Wurdemanni* Bailey) tm Miiielmeer und itii '!'•• Qordamerikahischen Kiisle von Florida,

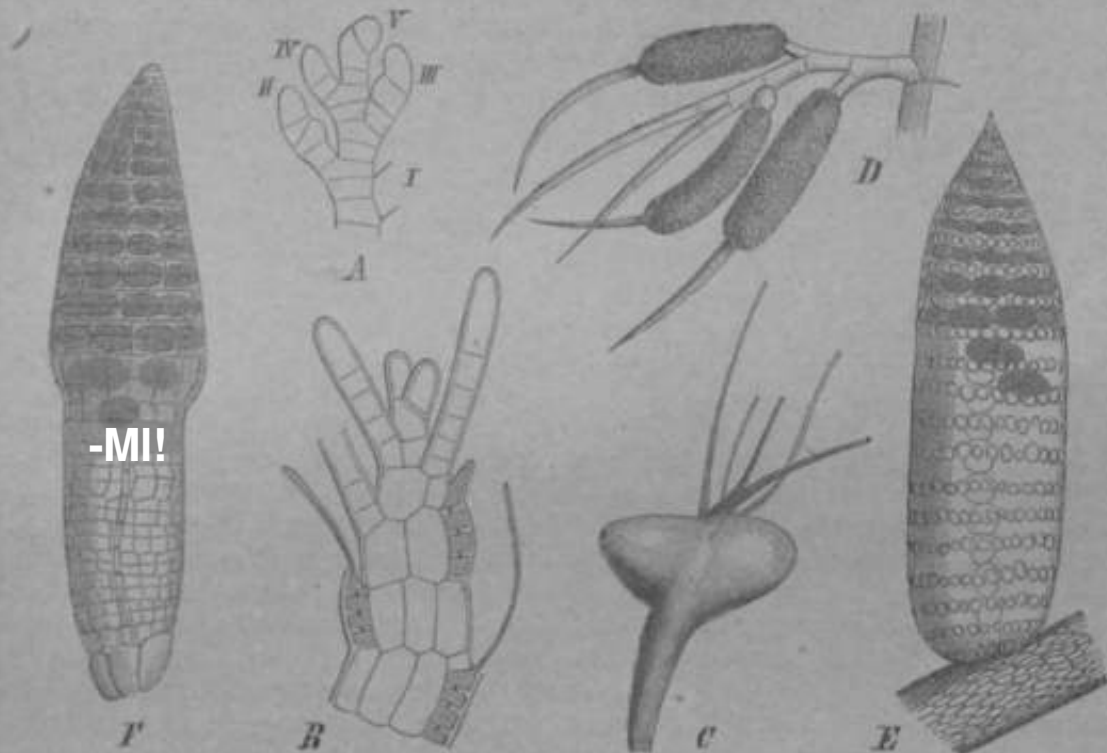


Fig. 265. A 7«(f»tioMpnni1 VD« flosm one 1 r«nf«wo»(< (Bt^ley) Falkonta g (300/1). — a c *Bosun ttt- gane* (Martens) i\ Apnlli. B Zweig mit drei Carpogonzweigen (315/1); C Zweig mit iwoi „nlwick. lten Crato- carp) m («jt). — B it *hirta* J. Ag., zur Seite gebogene Sprossspitza mit .Irei Antheridion HOj). — JB *Vasuoatns ftana* (C. AgarJU) ZonarJini, hribi ulicertes Stich idina [1M/IJ. - F *derophonia* B«-1«/rV. MontSgna h&S- eotleartes *Stichidium* (70)). Unwli Kny; // - /' narh FaUenbcRB)

66. *Colacodasya* Schmitz. Parasitisch. Voi, einem kleinen, zcllig(Mi. epipbylis\*-lien bolster, das dorch verzweigte, interceiliolar ausgebreitete Zellstränge im inneren der NShrpflanze befestigt ist, wachsend gleichzeitig sich ausbildend dicht nebeneinander mehr oder minder zahlreiche, kurze, aufrechte, fertile Hauptsporenpfeile empor. Diese Hauptsporenpfeile mehr oder minder reichlich gabelig ausgezweigt, selteener etwas S-förmig ge- streckt und in sympodischer Wachstumsweise so häufig verzweigte Sympodiumartige formend, schwach dorsoventral organisiert, je aus drei Gliedern bestehend, die in der Regel in der Mitte der Achse mit einer oder zwei kleineren Seitenzweigen (anterwärts bisweilen fast alleinstehend verzweigt). Die polysiphonöse Achse dieser Hauptsporenpfeile an jeder Gliederzelle mit einer oder zwei peripheren Zellen, welche infolge der offengebliebenen Querleitmolekel abwärts in ziemlich wechselnder Weise Nebenzellen ab- senden, und, in der Regel auch durch kurze, abwärts wachsende Rhizoide mehr oder

weniger ausgiebig secundär berindel. — Sporangion in Mehrzahl vereinigt in den stichidiumartig gesalteten, verzweigten Spitzen der letzten Hauptsprosszweigelein ausgebildet. Stichidien deutlich abgesetzt, sehr wechselnd gestaltet, stielrund, ungeteilt oder 1- oder mehrmals seitlich oder gabelig verzweigt, meist schwach gekrümmt mit wirrely geordneten Sporangien. Sporangien an jeder fertilen Gliederzelle in Mehrzahl (meist zu 6) ausgebildet, auswärts durch je 2 ungeteille oder nachträglich quergeteilte Außenzellen fast vollständig gedeckt. Antheridien in analoger Stellung wie die Stichidien, von länglicher Gestalt, ungeteilt oder meist 1- oder mehrmals seitlich oder gabelig verzweigt, zugespitzt, vom Stielchen deutlich abgesetzt. Procarpien an den fertilen Hauptsprossen oberwärts in großer Anzahl angelegt, an den jüngsten Zweigelein vielfach zu 2 gereiht, aus je der 2., mit 4 kurzen Seitenzweigelein besetzten Gliederzelle hergestellt, schwach gewölbt, kleinzellig, mit dicht überwalltem Carpopogonast. Gystocarp kugelig-eiförmig, sehr dick, mit breiter Basis einem dicken, oberwärts verästelten Stielchen, dem fortgebildeten, fertilen Hauptspross nahe der Spitze in Ein- oder Mehrzahl schief ansitzend und hierdurch dem Basalpolster angeheftet. Fruchtwand dicklich, Gonimoblast stark emporgewölbt, Sporen zu 2—3 zu kurzen, endständigen Ketten gereiht, klein, rundlich.

1 Art, *C. inconspicua* (Reinsch) Schmitz (= *Mcrenia inconspicua* Reinsch), parasitisch auf *Heterosiphonia*-Arten im südlichen Eismeer.

67. **Dasya** G. Agardh (*lihodonema* Martens; incl. *Stichocarpus* G. Agardh; incl. *Eupogonium* Kützting) (Fig. 263 B—D). Thallus aufrecht, radiär organisiert, Stamm stielrund, zellig (oder fädig-zellig) Structur. Hauptabschnitte des Thallus sympodial fortschreitend entwickelt, allseitig aus alien Segmenten der Hauptachse verzweigt durch Seitenäste, die teils stärker auswachsen zu unbegrenzten oder früher oder später begrenzten Hauptsprossen, teils schwächer entwickelt zu wiederholt (subdichotom) gabelig verzweigten, vom Grunde an monosiphonen Haarblattsprossen sich ausgestalten. Spitzenwachstum der Hauptachsen sympodial; Folgesprosse regelmäßig aus der Basalzelle des Tragsprosses hervorzachsend, spiralig (meist in  $\frac{2}{5}$ -Stellung) an der Sympodiumachse geordnet. Polysiphone Achsen an jeder Centralachsengliederzelle mit 5 (ausnahmsweise 4) Pericentralzellen, aus deren unterem Ende früher oder später Rhizoiden zur Bildung einer mehr oder minder dicken secundären Rinde hervorzachsen. Bei einigen Arten wachsen aus den Pericentralzellen am oberen Ende secundäre und ebenso später aus den jeweilig äußeren Zellen der Rinde tertiäre Seitensprosse hervor, die vereinzelt zu Hauptsprossen erstarken, meist aber nur schwach zu monosiphonen Haarblattsprossen sich entwickeln. — Stichidien radiär gebaut, von der Stellung wie bei *Heterosiphonia*, stets monosiphon gestielt, mit stielrundem Sporangienwirtel an jeder fertilen Gliederzelle. Sporangien in der Jugend auswärts durch 2 kurze Außenzellen gedeckt, im reifen Stichidium unbedeckt. Antheridien in gleicher Stellung wie die Stichidien meist länglich zugespitzt, mit monosiphonem Stiel. Procarpien in Mehrzahl nahe der fortwachsenden Spitze von Hauptachsen an der Sympodiumachse stärkerer oder schwächerer Seitensprosse angelegt, an stärkeren zu mehreren gereiht hintereinander, meist klein, mit meist schwach umwalltem oder nacktem 4zelligem Carpopogonast (Fig. 263 B). Cystocarpien wie bei *Heterosiphonia*. Sporen einzeln endständig, ziemlich groß, ei- bis keulenförmig, seltener zu 2—3 zu kurzen endständigen Ketten gereiht.

30—40 Arten der verschiedensten wärmeren Meere. Typus: *D. elegans* (Martens) C. Agardh.

68. **Haplodasya** Falkenberg. Thallus parasitisch, aufrecht, radiär organisiert, cylindrisch. Die winzigen, zu dichten Büscheln vereinigten, schwach keulenförmigen Stämmchen sympodial fortschreitend entwickelt, allseitig aus alien Segmenten des Sympodiums verzweigt durch Seitenäste, die bisweilen zu sehr früh begrenzten Hauptachsen, meistens zu wiederholt gabelig verzweigten, vom Grunde an monosiphonen Haarblattsprossen sich ausgestalten. Folgesprosse regelmäßig aus der Basalzelle des Tragsprosses hervorzachsend, spiralig an der Sympodiumachse geordnet. Polysiphone Achsen an jeder Centralachsengliederzelle mit 4 Pericentralzellen, die durch Rhizoidenbildung secun-

där berindet werden. — Stichidien und Antheridien zu mehreren, an den kurzen seitlichen Sympodien aus den Spilzen jüngerer Äste hergestellt. Stichidien dorsiventral organisiert, auf wenigzelligem monosiphonem Stiel, etwas gekrümmt, auf der convexen Seite mit einer Längsreihe von Sporangien, Sporangien auswärts durch 3 gleichlange Außenzellen der fertilen Pericentralzelle dauernd gedeckt. Antheridien wie bei *Dasya*. Procarpien am untersten freien Glied der Folgesprosse des Hauptsympodiums, wie bei *Dasya*. Gystocarpien spiralig an der Achse des Hauptsympodiums angeordnet, sehr groß.

1 Art, *Haplodasya Reinboldi* Fkbg., an der Südküste Australiens auf *Cystophora retroflexa* parasitisch.

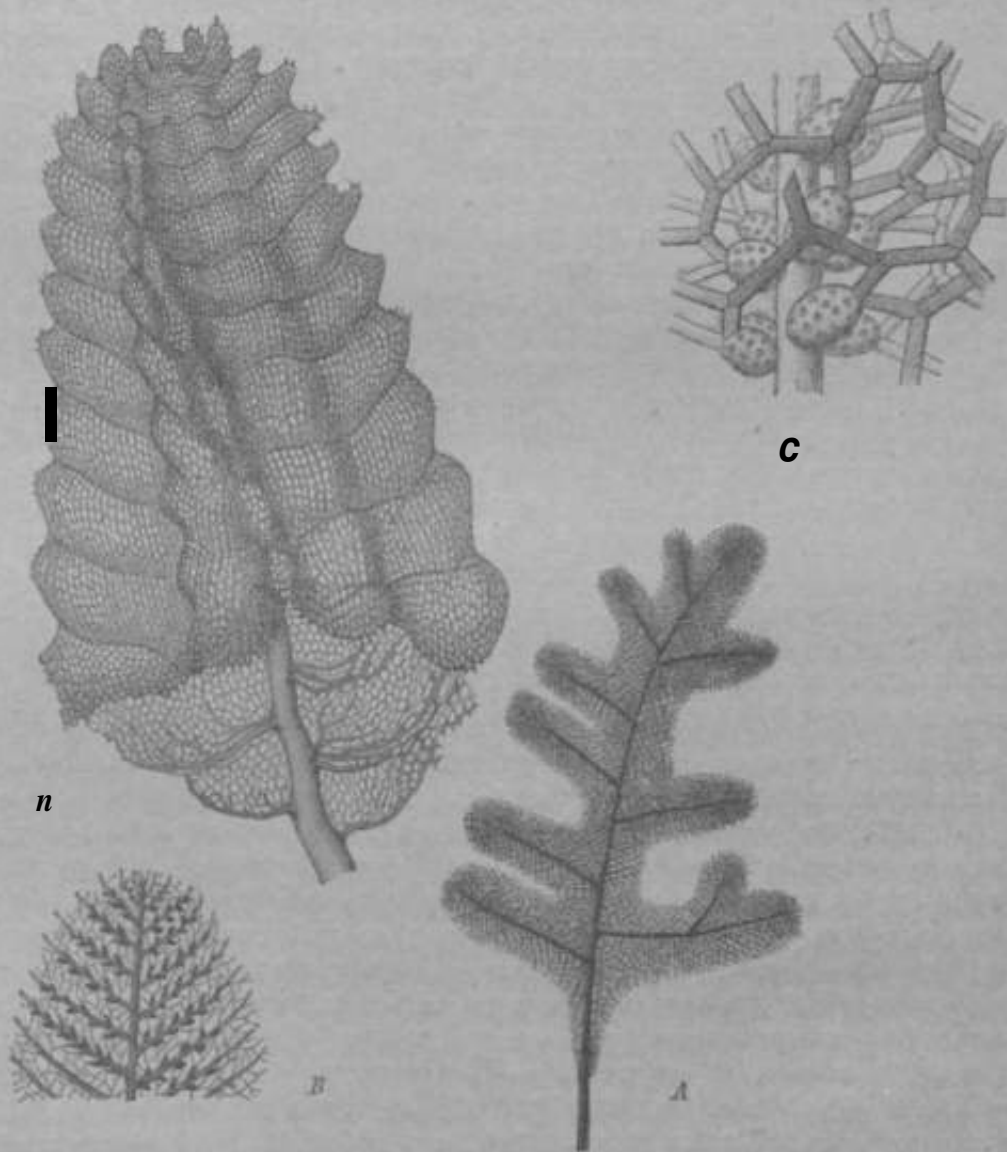
69. **Dasyopsis** Zanardini [*Eupogodon* Kiitzing) (Fig. 263 *Ej*). Thallus aufrecht oder niederliegend, radiär organisiert, stielrund oder kantig oder abgeflacht, fädig-zelliger Struktur, Hauptabschnitte des Thallus sympodial fortschreitend entwickelt, aus alien Gliederzellen der Hauptachse spiralig (nach *ifa*,  $\frac{3}{5}$  un(\* anders) verzweigt durch Seitensprosse, die vereinzelt zu unbegrenzten oder begrenzten Hauptsprossen heranwachsen, meist aber zu früher oder später abfallenden, wiederholt subdichotom gegabelten Haarblattsprossen werden, die nur in ihrem unteren, als kürzerer oder längerer Stachel am Stamm persistierenden Teil polysiphon werden. Alle Gliederzellen der Sympodiumachsen ohne vorhergehende Abgliederung von Pericentralzellen berindet durch Rhizoiden, die aus dem unteren Ende der nächstoberen Gliederzellen und Astzellen hervorwachsen. Aus den jeweiligen äußeren Zellen der Rhizoidrinde entwickeln sich zuweilen adventive Sprosse, wie bei *Dasya*. — Stichidien deutlich abgesetzt, von der Stellung wie bei *Heterosiphonia* (Fig. 263 *E*), mit kurzem monosiphonem oder rhizoidberindetem Stielchen und wirtelig gestellten Sporangien; Sporangien an den fertilen Gliederzellen zu 5—7 ausgebildet, auswärts durch je 3 ungeteilte oder nachtraglich zerteilte, halb lange Außenzellen der fertilen Pericentralzellen nur zur Hälfte gedeckt. Procarpien nahe der Spitze eines Hauptabschnittes des Thallus an unbegrenzten oder begrenzten Seitensprossen in Mehrzahl angelegt, der Sympodiumachse dieser Seitensprosse, deren Gliederzellen hier mit je 4 Pericentralzellen versehen sind, ansitzend; öfters zu mehreren gereiht, sehr klein, mit unscheinbarer oder ganz fehlender Umwallung des 4zelligen Carpogonastes. Gystocarpien wie bei *Heterosiphonia*. Sporen anscheinend endständig, keulenförmig.

Etwa 5 Arten der wärmeren Teile des atlantischen und des stillen Oceans, Typus: *D. plana* (G. Agardh) Zanardini.

70. **Thuretia** Decaisne (Fig. 264 4—6'). Thallus aufrecht, radiär organisiert, cylindrisch oder abgeflacht seitlich verzweigt, zelliger Struktur. Spitzenwachstum der Hauptabschnitte des Thallus sympodial, Folgesprosse regelmäßig aus der Basalzelle des Tragsprosses hervorwachsend, 2reihig alternierend. Sympodiumachse dementsprechend alternierend gezeilt aus jeder Gliederzelle verzweigt durch Seitensprosse, die vereinzelt zu unbegrenzten Hauptabschnitten, meist aber zu begrenzten Sympodien auswachsen, deren reichliche, spreizende Verzweigungen entweder durchaus monosiphon bleiben oder eine stärker ausgebildete Achse erkennen lassen. Die monosiphonen Sprossabschnitte in mehr oder minder regelmäßiger Weise untereinander nachtraglich zu einem ziemlich engmaschigen Netzwerk verwachsen, das zusammenhängend die Sympodiumachsen einhüllt. Die Gliederzellen der ganzen Pflanze durchaus ohne Pericentralzellen, nur wie bei *Dasyopsis* an den stärkeren Sympodiumachsen durch Rhizoiden berindet, die aus dem unteren Ende der nächstoberen Gliederzellen abwärts wachsen und eine mehr oder minder dicke, nach außen mehr und mehr kleinzellige Rinde herstellen. — Sporangien in kurzen Stichidien, die aus den verdickten Basalabschnitten gewisser Verzweigungen der monosiphonen Haarblattsprosse hergestellt werden, deutlich abgesetzt und vielfach oberwärts gegabelt sind und in das monosiphone Netzwerk eingeschaltet werden. Sporangien an jeder fertilen Gliederzelle in Mehrzahl ausgebildet, doch häufig teilweise rudimentär, auswärts durch

je 2, hiiufig nocli geleilte AuGcnzt'lli'n dor ferlilen Pericenlraizellen dauorin **gedeckf**, l'i der Heife slnrk **anschwellend**. **Anlberidien** inmtllen des Nelzwerkes in sroRcr **Zabl** mis den **EndabschniKen** einzelnor **Zweiglein**, die im **Ionern des Nelzwerkes** frei emligen, hergescllet, von rundliclier odor **ovaler** Gosliill. Procarpion nahe der **fortwaebenden Spitze** von **Hauptabschniteo** des **Thallus** in -Mebrziilil **angelegl**, an dem **Basalabschnitl** **seillicher, begrenztij** **Sympodien**, je aus der 2. Gliederzelle des ferlilen **Isicbens**, die ziigicici) ein **Seitenzweigleia** (**rUgi, kleinzellig, dicklicli, rail zolezi** dit-k **uberwallem 4zelligen** **Carpogonast**. **Cyslocarpion** knigformig mil **langTOTgezogenemHalse**, sebrdick, inmiHiii de> **Netzwerkes** **eingeschlossen** untl nuruii **derSpilzedesHalses**frei vorragend, **läng•** der verdirkten **Sympodiomachsen** **verteilt**. **Fruchtwand** **diinn**, Sporen **endslSndig, kleinj** eilHnglicli.

AnBcr der **typischej** *Th. quercifolia* catsne (Fig. 2fii A—C) no<li eine A r l; IJCIK- in den sttd- iind **westaustralischen** **Ueerescll**en.



**fig. 234.** A—C *Thorea quercifolia* Decaisne. A Teil der Pflanze, nat. Gr.; B Spitze **ajilM** SyjnpoiotiiB wit **SÜchU** on (10/1); C zcill. Sympodiu. i^chse mit Sticlidien (9/5). — J) j. *dictyurus purpurascens* Bory, olercs Kn.k fiiiica lianptabschnitles dor **Pflanze**. Im uuloreuToil uiod dio in isartig verwachsenen Astc zum Teil wcggeschnitten, um die Symp»dininael>s< und die iwoiMitig znr Seile gestlobenen Sprosstfleke **-in z<is<n** (10/1). (i—< Original) l .ilkunborg^ D<sub>na</sub>i,i, Falkenb; (78)

**7 I. Dictyurus Bory** (Fig. 2C4 D). **Tbailus** **aufrecht**, radiar **organfsierl, eylindriscb**, seilicli verzweigi, **zelliger** Sirnclur. **Spilzenwacbstam** der **Hauplabsch&itlci** des **Thallus** **sympodial**, **Folgesprosse** **regelrnSBig** ans der **I, Gliederzelle** du **Iragssprosses** l'er^ or-



wachsend, 2reihig alternierend. Sympodiumachse dementsprechend alternierend Szeilig  
 iaa jeder 2. GHederzelle verzweigt durch Seitensprosse, die selb vereiorell za un-  
 >egrenz(en ffaup tabschniHen dea Thallus, meist aber zu gleich groCen begrenzten Sym-  
 podien heranwachsen. Diese Sympodien rechlwinkelig zur Verzweigungsachse der  
 Hauptachsen aus der 2. Zelle gabelig wefcer verzw: efgi ,lurch monosiphone Haarblaii-  
 sprosse, die imtereinander teilweise verwachsen z»r Hi Idling einer netzig durch-  
 brochenen Sprcile. Die lelzleren concav gebogen mid tangs des (liogebogeneii freten  
 Randes (nnd auch sonsl bie und da) den zngewandten Seiten der nSchst oberen Spreiten  
 durch kurzo Netzfiiden angclieflel. Die Gliederzell'ea ia den Achsen der Haapl-and der  
 Seitensympodien mil je i Pericentralzellen, aos deren uolerera Ende bald dicke, kurz-  
 zelligeRhizoideazurBilduoigeiuerscundarenRiodeabwarlshervorwachsen.- •poran:ioN  
 in besonderen, wenig deullich abgesetztea Sticbidienj die nalie dero 0]aren B ind der  
 fertilen Spreiten aus den oberseils frei vorrelctiden Spilzen eiozi Iner Sprosse hergestellt  
 warden, und — aofwSrls wiederholl gabelig verzweigl — liir:hgeweihartig gestij ^ t  
 sind. Stichidien abgeHacht, mil etwa gekrummter Spilze, mil wirteUg geordneUa Spo-  
 rangien. Letzfere an jeder fertilen Glicdorzelle meisl zu fl entwickeH, auswärts larch }e  
 2 gleichblange oder quergeieitte Aufienzellen dor fertilen PericentrafeeHen dauemd ge-  
 deckt. Antberidieij Procarpieo und Cystocarpien unbekanni.

a Arlen der w;irmioren Teile des allantischen und indischen Oceans Typus- *D. pur-  
 purascens* Bory (Fig. i6\ !)).

UIoiolinelaceae zweifelhafter Stelluntr.

1%. *Plenrostichidium* Heydrich (Fig. 265), Die Bauplacuse des par isiliscbon  
 Pflanzchens, zu | halbkugeligea Polster eniwickelt, trSgl am Sufleraten unteren Rand  
 1 Kranz von verschiedenen alien, kurzen, aufwUrIs gekrammlen, do'siventralea Seiten-  
 sproasen. Diese mit 10 — !^ Pericentralzellen an jeder Gliederzelle, obne Flugelbildung  
 und parallel den FlankenstarkabgeOacht, niii dichl  
 geschlossener, auswSLris kleinzclHger seoundarer  
 Rinde, auf der concaveo Bauchseite sparlich ver-  
 zwfiiigl durch Ireihig etebende, endogen angelegte,  
 brcii inserierte, gleichgcstaltete, aber kiirzere  
 Sprosse. Sprosspilze bauchwSrls gektrimmt. —  
 Forpilanlungsorgane auran winzigen Sprosschen,  
 welche nachtraglich prOliferierend auf der Bauch-  
 seite der Sprosse ungeordnet exogen onlstoiien.  
 Sporangien in Mehrzahl vereinigt in stichidiumartig  
 unigestallenen, blatlosen SprSsschen, die iiber  
 cyliodrischer Basis plolzlich >lark verbreiterl,  
 aber seitlich zusammengedriickt sind und in der  
 Region groflter iticke in jedem Glied IS—90 Peri-  
 centralzellen besitzen, the mit Ausaabmeder riicken-  
 stMndigen samUich Terii! werden. Sporangien atis  
 einer okarseiligen Nebenzelle iior Pericentralzelle  
 hergeslellt und auswarls dorch t gleichblange  
 Nebenzellen hedeckl. Die secund'aro Rind, der  
 vegetativen Sprosse fotill an den Slicldien.  
 Geschlechtsorgano, untermischi mil verkum-  
 meroden Baarblallanlagen, in einer riicken-  
 siSndigen LBngsreihe an stark reducierlen Sprossen, deren Gliederzellen an maonlichen  
 Exemplaren oft un^eU'ilt bieiben. Anlheridien geachlossene Zellkorper von ovalft- Ge stall  
 auf kurzem monosiphonem SlieL Procarpien dick,sHzend mil dick umwallem Carpogonast.  
 Cystocarp Irogelig, scheinbar endsl'andig auf dictem Sttel fnUmlich der polysthonen Basi\*

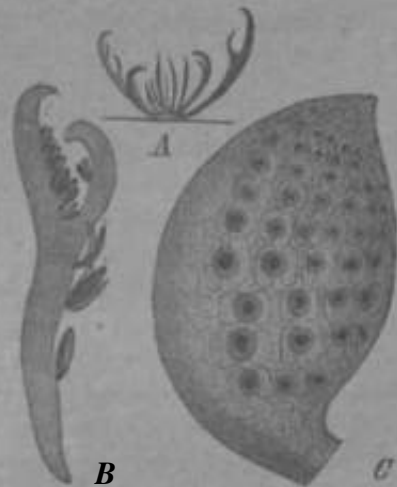


Fig. 2ns. i-c *Plenrostichidium Urdum Fatten!*, Heydrich. A verkummerte halbkugelige Achen des Parasiten mit einem Kranz nachgedrucker Sprosse, a it. (ir.); B ein Spross mit bauch- standigen Stichidien (5/1); C ein langes 3ti- cliaim mil wirUHg ffetUHTan Sporangien, ffter stwiler UQukensoitfl. [A—O n«cli Folke aberg.]

des Fruchtsprosses, (lassen über dem einen heranreifenden Gyslocarp befindlicher Toit völlig verkiimmert).

Typus: *PL Falkenbergii* Heydrich, ein winziges Pflänzchen auf *Fucodium Chondrophyllitum* Neuseeland.

Eine völlig eigenartige A.-Gattung, die durch ihre dorsiventrale Organisation, die einreihig-rückenständige Anordnung der Geschlechtsorgane, die endogeno Entstehung der vegetativen Seitensprosse, die exogene Entwicklung der proliferierenden Fruchtsprosse sich den Amunsienforinen anschließen würde, von dieser scharf begrenzten Familie aber durch die wäcliche Stellung der Sporangien wesentlich abweicht.

73. *Stromatocarpus Falkenbergi*. Endophytischer Parasit. Von den im Innern der Wirtspflanze vegetierenden, verzweigten, monosiphonen Fäden erheben sich kurze, oberwärts polysiphon werdende Sprosse, welche die Fructificationsorgane tragen und in kleinen Polstern zusammengeordnet sind. Polysiphone Achse mit 4 Pericentralzellen, dauernd unberindet. Wachstum monopodial mit Scheitelzelle. Die Gliederzellen derselben entwickeln, nach  $\frac{3}{4}$  Divergenzgeordnet, Astanlagen, die sich an den Geschlechtspflanzen sämtlich zu Geschlechtsorganen entwickeln, sodass hier eine vegetative Verzweigung fehlt. An den ungeschlechtlichen Exemplaren wachsen die Astanlagen zu Seitensprossen aus, deren oberer Teil Sporangien erzeugt. Monosiphone Haarblätter nicht vorhanden. — Sporangien in den Spitzen von Seitenästen mit alternierend schräg gegliederter Scheitelzelle, deren Segmente nur Iseitig 2 Pericentralzellen abschneiden. Sporangien an jeder fertilen Gliederzelle in Einzahl, aus einer oberen Nebenzelle der Pericentralzelle hergestellt und außen durch 3 gleichlange Deckzellen dauernd gedeckt. Sporangien der stichidiumartig umgebildeten Sprossspitze in schraubig gedrehter Langsreihe. Antheridien keulenförmig, mit kurzem monosiphonem Stiel. — Procarpien an der 2. Gliederzelle aller Seitensprosse entwickelt. Cystocarpien groß, eiförmig, einzeln dem unverzweigten Spross seitlich ansitzend.

Die einzige Art, *Stromatocarpus parasitica* Fkbg. (auf *Polysiphonia virgata* vom Cap der guten Hoffnung).

74. *Tylocolax* Schmitz (Fig. 266 B). Parasitisch. Von einem intramatrixalen Flechtwerk ungleich großer Zellen erheben sich dickliche Sprosse und durchbrechen vereinzelt oder zu mehreren seitlich vereinigt die hypertrophierte Rinde der Wirtspflanze und bilden oberflächliche, mehr oder weniger zusammenfließende Polster, jeder einzelne Spross als kurzer, abgerundeter Stumpf endigend. Die Stümpfe, in denen nur bisweilen im obersten Ende eine polysiphone Achse mit 5 durch Rhizoiden auseinandergedrängten Pericentralzellen zuerkennen ist, entwickeln auf ihrer oberen freien Oberfläche (?endogen) sehr zahlreiche, ordnungslos allseitig alternierende, fertile Seitensprosse, die am einzelnen Stumpf gleichartig sind; doch kann ein Polster verschiedenartig fructifizierende Stümpfe umfassen. Freie Fruchtsprosse mit monopodialer Entwicklung; die Gliederzellen mit 5 Pericentralzellen, die durch dickliche Rhizoiden auseinander gedrängt und berindet werden. — Sporangien in langen, linealischen, unberindeten Stichidien auftretend, nur einen kurzen untersten Teil des Fruchtsprosses als sterilen Stiel freilassend. Stichidien ohne Spur von Seitengliedern, schwach abgeflacht und im unreifen Zustand etwas gebogen. Die 5. unpaarige Pericentralzelle auf der concaven Seite des Stichidium's. Sporangien in % geraden Längsreihen. an jeder fertilen Gliederzelle in Zweizahl, aus oberseitigen Nebenzellen der flankenständigen, bauchwärts gelegenen beiden Pericentralzellen entwickelnd dauernd durch 2—3 Deckzellen gedeckt. Antheridien und Procarpien zu 2—5 unregelmäßig spiralig am Fruchtspross angeordnet. Antheridien eiförmig, ganz mit Spermangien bedeckt, mit monosiphonem Stiel. Procarpien mit dicklich berindetem Stiel an der 2. Gliederzelle des kurzen Astchens entwickelt, Garpogonast vierzellig, kräftig umwallt. Cystocarpien eiförmig, am Fruchtspross einzeln entwickelt, dem Polsterstumpf fast aufsitzend, Fruchtwand ziemlich dünn. Die fertilen Polster meist überdeckt von zahlreichen sehr kleinen Cystocarpien, die das Polster kleinkörnig erscheinen lassen.

Die einzige Art, *T. microcarpus* Schmitz (Fig. 266 5), auf *Lenonandia spectabilis* von der Südküste Australiens.

75. Falkenbergia Schmilz. Thallus stielrund, feinfädig, seitlich verzweigt, rail allsoilig aasemanfler spreitzenden, meist wirt dureinander sekueuzleii, gleichwerligen Zweigeo. Sprosse tang gesreckt, ziemlich weich unij biegsam, der ganzen Länge nach deutlich quergegliedert, suit -vwohl ausgebildeter polysiphonischer Achse ohne sekundäre Berindung, ohne Haarblfitter. Spitzenwachslum der Sprosse monopodial, roilvoitrockter, quergegliederter Scheiteizeile; die Gliederzellen sclinoiden friilizciiig je 3 fmeisl nngelooaftig allernierend gelagerlc Pericentralzellen ab. Die (in sehr wocbselnder Weise angeordneten, meist regellichs veretreuten) Seitensprosse ensleben dnrcb AuswacTisen ein-Belner Pericentralzellen, die auswHrts je 1 klelnere AuBenzelle abgliedern und diese als Scheitelzelle cities qner abspreizenden Seitensprosses fortwachsen lassen. — Fortpflanzungsorgane bisjelzl gaaz unbekannt.

Typus: *l. rufotana* [Harvey Schmitz (= *Potysiphonia rufotana* Harv.) - *i* oder 8 Arten Jer sadaustrallschen Moore and des Hittelmeen.

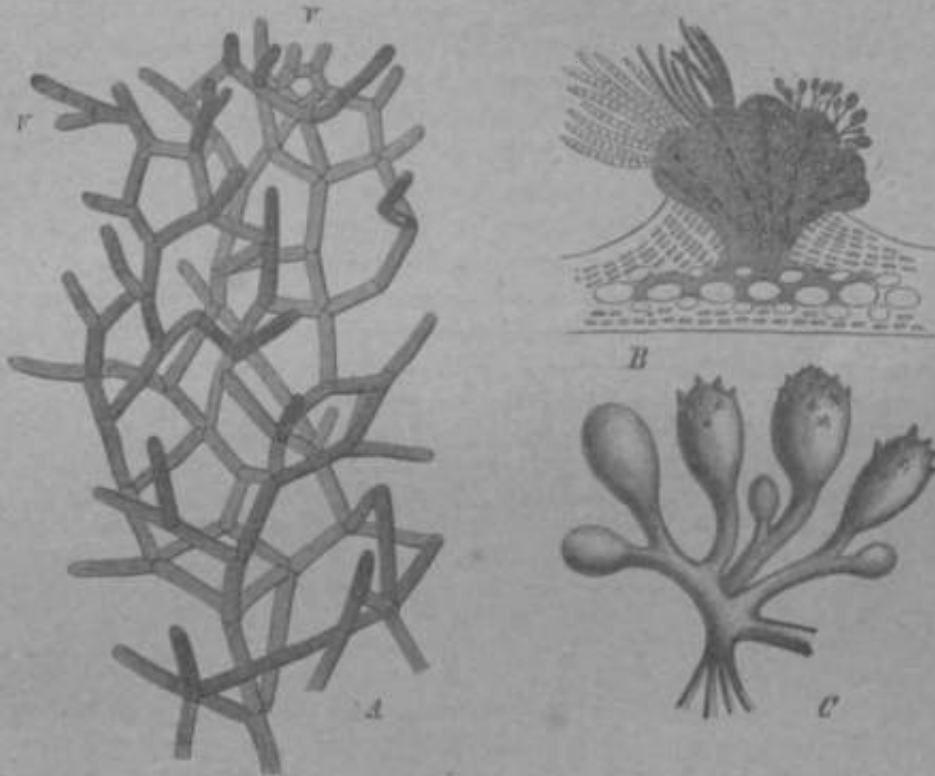


Fig. 266. A *Halodictyon* *microcarpum* Schmitz, Falkenberg. (nach Pa.) B *Halodictyon* *microcarpum* Schmitz, Falkenberg. C *Halodictyon* *microcarpum* Schmitz, Falkenberg.

76. *Halodictyon Zanardini* (= *Halodictyon* Kützting, fncldffnotw'aSondflr) (Fig. 266.4). Thallus aus hiiiii^ formloser Basis cylindrisch, seitlich oder dicholomisch ventweigt, zusammengesetzt ms monosiphonen, gegliederten Zeilfäden; die li-tzieren durch kiiizere Zelläste, die ini( ihrer Spitze an der Grense zweier Zellen eioes aodereo Fadens ;m-^achs«n, zo einem lockere H, anregelmafiig masehigen Neizwerli verwaebsea. Verjweigung aus dem oberen Endo der (lieder/eli-n, Seiten^ie etnzeln <H>^ ZU t an der Gliederzelle. — Poripflao zungsorgane an kurzen, frei endigeaden Asichen, die polysiphon i?erden uod 4 Pericentralzellen an jeder Gliederzelle fiiir<?;i Spormgien in «tw;^ abgefachten, eiförmigen bis walzlichen Stichidien in ± Rankenstndigoo, geraden LSngsreihen angeordnet, an jeder fertilen Glieder/elle v.w 2 entwickell aua oberseiligen Nebenzellen der flankenstHndigen Pericentralzellen, durch 3 gteicblaage Deckzellea suswSrts lauenitl bedeckt. Aatberidi) in gesc ii!oss«ne /«lllvor|ter von eiförmig abgeflichter Gesi;ili, mil eiaem Rand steriler Zellen; Spermalangien auJ ijeiden Flaclseiten aus den

flächenständig L'riceilralzellen entwickelt. Procarpien aus der 2. Gliederzelle des Ästchens hergestellt, klein, mit umwalltem Garpogonast. Cystocarpion mit dünner Fruchtwand, Gonimoblast gedrungen, Sporen keulenförmig.

Die typische Art *H. mirabile* Zan. (Fig. 266 A) im Mittelmeer; außerdem etwa 3 Arten in den australischen Gewässern. Die Gattung *H.* steht vielleicht den *Delesseriaceae*, speziell den *Sarcomenieae* näher als den *Rhodomelaceae*.

77. **Acrocystis** Zanard. (Fig. 266 C). Thallus aus kurzem, kriechendem Rhizome aufrecht, stielrund, büschelig verzweigt durch unverzweigte oder wenig verzweigte, unterwärts slengelige und massive, an der Spitze kuglig angeschwollene und innen blasig aufgelockerte Sprosse. Innengewebe der Sprosse parenchymatisch, mit kleinzelliger, einschichtiger Auflonrinde, in den angeschwollenen Sprossspitzen das Innengewebe in der Mitte aufglockert und auseinander gezerzt zu dünnen, den Hohlraum unregelmäßig durcliquerenden Fäden. Spitzenwachstum unbekannt. — Sporangien in Mehrzahl kleinen fertilen Seitensprossen, die in Gestalt kleiner Wimpern in größerer Anzahl über den oberen Teil der blasig angeschwollenen Sprossspitzen verteilt sind, eingestreut, in das oberflächliche Gewebe dieser fertilen Wimpern eingeschlossen. Antheridien, Procarpien und Cystocarpion unbekannt.

4 Art, *A. nana* Zanard., von der Kiiste von Borneo (Fig. 266 C).

Die Zugehörigkeit dieser nur ungenügend bekannten Gattung zu den ? ist noch einigermaßen zweifelhaft.

78. **Erythrocytis** J. Agardh. Thallus aufrecht, slengelig, massiv, reich seitlich verzweigt durch blasenförmige, dünn gestielte, völlig unverzweigte Aste. Letztere unter vollständigster Auflockerung des ganzen Innengewebes hohl. Spitzenwachstum ?. Polysiphone Centralachse ?. — Fortpflanzungsorgane an den blasenfdrmigen Asten. Sporangien über die Oberfläche zerstreut. Antheridien und Procarpien unbekannt. Cystocarpion den Zweigen halb eingesenkt, mit apicalem Porus.

Die einzige Art, *E. Grevillei* J. Agardh, von der kalifornischen Kiiste.

Nach J. Agardh, dessen Beschreibung der Gattungsdiagnose zu Grunde liegt, würde die Gattung am nächsten zu *Coeloclonium* gehören, aber durch Bau und Cystocarpstellung von dieser abweichen, genügende Gründe, um die Gattung, so lange sie nicht eingehender untersucht werden kann, den kritischen Formen beizuzählen.



# CERAMIACEAE

von

Fr. Schmitz und P. Hauptfleisch.

Mit 33 Einzelbildern in 6 Figuren.

(Gedruckt im Februar 1897.)

Wichtigste Litteratur. Holmes, *Callithamnion hormocarpum* (Grevillea Vol. II). — Archer, On the minute Structure and Mode of Growth of *Ballia callitricha* Ag. (sensu latiori) (Transact. of the Linn. Soc. Bot. Vol. I, Part 4). — Duby, Mémoire sur le groupe des Ceramiées (Mém. de la soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève. T. V, VI, VII). — Nægeli, Die neueren Algensysteme und Versuche zur Begründung eines eigenen Systems der Algen und Florideen. Zürich 4847. — Cramer, Über Ceramiaceen. Pflanzenphysiologische Untersuchungen von C. Nægeli und C. Cramer. 4. Heft. Zürich 4857. — Derselbe, Physiologisch-systematische Untersuchungen über die Ceramiaceen (Denkschrift Schweiz. naturf. Gesellsch. Zürich 4863). — Nageli, Beiträge zur Morphologie und Systematik der *Ceramiaceae* (Sitzungsber. der Kgl. Akademie d. Wissensch. München 4861). — Ardissoni, Prospetto delle Ceramiee italiane. Pesaro 4867. — Koschtsug, Entwicklung von *Callithamnion Daviesii* und *Porphyra laciniata* (Bot. Jahresber. I, 4873). — Harvey Gibson, On the development of sporangia in *Rhodochorton Rolhii* Nag. and *R. floribundum* Nag. and on a new species of that genus. (Journ. of the Linn. Soc. of London, Botany. Vol. XXVIII.) — Archer, über *Ballia callitricha* var. (Quart. Journ. of micr. Sc. 4875, Vol. XV). — Bornet et Thuret, Notes algologiques. Recueil d'observations sur les Algues. Paris 4876—1880. — Janczewski, Notes sur le developpement du Cystocarpes dans les Floridées (Mém. de la soc. de Cherbourg. T. XX, 4876). — Thuret, Etudes phycologiques publiées par Ed. Bornet. Paris 1877. — Kny, Botanische Wandtafeln. III. Abteilung. Berlin 4879. — Falkenberg, Die Algen im weitesten Sinne. Schenk's Handbuch der Botanik. II. Bd. 4881. — Derselbe, Die Meeresalgen des Golfs von Neapel. (Mitteilungen der Zool. Station zu Neapel, I. Bd.) — Berthold, Verteilung der Algen im Golf von Neapel. Nebst einem Verzeichnis der bisher daselbst beobachteten Arten (Mitteilungen der Zool. Stat. zu Neapel, 4882). — Schmitz, Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen (Sitzungsber. d. Königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 4883). — Buffham, On the *Florideae* and some newly found Antheridia. (Journ. Quekett Micr. Club 4884.) — Möbius, über eine neue epiphytische Floridee (Ber. d. D. B. G. U. Bd.). — De Toni e Levi, Frammenti algologici (Notarisia, an. II Venezia 4887). — Reinke, Atlas deutscher Meeresalgen (Commission zur wissenschaftl. Unters. d. deutschen Meere), Berlin, 4889. — Wille, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der physiologischen Gewebesysteme bei einigen Algengattungen (Nova Acta d. Kgl. Leopold.-Carol. der Akad. d. Naturf., Bd. 52). — Wright, On the Cell structure of *Griffithsia selacea* Ellis and on the development of its Antheridia and Tetraspores (Transact. of the R. Irish Academy, Vol. XXVI). — Schmitz, Kleinere Beiträge zur Kenntnis der Florideen, I (Nuova Notarisia, Ser. III, 1892). — Bornet, Les Algues de P. K. A. Schousboe (Mém. d. l. Soc. nat. des Sc. nat. et matém. de Cherbourg. Tome 28. Serie III, Tome 8. 4892). — Schmitz, Die Gattung *Microthamnion* J. Ag. (= *Seirospora* Harv.) (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. Bd. XI, 4893). — Reinhold, *Gloiothamnion Schmitsianum*, eine neue *Ceramiacee* aus dem japanischen Meere. (Hedwigia, Bd. 34, 4895). — Schmitz, Kleinere Beiträge zur Kenntnis der Florideen. VI (Nuova Notarisia, Ser. VII, 4896). — Bradley Davis, Development of the Procarp and Cystocarp in the genus *Ptilota* (Chicago. Botanical Gazette. Vol. 22. 4896).

**Merkmale.** Thallus stielrund oder abgefiacht, vielfach fadenförmig dünn, sehr reichlich gabelig oder meist seillich verzweigt, von sehr verschiedenem anatomischem Bau. Die Sporangien sind einzeln oder in Gruppen über den Thallus verstreut oder auf besondere Sprosse beschränkt, entweder dem Thallus außen ansitzend oder der Rinde eingelagert. Cystocarpien meist am oberen Teile des Thallus verstreut, oben ansitzend

oder mehr oder weniger tief eingesenkt oder ganz in der Rinde eingeschlossen. Die Fruchtwandung fehlt entweder ganz oder ist durch Hiillfäschen ersetzt.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Die Vegetationsorgane der *c.* sind in mannigfacher Weise ausgebildet. Häufig bilden die einzelnen Sprossungen des Thallus einfache Reihen (Fig. 267 A) kleinerer oder größerer, zuweilen sehr großer Zellen mit quer oder schräg gegliederter Scheitelzelle und sind dann unterwärts häufig durch Rhizoiden mehr oder minder dicht berindet; so ist es z. B. bei *Callithamnion* der Fall. In anderen Fällen ist die großzellige Centralachse des einzelnen Sprosses, die eine quergegliederte Scheitelzelle besitzt, berindet durch zahlreiche, dicht zusammengedrängte, wirtelig geordnete, auswärts reich verästelte Rindenzweige (z. B. bei *Crouania*). In noch anderen Fällen erscheint die großzellige Centralachse des einzelnen Sprosses mit quergegliederter Scheitelzelle entweder in der ganzen Länge (Fig. 272 F) oder nur an den Knoten berindet durch eine dicht geschlossene, einwärts großzellige, auswärts kleinzellige Rinde (z. B. *Ceramium*, Fig. 272 C, I).

**Fortpflanzungsorgane.** Die Sporangien sind in die Rinde eingesenkt oder den Sprossen aufwärts ansitzend, auf besondere Sprosse beschränkt (Fig. 268/?) oder über den gesamten Thallus verteilt (Fig. 272 F), meist tetraedrisch, seltener paarig geteilt. — Vereinzelt bilden sich auch die Endzellen mancher Ästchen zu Reihen von rundlichen oder ovalen Parasporien um. — Die Antheridien sind in sehr wechselnder Gestaltung über den Thallus verstreut und enthalten meist zahlreiche, zusammengedrängte kleine Spermatangien (Fig. 268<sup>A</sup>, 271 F). — Carpogonäste und Auxiliarzellaeste meist in besonderen Procarpien verschiedener Zusammensetzung vereinigt. Procarpien verstreut oder auf bestimmte Stellen des Thallus verteilt. Carpogonäste 3—4zellig, meist hakig gekrümmt, zumeist einer Gliederzelle eines Auxiliarzellaestes seitlich angeheftet (Fig. 269 B). Auxiliarzellen erst nach der Befruchtung des Carpogoniums von bestimmten Zellen der meist kurzen Auxiliarzellaeste abgegliedert. Durch Copulation der Eizelle resp. einer Tochterzelle der Eizelle (einer Ooblastenzelle) mit der Auxiliarzelle erfolgt deren Befruchtung. Die befruchtete Auxiliarzelle wächst thallusauswärts zum Gonimoblasten aus: aus der auswärts vorgestreckten und zumeist (ob stets?) als besondere Centralzelle abgegliederten Spitze dieser Auxiliarzelle wachsen mehrere oder zahlreiche sporenbildende Zweigbüschel hervor (Fig. 267 C), die meist succedan, gewöhnlich zu deutlich abgeschlossenen, kugelig abgerundeten Gonimoloben sich ausbilden; die Auxiliarzelle selbst aber fusioniert unterwärts vielfach mit einer oder mehreren der nächst angrenzenden Zellen, eine mehr oder minder große Stielzelle des Gonimoblasten herstellend; unterhalb des Gonimoblasten aber sprossen häufig Hiillzweige in geringerer oder größerer Anzahl aus dem Thallus hervor (Fig. 267 A). — Sehr häufig enthalten die einzelnen Procarpien je 2 Auxiliarzellen und bilden dementsprechend je 2 Gonimoblasten aus, welche gepaart, zuweilen auch an der Basis verschmelzend und eine einzelne gemeinsame Stielzelle ausbildend, gemeinsam hervorzunehmen und eventuell gemeinsam von besonderen Hiillfäschen umschlossen werden. — Cystocarpien am Thallus, meist im oberen Teil desselben verstreut, außen ansitzend oder in die Rinde mehr oder weniger tief eingesenkt, zuweilen ganz in der Rinde eingeschlossen. Fruchtwand fehlend oder ersetzt durch mehr oder weniger zahlreiche Hiillfäschen; Fruchtkern bestehend aus 1 einzelnen oder aus 2 gepaarten Gonimoblasten, einheitlich geschlossen oder meist gelappt oder geteilt in mehrere, zuweilen deutlich auseinander spreizende, meist kugelig gerundete Gonimoloben, selten in aufgelockerte, sporenbildende Zweigbüschel; die Zellen der Gonimoloben in großer Anzahl zu Sporen ausgebildet.

**Geographische Verbreitung.** Die Familie ist in sämtlichen Meeren verbreitet; die größere Anzahl der Gattungen finden sich in den etwas wärmeren Meeren. Viele Vertreter hat die Familie auch an den europäischen Küsten.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Zeigen auch die *C.* im einzelnen im Bausowohlder Vegetationsorgane als der Cystocarpien mannigfache Verschiedenheiten, so stimmen sie doch im wesentlichen so weit überein, dass sie eine gut begrenzte Gruppe innerhalb der *Jihoclymeniales* bilden. Sie unterscheiden sich von den übrigen Familien dieser Reihe sehr gut dadurch, dass der Gonimoblast dem Thallus außen ansitzt, dass derselbe nackt oder doch nur von Hiillzweigen umgeben ist, aber nicht im Innern eines Fruchthäuses ausgebildet wird, und dass häufig 2 Gonimoblaste zu einer Frucht vereinigt sind. Am nächsten stehen die *C.* der *llhodomelaceae*, an welche die Gattung *Lejolisia* in Bezug auf die Ausbildung der Cystocarpien direct anschließt.

### Einteilung der Familie.

Die Familie der *C.* umfasst zahlreiche Gattungen, die unter einander die mannigfaltigsten Analogien aufweisen und darum nur schwierig zu besonderen Gruppen zusammengefasst werden können; vor allem ist hierbei störend, dass der Bau der Cystocarpien im Einzelnen vielfach Verschiedenheiten aufweist und daher jedenfalls nicht allein für die systematische Gruppierung maßgebend sein kann.

#### A. Die Thallussprosse bilden einfache Zellreihen.

- a. **Thallus feinfädig dünn, meist nackt, seitlich verzweigt. Cystocarpien endständig, meist mit Hüülchen, aus 1 oder 2 Gonimoloben bestehend**
- I. *Sperxnothamnieae*.
    - a. Thallus mit kriechenden Rhizomsprossen und aufrechten, wenig verzweigten fruchtenden Sprossen. Fruchtkern mit 4 Gonimoblasten. . . . . 1. *Lejolisia*.
    - p. Thallus reich seitlich verzweigt durch Lang- und Kurztriebe
      2. *Sphondylothamnion*.
    - Y- Thallus mit kriechenden Rhizomsprossen und aufrechten, seitlich verzweigten, fruchtenden Sprossen. Fruchtkern mit 2 Gonimoblasten . . . . . 3. *Spermothamnion*.
    0. Thallus mit kriechenden Rhizomsprossen und aufrechten, paarig gefiederten oder wiederholt verzweigten fruchtenden Sprossen. Fruchtkern mit 4 Gonimoblasten
      4. *Ptilothamnion*.
  - b. Thallus nackt oder mit wirklich geordneten, sehr vergänglichen Kurztrieben besetzt. Cystocarpien an besonderen Fruchtsprossen endständig. Fruchtkern aus 1 oder 2 Gonimoloben bestehend . . . . . II. *Griffithsiaeae*.
    - a. Sporangienkurztriebwirtel intercalar oder scheinbar endständig; Astchen teils steril teils fertil . . . . . 5. *Griffithsia*.
    - ^ Sporangienkurztriebwirtel nahe dem Sprossende; Astchen teils kurze, verästelte Sporangientrager, teils zellig und steril . . . . . 6. *Pandorea*.
    - Y« Sporangienkurztriebwirtel an kurzen Seitensprossen zu mehreren dicht gedrängt . . . . . 7. *Halurus*.
  - c. Sprosse einfache, nackte Reihen cylindrischer Zellen. Cystocarpien an den fruchtenden Sprossen endständig; mit 1 Gonimoblasten. . . . . in *Monosporeae*.
    1. Cystocarpien von eingekrümmten, verstellten Sprosszweigen eingehüllt 8. *Bornetia*.
    3. Cystocarpien von einem Kranze 4zelliger Hüllastchen umschlossen 9. *Monospora*.
    - Y. Cystocarpien von einzelnen secundär vergroßerten Seitenzweigen umhüllt . . . . . 10. *Pleonosporium*.
  - d. Thallussprosse einfache, nackte Zellreihen, Hauptsprosse unterwärts meist durch Uhezoiden berindet. Cystocarpien seitlich ansitzend, hüllenlos
    - IV. *Callithamnieae*.
      - a. Sporangien tetraedrisch geteilt. Fruchtkern aus mehreren gerundeten Gonimoloben bestehend . . . . . 11. *Callithamnion*.
      - [1 Sporangien paarig (selten tetraedrisch) geteilt oder steilig. Fruchtkern ein lockeres Büschel gegabelter, sporenbildender Fäden. . . . . 12. *Seirosora*.
  - e. Thallussprosse nackt, ohne Kurztriebe und Uhezoiden. Cystocarpien an ganz kurzen fertilen Sprossen endständig, ohne Hüllastchen. Fruchtkern maulbeerartig geformt . . . . . V. *Compsothamnieae*. 13. *Compsothamnion*.
  - f. Thallussprosse nackte, langgliedrige, seitlich verzweigte Zellfäden, schwammig verflochten. Cystocarpien an ganz kurzen Auszweigungen endständig,

\*

scheinbar seitlich angeheftet. Gonimoblast zuweilen mit kleinzelliger, schiissel-förmiger Hiille, aus succedan ausgebildeten, runden Gonimoloben zusammengesetzt

## VI. Spongoconieae.

- a. Thallus stielrund, von schwammigem Gefüge, mit Centralachse, die an den Gliederzellen alternierend verzweigt ist. Nicht durch Rhizoiden berindet. Umhüllt von den Verzweigungen. Cystocarpien aufien am Thallusnetzwerk unterwiirts von den Zellfäden der Hiille umschossen; ohne schiisselfdrumige Hiille 14. Spongoconium.  
p. Thallus abgeflacht, dicht schwammig aus nackten Zellfäden aufgebaut, die allseitig netzig verkettet sind. Cystocarpien an der Oberfläche des Netzwerkes von den Endabschnilten der benachbarten Thallusfäden schtisselartig umschossen

## 15. Haloplegma.

- g. Tballussprosse einfache Reihen grofier Zellen mit gegenständigen oder wirteligen Kurztrieben. Hauplsprosse von der Basis der Kurztriebe aus durch Rbizoiden berindet. Cystocarpien mit manschettenartiger Hiille

## VII. Warrenieae. 16. Warrenia.

- B. Zellreihen der Thallfssprosse nackt oder mit Kurztrieben. Thallus entweder durch Rhizoiden berindet oder mit einer normalen geschlossenen Rinde und dann in Centralachse und Rinde gegliedert. Cyslocarpien meist von mehreren Hiillästchen umschossen

## VIII. Ftiloteae.

- a. Sprossc ganz nackt oder durch Rhizoiden berindet. Scheitelzelle quer gegliedert  
17. Flumaria.  
b. Sprosse durch Rhizoiden berindet oder mit normaler Rinde. Scheitelzelle schief gegliedert. Cystocarpien an kurzen, fertilen Fiederchen endständig. 19. Euptilota.  
c. Sprosse mit normaler Rinde.  
i. Scheitelzelle quergegliedert. Cystocarpien an besonderen Fruchlsprossen endständig

## 18. Ptilota.

- p. Scheitelzelle schräg gegliedert. Cystocarpien an den Hauptsprossen des Thallus endständig. 20. Shodocallis.

- C. Thallussprosse mit gegliederter Centralachse und Rhizoidberindung, die aus den wirteligen Kurztrieben hervorgeht. IX. Dasyphileae.

- a. Thallus stielrund oder etwas abgeflacht, dicht behaart. Die unteren Gliederzellen der Kurztriebe stecken in der gemeinsamen Kollode. 21. Dasyphila.  
b. Thallus fast Sschneidig abgeflacht, mit glatter Oberfläche. Kurztriebe bis zur Spitze von der gemeinsamen Kollode eingeschlossen. 22. Psilothallia.  
c. Thallus stielrund. Kurztriebwirtel in der ganzen Länge freifädig. 23. Miillerena.

- D. Thallushauptspresse entweder einfache Zellreihen mit meist reich verästelten Kurztrieben oder mit Centralachse und dann mit einer Rinde aus seitlich zusammenschließenden, reich verästelten Rindenfäden. X. Crouanieae.

- a. Thallus feinfädig, die Hauptspresse bilden einfache Zellreihen.  
a. Cystocarpien in den Achseln einzelner Kurztriebe. 24. Ballia.  
p. Cystocarpien endständig. 25. Antithamnion.

- b. Thallus stielrund, mit nackter oder von Rhizoiden berindeter Centralachse. Kurztriebe in gemeinsamer Kollode.

- a. Centralachse nackt oder nur mäßig berindet. Kurztriebwirtel zusammenstoßend oder getrennt. 26. Crouania.

3. Centralachse sehr frühzeitig, sehr wirt und dicht durch Rhizoiden berindet. Thallus auCen behaart, Haare aus der Kollode herausgereckt. 27. Lasiothalia.

- c. Thallus dicklich, abgeflacht, gegliedert in Centralachse und dicht geschlossene Rinde.  
a. Rindenzellschicht Ischichtig. 28. Gattya.

- ^ AuGenrinde dicht und antiklinreihig, Innenrinde stark aufgelockert 29. Ptilocladia.

- E. Die Thallussprosse besitzen eine Centralachse, die ganz oder zum Teil berindet ist durch einwärts größere, auswärts kleinere Zellen.

- a. Thallus stielrund, allseitig verzweigt, Centralachse grofizellig. Rindenringe einwärts grofizellig, auswärts kleinzellig, meist nur an den schwächtigeren Sprossen unterbrochen. XI. Spyridieae. 30. Spyridia.



- b. Thallus 2schneidig abgeflacht, fiederig verzweigt. Centralachse mit wirtelig angeordneten Rindenfäden, die seitlich dicht zu einer ununterbrochenen Rinde zusammenschließen. XII. Carpoblepharideae. 31. Carpoblepharis.
- c. Thallus stielrund oder abgeflacht, gabelig verzweigt, Gabelungsspitze zangenförmig eingekrümmt. Centralachse großzellig. Rindenringe zusammenstoßend oder nur an den Knoten vorhanden. XIII. Ceramiaceae.
- a. Rindenringe zusammenschließend oder unterbrochen. Sporangien im oberen Teil der Rindenringe um die Knoten. 32. Ceramium.
- (> Thallus ununterbrochen berindet.
- I. Rindenzellen ohne bestimmte Ordnung gelagert . . . 33. Gloiothamnion.
- II. Rinde deutlich einwärts großzellig, auswärts kleinzellig . . 34. Microcladia.
- III. Rinde breit, außen kleinzellig, auswärts stark aufgelockert und von feinen Rhizoiden durchflochten. 35. Campylaephora.
7. Thallus ein parasitisches, dickes Bolster mit längsfaserigem Stiel in der Nährpflanze festgeheftet und dünne, fast stielrunde, fruchtende Sprosse tragend
36. Syringocolax.
- d. Thallus 2schneidig abgeflacht, in der Abflachungsebene seitlich verzweigt. Centralachse mit wirtelig geordneten Kurztrieben (je 2 stärker entwickelt), die zur ununterbrochenen Rinde dicht zusammenschließen
- XIV. Ftilocladopsidae. 37. Ftilocladopsis.
- F. Thallus parasitisch, sehr einfach organisiert, polsterförmig, durch Rhizoiden festgeheftet. Zellen in Reihenanordnung, einwärts größer, auswärts kleiner
- XV. Episporieae. 38. Episporium.
- G. Thallus feinfädig, mit kriechendem Rhizom und aufrechten, fruchtenden Sprossen. Sprosse einfache Zellreihen. 39. Rhodochorton.
11. Thallussprosse kräftig entwickelt. Centralachse sehr großzellig, von längslaufenden Rhizoiden dicht umhüllt. Rinde ununterbrochen, dicht geschlossen, auswärts kleinzellig. Zweigsprosse klein, reichbuschelig verzweigt, unberindet
40. Thamnocarpus.

### 1. Spermiothamnieae.

1. *Lejolisia* Bornet (Fig. 267 A). Thallus feinfädig dünn, mit kriechenden, durch Haftbefestigten Rhizomsprossen und aufrechten, unterwärts seitlich, wenig reichlich verzweigten fruchtenden Sprossen. Sprosse einfache Zellreihen mit quergegliederter Scheitelzelle. — Sporangien an kurzen Seitensprossen endständig, dem Thallus aufsitzend, tetraedrisch geteilt. Antheridien von länglicher oder conischer Gestalt mit zahlreichen kleinen peripherischen Spermiumzellen. Procarpien an kurzen Seitensprossen (oder Kurztrieben) endständig, aus 2—3 oberen Gliederzellen des fertilen Sprosses aufgebaut: die fertile Gliederzelle, oberwärts von der oberen Gliederzelle als Deckzelle bedeckt, trägt 3 kurze (1- oder 2zellige) seitliche Sprossungen, von denen die eine (meist 1zellige) an der Basalzelle einwärts 4zellig, hakig gekrümmten Garpogonast entwickelt; die Basalzelle dieser fertilen und häufig auch noch diejenige derselben sterilen Seitensprossung entwickeln Auxiliarzellen. Gyslocarpien endständig, durch seitliches Auswachsen der Hilfspollen umwandelt, indem die sterilen Hilfspollen des Procarpes zu verzweigten Hauptastchen auswachsen und diese dann seitlich dicht zusammenschließen zur Ausbildung einer einseitig vorgereckten und geöffneten Fruchtwand. Die darin eingeschlossene Auxiliarzelle bildet sich zu einem kurzen, gedrungenen Gonimoblasten aus mit büschelig zusammengedrängten, großen, birnformigen, succedan entstehenden Endsporen.

Die typische Art, *L. mediterranea* Bornet, im Mittelmeer; eine zweite, kaum spezifisch verschiedene Art an der Südküste Australiens beobachtet. — Die Gattung *L.* schließt in der Ausbildung der Cystocarpien sehr nahe an die *Rhodomelaceae* an.

2. *Sphondylothamnion* Nägeli (Fig. 267 B, C). Thallus aufrecht, unterwärts dicker, aufwärts feinfädig, reich seitlich verzweigt durch alternierende Langtriebe und wirtelig

(zuletzt gegens. oder alternierend) geordnete, seitlich **verastelte** Kurztriebe. — Sporangien im unteren Teil der Wirtelzweige den Seilenastchen **ansitzend**, tetraedrisch geformt. **Antheridien** fast kugelig, **den Seitenastchen der Wirtelzweige** oberseits **ansitzend**. Procarpien an **kurzeren Seitenastchen** der Wirtelzweige endständig, mit je *i* **Auxiliarzelle**. Cystocarpien endständige **Knauelchen**, von Hüllzellen eingeschlossen, ohne geschlossene Fruchtwand; Fruchtkern aus 1 Gonimoblasten verschmolzen, mit großer **Zentralzelle** und an deren **Oberfläche** mit einem kleinen zelligen Gellehle, aus **welchem** zahlreiche große Sporen, **radial** hervorsprossen; die sterilen Außenzellen des **Procarpien** an kurzen, sterilen Zweigbüscheln auswachsend, jedoch nicht an einer **Fruchtwand** seitlich **dicht zusammenschließend**. — Im übrigen wie vorige.

Die typische Art *Sph. multiforme* (Huisson) Nügel [Callithamnion multiforme Kütz.], in den **wärmeren europäischen Meeren**, **mehrere** (zum Teil noch ungenügend **untersuchte**) Arten in den **Meeren Australiens**.

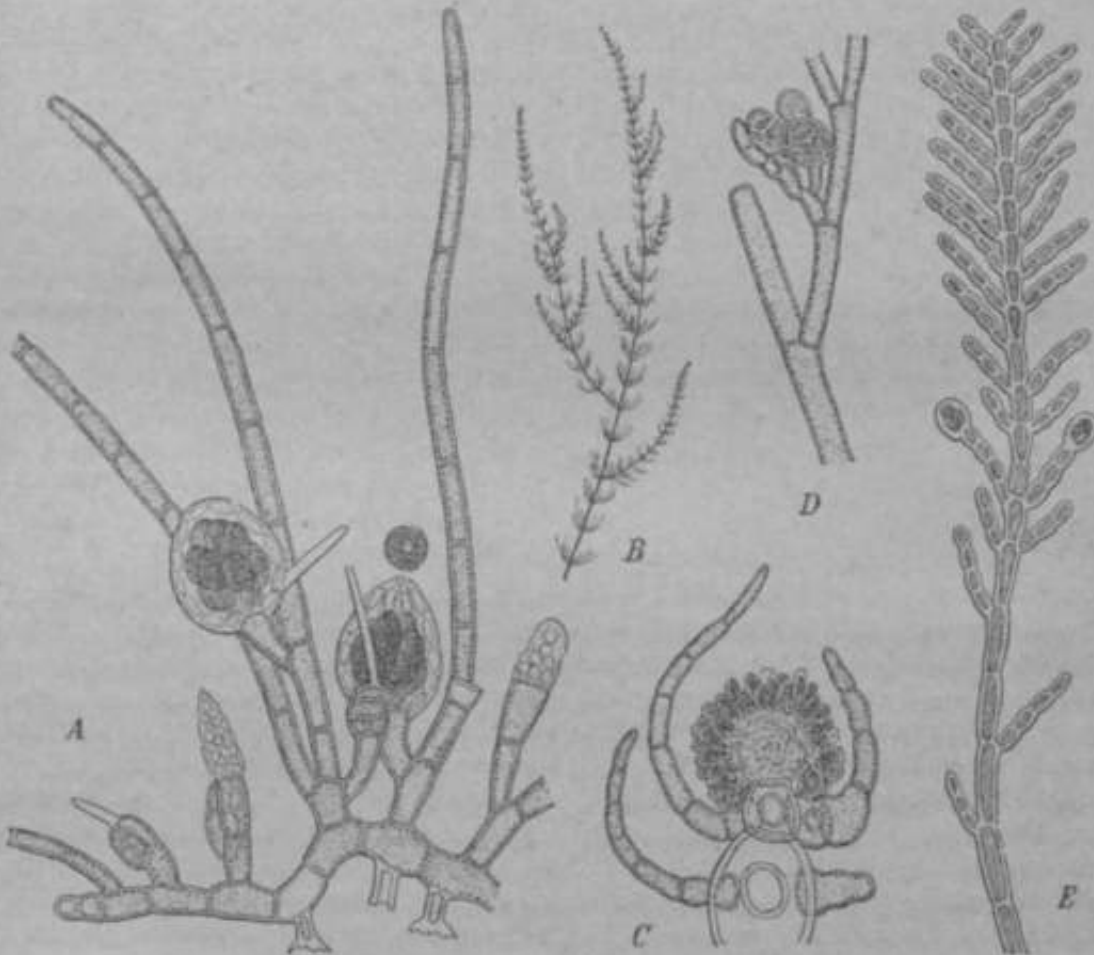


Fig. 267. — *Lichthia nutnatua* Born., Stöckchen der Pfl. mit 2 Antheridien und 2 Cystocarpien. Das Hüllzellen und die Fruchtwand der Cystocarpien bestehen aus einer Reihe kleiner Zellen. Antheridien mit undeutlichen Zureichungs-Büscheln. Cystocarpien aus einem zentralen Zellenbüschel, dessen oberer Teil von einer Hüllzelle umgeben ist (Jónsson, Huisson, oder auch mehrere übereinander liegende Zellenbüschel, die durch eine Hüllzelle umgeben sind). — A, C Spaltenansicht der Cystocarpien. B Ast der Pfl. mit einem Antheridium. D Schnitt durch ein Cystocarp, dessen Fruchtkern aus 2 Gonimoblasten verschmolzen ist, mit großer Zentralzelle, deren Oberfläche von einer Reihe kleiner Gellehle umgeben ist, aus denen radial hervorsprossende Sporen hervorsprossen. — E *Spirithamnion nutnatua* (Born.) Nügel, Habitusbild der Pfl. (Huisson, 1881, C, D in der Natur, // im Abbildung, A in der Natur).

3. Spermiothamnion Artichou? (*Spermiothamnion Nügel*) (Fig. 267 i). Thallus feinfädig dünn, mit kriechenden (**durch** Hafter befestigt) horizontalen Sprossen und aufrechten, mehr oder weniger **reichlich** seitlich (gegenständig oder alternierend) verzweigten fruchttragenden Sprossen. — **Sporangien** den Seitenastchen der aufrechten Sprosse **einzel** oder **gehäuft** ansitzend, tetraedrisch geformt. **Antheridien** kugelig, **ansitzend**, an Seilenastchen

oberseits entwickelt. Procarpien meist an Seitenästchen der aufrechten Sprosse endständig, aus 3 Sprossgliederzellen aufgebaut, mit je 2 Auxiliarzellen. Cystocarprien endständige Kniiuelchen, von mehreren Hiillüstchen meist dicht umschlossen, ohne Fruchtwandung; Fruchtkern aus 2 gepaarten Gonimoblasten zusammengesetzt; Gonimoblasten gedrunge, klein, mit flachgewölbter aufgelockerter Oberfläche, aus der die AuBenzellen, radial strahlend, frei hervorsprossen und succedan zu großen ovalen Sporen heranwachsen; die sterilen AuBenzellen des Procarpes nicht weiter entwickelt.

Mehrere Arten der europaischen Mcere. Die typische Art *Sp. Turneri* Areschoug (*Ceramium Turneri* Mortens) in der Nordsee und im adriatischen Meere, *Sp. flabellatum* Bornet an *Codium*, *Cystosiren* etc. im adriatischen Meere. — Die Arten von *Sp.* häufig monöcisch.

4. **Ptilothamnion** Thuret (Fig. 267 E). Thallus feinfädig diinn, mit kriechenden durch Hafter befestigten) Rhizomsprossen und aufrechten, paarig gefiederten (seltener wiederholt verzweigten) fruchtenden Sprossen. — Sporangien meist an den Fiederchen der aufrechten Sprosse endständig, tetraedrisch geteilt. Antheridien und Procarpien in ganz analoger Stellung. Antheridien oval oder länglich. Procarpien aus 2 Sprossgliederzellen aufgebaut, mit je 1 Auxiliarzelle. Cystocarprien endständig, von vereinzelt Hiillästchen umschlossen, sehr kleine, ovale, dicht geschlossene Köpfchen darstellend, mit einemeinzelnen, sehrkleinen, gedrunge Gonimoblasten, ausdewogewölbter Oberfläche die wenig zahlreichen AuBenzellen nurwenig weit frei hervorsprossen, um dann succedan in basipetaler Folge) zu Sporen heranzureifen.

Die typische Art *PL Pluma* (Dillwyn) Thuret, io den europäischen Gewässern verbreitet.

## 11. Griffithsiae.

5. **Griffithia** C. Agardh (Fig. 268 4) (*Plumaria* Link, *Polychroma* Bonnemaison, inch *Ascooladium* Nägeli, *Heterosphondylium* Nägeli und *Anotrichium* Nägeli [*Slephanocomium* Kützing]). Thallus aufrecht, seitlich oder gabelig verzweigt; Sprosse einfache Reihen i;roBer, lang cylindrischer, meist tonnenförmig aufgetriebener Zellen, nackt oder mit wirtelig geordneten, sehr vergänglichen, veriiitelten Kurztrieben besetzt. — Sporangienkurztriebwirtel intercalär oder (infolge Obliterierens der Sprossspitze) scheinbar endständig, mit gleichartig ausgebildeten oder teils zu sterilen Hiillüstchen, teils zu fertilen Sporangienträgern entwickelten Kurztrieben; Sporangien tetraedrisch geteilt. Antheridien dicht geschlossene oder etwas gelockerte Zweigbüschel, in analoger Anordnung wie die Sporangien. Procarpien an besonderen, zuweilen verkiirzten oder rudimentären Sprossen endständig, aus den 2 oder 3 obersten Gliederzellen dieses Sprosses entwickelt. Die fertile Gliederzelle, oberwärts von der obersten, selten geteilten Gliederzelle als Deckzelle bedeckt, trägt 3 (1- oder 2zellrge) seitliche Sprossungen, von denen 2 oder \ (gewöhnlich 2zellige) an der Basalzelle je einen, meist 4zelligen, hakig gekrümmten Carpogonast entwickeln; die Basalzellen der fertilen Sprossungen entwickeln Auxiliarzellen. Cystocarprien an kiirzeren, hiufig ganz verkiirzten Sprossen endständig, mit einem Kranz von Hüllästchen; Fruchtkern aus einem einzelnen, selten aus 2 Gonimoblasten aufgebaut, einheitlich zusammengeslossen oder meist in mehrere gesonderte, succedan ausgebildete Gonimoloben geteilt. Gonimoloben fast siimtliche Zellen zu Sporen ausbildend.

20—30 Arten der verschiedensten, hauptsächlich der wärmeren Meere. Die typische species *Gr. cor all in a* (Lightfoot) C. Agardh an den europäischen Küsten des atlantischen ,ceans, *Gr. Schousboei* Montagne im adriatischen und mittelländischen Meer und in den benachbarten Teilen des atlantischen Oceans. *Gr. setacea* (Ellis) C. Agardh an den europäischen Küsten des atlantischen Oceans und im Mittelmeer.

Bei vollständigerer Kenntnis der Fruchtbildung der einzelnen Arten dürfte es steli wohl als zweckmäßig erweisen, die Gattung *Griffithsia* in mehrere Gattungen zu teilen.

6. **Pandorea** J. Agardh. Thallus meist gabelig verzweigt; Sprosse einfache Reihen ^roller Zellen, nackt. — Sporangien in besonderen vielzähligen (unregelmiiufign^ Kurz-

irriebwirteln nahe dem Sprossende ausgebildet; **Karzlriebe** dieser **fertUea** **Wirtel** **diffe-**  
renziert in kurze, **verijstelte** **SporangientrSger**, die durch gemeinsame Kollode zu-  
sammengehalten werden und in peripherisch georduele, sterile, Uellige **Hultaslben**,  
welche zu einer becherförmigen Hülle des Sporangienlandes seitlich fest zusaminen-  
schlieBen. **Antberidien** und Cyslocarpten unbekannt.

I lie typische Art, *P. Traversa* J. **Agardh**, an der Kiisto der Ghatam-Inseln.

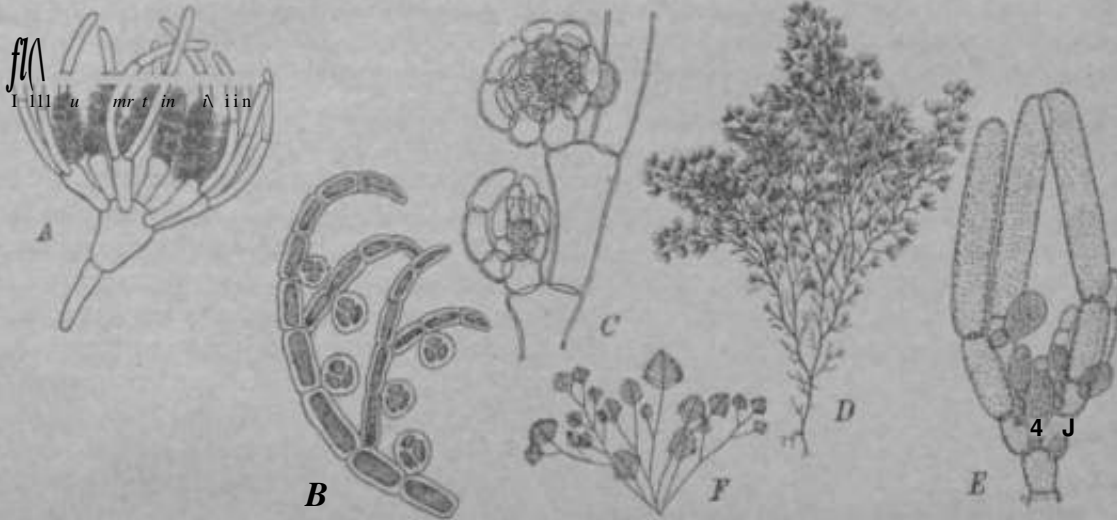


Fig. 268. A *Griffithsia* (Litt.) (Litt.) C. *Agardhii* (Litt.) (Litt.) D. *Agardhii* (Litt.) (Litt.) E. *Agardhii* (Litt.) (Litt.) F. *Agardhii* (Litt.) (Litt.)

7. *Halurna* Kützling (Fig. 268 B). Thallus seitlich verzweigt; Sprosse **ein&tche**  
Reihen großer, **IuogUcher** Zellen, besetzt mit wirrelich geordneten, mehr oder minder  
reich verästelten, ausdauernden Kurztrieben. — Sporangien an kurzen, spärlicher **vegetativ**  
**auffwachsenden** Seilensprossen, in besonderen Kurztriebwirteln, welche zu mehreren  
didit **zusammengedrängt**, zu einem fast **kugeligen Knuel** **zusammenschließen**. **Pro-**  
**carpien** an den Thallussprossen **eodständig**. **Cystocarpie** an kurzen Seitensprossen **end-**  
**»iindig** mit einem Kranz kurzer **Ilillaschen** von den eingekrümmten Kurztrieben der  
obersten Winkel umschlossen; Fruchtkern aus **einzelnen** Gonimoblasten aufgebaut, in  
mehrere, **succedan** entwickelte, kugelig t;erundele **Gontmolen** geleilt.

Zwei Arten der europäischen Meere. 11. *equisetifolium* Kützling an den euro-  
päischen Küsten des atlantischen Ozeans und des Mittelmeeres; *B. simplifolium* Kützling  
[*Ceramium hmpueifolium* Deodando] an den frMttflssohen, englischen und nordafrikanischen  
Küsten des atlantischen Ozeans und im Mittelmeere.

### in. Monosporeae.

8. *Bornetia* Thuret [Fig. 268 C]. **Thallus** **aufrecht**, **wiederholt** gabelig oder seitlich  
verzweigt; Sprosse **einfache** Reihen ziemlich großer, **cylindrischer** Zellen, **naclt**.  
Fortschreitende Sprosse (zuweilen infolge von Verkrümmungen **Slerll**) **wiederholt** gabelig oder  
seitlich **verzweigt**, **stark verkiirzt** und zu **kleinen**, fast kugeligen **Knfielchen** **eii**  
**ge-**  
**krümmt**. — Sporangien lehradrisc li geteilt, in großer Anzahl in dem einzelnen **Spo-**  
**r;** **ni** **ieuk** **uel** eingeschlossen, den fruchtbaren **Sprossen** **seitlich** (gewöhnlich **oberseitig**)  
angeheftet. Antheridien klein, **dicht geschlossene** Zweigbüschel analog angeordnet **wie**  
die Sporangien. Procarpien an den **fruchtenden Sprossen** **endslindig**; diese Sprosse  
sehr klein, **uulerwnt** **alteroierend** **verzweigt**, **kn** **uelig** **dicht** **zusammengeschlossen**.  
Procarpien aus 2—A **gereihten**, fertilen, **obersten** Gliederzellen dieser Sprosse ent-  
**wickelt**, **ii** **succedan** ihre Sprossungen ausbilden. **Di** **fertilen** **GliederzeUeo**, **oberwa** **its**

von der obersten Gliederzelle als Deckzelle bedeckt, tragen 2 oder 3 (4- oder 2zellige) seitliche Sprossungen, von denen eine (gewöhnlich 2zellige an der Basalzelle) einen tiakig gekrümmten; meist 4zelligen Garpogonast entwickelt. Die Basalzellen der fertilen Sprossungen entwickeln Auxiliarzellen. Gystocarpien an kurzen, fruchtblenden Sprossen endständig, von den zuweilen secundär vermehrten, eingekrümmten, verästelten, obersten Sprosszweigen eingehüllt; Fruchtkern aus \ Gonimoblasten aufgebaut, fast kugelig gerundet, in mehrere succedan entwickelte Gonimoloben geteilt, mit großer Centralzelle, auswärts aufgelockert, mit radial strahlend einzeln hervorsprossenden Aufienzellen, die sich zu Sporen ausbilden.

2—3 Arten der wärmeren Meere Europas und Australiens. Die typische Art, *B. secundiflora* Thuret (*Griffithsia secundiflora* J. Agardh), im Mittelmeer und dem anstößenden Teile des atlantischen Oceans. *B. Binderiana* (Sonder) Zanardini in den australischen Gewässern.

9. **Monospora** Solier (*Corynospora* J. Agardh) (Fig. 268 D, E). Thallus aufrecht, gabelig verzweigt, mit sympodialer Ausbildung des Verzweigungssystems; Sprosse einfache Reihen größerer cylindrischer Zellen. Hauptspross zuweilen unterwärts durch Rhizoiden berindet. Die allseitig alternierenden, wiederholt gegabelten Seitensprosse von begrenztem Wachstum, zuweilen in verjüngte Spitzen auslaufend. — Sporangien tetraedrisch geteilt an den Seitensprossen oberseits an den Gabelungsstellen einzeln (oder zu mehreren gruppiert) angeheftet, sitzend oder durch eine kurze Stielzelle befestigt, bei manchen Arten fast regelmäßig ersetzt durch ovale 1 zellige, mittels einer kurzen Stielzelle befestigte Gemmen (aborlierte Sporangien). Antheridien oval, analog angeordnet wie die Sporangien. Cystocarpien an einzelnen, etwas kürzeren Zweigen der Seitensprosse endständig, von \ Kranze 4zelliger Hiellästchen, die unterhalb der fertilen Gliederzelle aus der nächstfolgenden Gliederzelle secundär hervorsprossen, umschlossen. Fruchtkern aus 1 Gonimoblasten aufgebaut, in mehrere, succedan entwickelte, gerundete, seitlich ziemlich fest zusammenschließende Gonimoloben geteilt.

Etwa 10 Arten der wärmeren Meere Europas und Australiens. *M. pedicellata* (Smith) Solier im adriatischen Meer und an den europäischen Küsten des atlantischen Oceans. *M. flabelligera* Schmitz [*Callithamnion flabelligerum* Harvey] an der Westküste Neuhollands.

10. **Pleonosporium** Nägeli (incl. *Corynospora* Thuret [*Halothamnion* J. Agardh]) (Fig. 268 F). Thallus aufrecht, feinfädig, wiederholt und abnehmend (meist 2zeilig) alternierend (seltener gabelig) verzweigt; Sprosse einfache Reihen von Zellen. Hauptsprosse zuweilen unterwärts durch Rhizoiden berindet. — Sporangien vielleilig in zahlreiche, radial strahlend geordnete Sporen geteilt, den oberen Auszweigungen des Thallus seitlich (oberseits) angeheftet, einzeln den einzelnen Gliederzellen ansitzend. Antheridien oval, analog angeordnet wie die Sporangien. Procarpien an den oberen Thallusauszweigungen endständig, klein, mit je 1 fertilen Gliederzelle. Cystocarpien endständig, von einzelnen, secundär etwas vergrößerten Seitenzweigen eingehüllt; Fruchtkern aus \ Gonimoblasten aufgebaut, in mehrere, succedan entwickelte, gerundete Gonimoloben geteilt.

Etwa 6 Arten der wärmeren Teile des atlantischen Oceans. Die typische Species, *Pl. Borreri* (Smith) Nägeli, im adriatischen und mittelländischen Meer und im atlantischen Ocean an den europäischen und amerikanischen Küsten.

#### iv. Callithamnieae.

H. **Callithamnion** Lyngbye (Fig. 269 A, B) (incl. *Platbothamnion* Kiitzing, *Leptothamnion* Kiitzing, *Dorythamnion* Nägeli, *Poecilothamnion* Nägeli). Thallus aufrecht, reich gabelig oder seitlich (allseitig oder oberwärts 2zeilig) verzweigt, bei monopodialer oder sympodialer Ausbildung; Sprosse einfache Reihen von Zellen, nackt, Zellen mehrkernig; Hauptsprosse häufig unterwärts durch Rhizoiden berindet. — Sporangien tetraedrisch geteilt (zuweilen angeblich 2teilig), an den oberen Auszweigungen des Thallus seitlich (oberseitig) angeheftet (einzeln oder zu mehreren an einer Gliederzelle). Antheridien meist ziemlich klein, dicht geschlossene Zweigbüschel sehr verschiedener Gestalt; ähnlich wie die Sporangien angeordnet. Procarpien an den oberen und obersten Aus-

zweigungen des Thallus intercalat, selten durch Verkiimmern des Sprossstieles als Interkalat ausgebildet, einzeln oder zu mehreren gereiht. Die fertile Gliederzelle ist an einem vegetativen Seitenzweig, der am oberen Ende der Zelle entspringt, in 2 einander gegenüberliegende, kurze (1- oder 2-zellige), seitliche Sprossachsen, von denen die an der Basalzelle einen (meist) 4-zelligen, hakig gekrümmten Carposporangium entwickelt; die Basalzellen beider Sprossachsen, seltener ausschließlich die Basalzelle der jüngeren Sprossung, bilden oberseitig Auxiliärzellen. Der obere Teil des Thallus ist sprossig seitlich [seltener scheinbar endständig] angeheftet, hüllenlos, aufgebaut aus je 1 gepaarten (seltener 2) Gonimotobien, welche an einer kleineren Zentralzelle je 2 einreihig, succedant ausgebildet, gerundete Gonimotoben aufweisen. Vereinzelt findet sich (angeblich) an eingeschlechtlichen Individuen terminale oder seitlich inserierte Parasporangien.

Zahlreiche, vielfach (noch) ungenügend bekannte Arten der verschiedensten (zumeist der etwas wärmeren) Meere. Die meisten Arten sind außerordentlich zierlich, die Gestaltung ausgezeichnet. *C. roseum* [Roth] Harvey an den eritropischen Küsten, *C. gradum* Harvey und *C. Beokeri* (Dillwyn) C. Agardh an den englischen und französischen Küsten des atlantischen Ozeans; *C. corymbosum* (Smith) Lyngbye im atlantischen Ocean, nördlichen Mittelmeer und in der Ostsee.

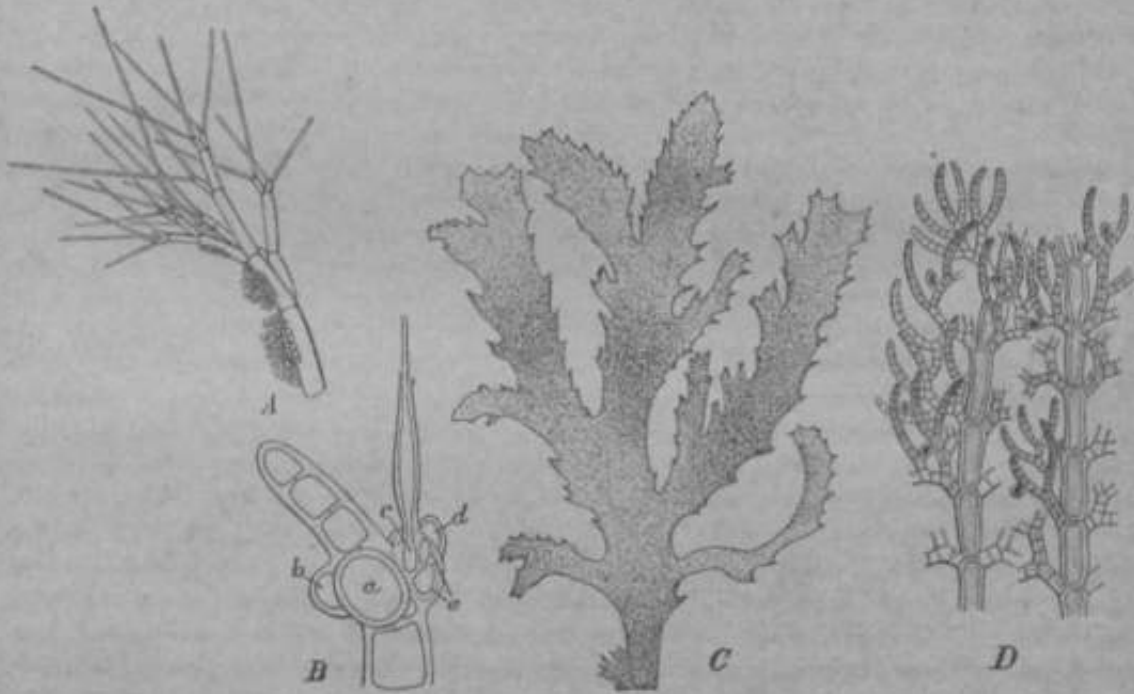


Fig. 269. A *Callithamnion corymbosum* (L. Is., Zweig mit Anthodium in verschiedenen Stadien (ca. 145/11). — *Urticilium* Harr. An einer der obersten Gliederzellen ist ein Carposporangium in einem Wirbel angeordnet, die beiden Auxiliärzellen a, deren eine noch eine Zelle d auf ihrer Außenseite befreit, und die 2 zelligen C » p » Bonustellen (101/1). — *C. corymbosum* (L.) Bondst; t Kxemphur in n » t Gr. (Ziemlich allgemein vorkommendes thallosees Algen mit Sporangien) in den freiliegenden Endabschnitten der Fäden (101). (A Original Schmidt, H. nach Schmidt, C. thallosees Algen.)

12. *Seirospora* [L.] (Mikrotutnion I. Agardh). Thallusbau wie bei *Callithamnion*, aber Zellen einkernig. — Sporangium paarig (seltener lehradrisch) geteilt oder 2teilig, an den oberen, gabelig verzweigten Ästen des Thallus seitlich oberseitig angeheftet, einzeln am oberen Ende der einzelnen Gliederzelle. Antheridien und Trocarpien wie bei *Callithamnion*. Fruchtkern ein sehr lockeres Büschel wiederholt sich dichotomisch gegabelt, sporenbildender Zellfaden, deren Zellen sämtlich (bis auf wenige Stielzellen) zu Sporen sich ausbilden. Die Sporangienexemplare tragen haarig endständige Parasporangienbüschel: lockere Büschel wiederholt gegabelt Zellspitzen, deren Zellen in Parasporangien (Seirosporen) sich ausbilden.

Die ziemlich variable typische Art, *S. Griffithsiana* Harvey (*Callithamnion seirospermum* Griffiths), in der Nordhälfte des atlantischen Ozeans vorkommend. Kleine Arten sind nordatlantischen Ozeans und des Mittelmeeres noch nicht sicher festgestellt.

### v. Compsothamnieae.

13. **Compsothamnion** (Nüggeli) Schmitz. Thallus aufrecht, feiniüdig diirin, sehr reichlich in einer Ebene seillich verzweigt durch regelmäßig 2zeilig alternierende Seilenzweige; die einzelnen Sprosse einfache Reihen von Zellen, ohne Kurztriebe und ohne Rhizoidberandung. — Sporangien tetraedrisch geteilt, an der Spitze der letzten kleinsten Auszweigungen des Thallus endständig 11 und hierdurch kurz gestielt, an den oberen Thalluszweigen verstreut. Antheridien kleine, gedrungene Zweigbüschelchen analoger Anordnung. Procarpien im oberen Teil des Thallus verstreut, an den kurzen letzten Auszweigungen des Thallus nahe der Spitze (häufig rudimentär) ausgebildet: die fertile Gliederzelle (eine der oberen Gliederzellen des fertilen Sprosses) trägt auf einem kurzen, meist 2zelligen, normalen Seilenzweigen noch 2 (1- oder 2zellige) seitliche Sprossungen, von denen eine an ihrer Basalzelle einen 3—4zelligen, hakig gebogenen Garpogonast entwickelt; anscheinend können die Basalzellen beider letztgenannten Sprossungen nachträglich Auxiliarzellen ausbilden. Die befruchtete Auxiliarzelle sprosst zu einem gedrungenen, rispig verastelten Zweigbüschel aus, während zuweilen gleichzeitig auch aus den benachbarten sterilen Zellen des Procarpes gegliederte Zellfäden in mehr oder minder großer Anzahl hervorzunehmen, welche unter einander und (bisweilen mittels langgestreckter Rhizoiden) mit benachbarten Thallussprossen sich netzig verketten; die Auszweigungen des fertilen Zweigbüschels vertiefeln sich vielfach local mit diesen sterilen Zellfäden. Gystocarpien am Thallus verstreut, an den (meist ganz kurzen) fertilen Sprossen endständig und dadurch den Tragsprossen der letzteren scheinbar seitlich angeheftet, ohne Hüllästchen; Fruchtkern maulbeerförmig, aus einem einzelnen oder aus 2gepaarten Gonimoblasten aufgebaut, in zahlreiche kleine, dicht zusammengeschlossene, mehr oder weniger gleichzeitig reifende Lappen, die mit Ausnahme weniger steriler Stielzellen sämtliche Zellen zu rispig verketteten Sporenknäuelchen ausbilden, geteilt. Deutlich gesonderte, selbständig abgegrenzte Gonimoloben, die den Gystocarpien der meisten (ibrigen *Ceramiaceae* eigen sind, sind bei den *Compsothamnieae* nicht ausgeformt. Hier bildet der ganze Gonimoblast ein einzelnes gelapptes Zweigbüschel mit meist ungleichzeitig heranreifenden Lappen (Zweigen).

Wenige Arten der europäischen Meere, die typische Art, *C. thuyoides* Schmitz (*Callithamnion thuyoides* Smith), an den Küsten Englands, Frankreichs, Portugals, im mittelländischen und im adriatischen Meer.

### vi. Spongoconieae.

v. **Spongoconium** Sonder. Thallus aufrecht, stielrund, allseitig verzweigt durch ungleich lange, analog verzweigte Aste, zusammengesetzt aus Zellfäden, die zu schwammigen Flechtwerken sich verketten, mit dicker, gegliederter Centralachse. Diese Centralachse aus den Gliederzellen allseitig alternierend verzweigt durch begrenzte Seitenzweige, welche, ihrerseits nur auf der Außenseite alternierend weiter verzweigt, der Centralachse aufwärts sich anlehnen und diese mit einer allmählich ziemlich dicken Umhüllung umgeben; im inneren Teil dieser Hülle verketten sich weiterhin die unteren Abschnitte dieser (anfänglich vollständig freien) Seitenzweige durch sehr zahlreiche kurze Rhizoiden zu einem ziemlich engmaschigen Netzwerk, das mit der ziemlich eng umschlossenen Centralachse durch die Basalabschnitte der Seitenzweige fest verbunden ist, auswärts aber durch die aufwärts angeheften freien Endabschnitte der Auszweigungen dieser Seitenzweige mit einer dichten Hülle aus langgestreckten, unverzweigten oder unterwärts verzweigten Zellfäden bekleidet erscheint; Centralachse auch unterwärts nicht durch Rhizoiden berindet. — Sporangien tetraedrisch geteilt; im unteren Teil der aufwärts gekrümmten freien Zellfäden der Thallushülle innenseits einzeln oder gereiht befestigt, kurz gestielt. Antheridien dicht geschlossene Zweigbüschelchen, in analoger Anordnung wie die Sporangien. Procarpien an der Außenseite des Netzwerkes an ganz kurzen fertilen Zweigen, die der Basis der freien Hüllzellfäden entspringen, entwickelt; durch Verkeimern der Zweigspitze endständig, dicht geschlossen oder unregelmäßig mit 1—2 Zellen, länger her-

vorsprossenden Seitenästchen: bei typischer Ausbildung trägt die vorletzte Gliederzelle des fächerförmigen Zweigleins seitlich 2—3 einzellige Ästchen, von denen eines seitlich einen 3zelligen, hakig eingekrümmten Carpogonast ausbildet; die Tragzelle dieses Carpogonastes entwickelt anscheinend die Auxiliarzelle. Cystocarpien in größerer Anzahl über die Thallusoberfläche verstreut, an ganz kurzen Auszweigungen der Thalluszellfäden endständig dem Thallusnetzwerk außen ansitzend, scheinbar dem System der verketteten Thalluszellfäden seitlich angeheftet, von den (local anscheinend reichlicher ausgebildeten) Zellfäden der Hülle unterwärts umschlossen, ohne schüsselförmige Hülle. Fruchtkern aus 1 Gonimoblasten bestehend, der in zahlreiche, succedan ausgebildete, kugelig gerundete, sehr kleinzellige Gonimoloben geteilt ist; Gonimoloben fest geschlossen, sämtliche Zellen zu Sporen ausreifend.

Die typische Art, *Sp. conspicuum* Sonder (*Callithamnion conspicuum* J. Agardh), an der Süd- und Westküste Australiens verbreitet.

15. **Haloplegma** Montagne (*Rhodoplexia* Harvey) (Fig. 269 C, D). Thallus abgeflacht, unregelmäßig gelappt oder gespalten, dicht schwammiger Struktur, aufgebaut aus allseitig netzig verketteten, nackten Zellfäden, die in der Thallusmitte etwas mehr großzellig, auswärts mehr kleinzellig sind; einzelne stärkere Zellfäden (zuweilen fast fächerförmig verlaufend) in der Thallusmitte nur sehr undeutlich hervortretend; die Oberfläche dieses Netzwerkes beiderseits dicht behaart durch die frei hervorgestreckten, am Grunde mehr oder weniger reichlich verästelten, meist aufwärts gebogenen Endabschnitte der Thalluszellfäden. Dieser ganze Thallusbau entstanden aus einem Verzweigungssystem dorsiventral ausgebildeter Sprosse, die, bauchwärts schwach eingekrümmt, auf der Rückenseite mit alternierenden (zuletzt gereihten) Seitensprossen besetzt sind; diese Verzweigungsweise in der Medianebene des Hauptsprosses dauernd am ausgiebigsten; in dem ganzen Verzweigungssystem aber werden die unteren Teile der einzelnen Sprosse nachträglich durch kurze Rhizoiden mit den Nachbarsprossen verkettet und zu einem Netzwerke verbunden, von welchem auswärts nur die freien Spitzen der einzelnen Sprosse hervorragen. — Sporangien im unteren Teil der frei hervorstehenden Endabschnitte der Thalluszellfäden an kurzen Auszweigungen endständig, einzeln oder in Gruppen gehäuft, tetraedrisch geteilt. Antheridien kleine, gedrungene, dicht geschlossene Zweigbüschelchen von walzenförmiger Gestalt, in analoger Stellung wie die Sporangien über die Thallusoberfläche verstreut. Procarpien etwas unregelmäßig ausgebildet, mit einzelnen, länger hervorsprossenden Seitenästchen. Cystocarpien in Gestalt gerundeter, kleiner Knäuelchen über die Thallusfläche verstreut, inmitten der frei hervorstehenden Endabschnitte der Thalluszellfäden der Oberfläche des Netzwerkes angeheftet und hier von mehr oder minder zahlreichen, gestreckten, eingekrümmten derartigen Fäden hüllenartig umschlossen, aufgebaut aus einem einzigen Gonimoblasten, der in mehrere, succedan entwickelte, gerundete Gonimoloben geteilt ist; Gonimoblast am Grunde von einer schüsselförmigen Hülle gestützt; diese Hülle gebildet durch seitliches Verwachsen zahlreicher kleinzelliger, dicht pinselförmig verästelter Zweigbüschelchen, die, nach der Befruchtung hervorsprossend, in einem Kranze die große (fusionierte) Stielzelle umgeben. — Im übrigen wie vorige.

Etwa 4 Arten der verschiedensten wärmeren Meere. Die typische Art, *D. Duperreyi* Montagne, an den Küsten Westindiens; *H. Preissii* (Harvey) Sonder an der Süd- und Westküste Neuhollands.

## VII. Warrenicae.

10. **Warrenia** (Harvey msc.) Kützinger. Thallus aufrecht, stielrund, feinfaßig dünn, sehr reichlich seitlich verzweigt, mit rutenförmig gestreckten Zweigen. Sprosse einfache Reihen großer Zellen, mit gegenständigen oder (3zählig) wirtelig angeordneten, ungleich kräftig entwickelten Kurztrieben. Kurztriebe seitlich verzweigt mit (unterwärts) gegenständigen oder alternierenden Auszweigungen; die Primarkurztriebe dauernd merklich gefördert, häufig zu (nicht selten begrenzten) Seitensprossen auswachsend. Hauptsprosse



einfache Reihen von zuletzt sehr großen Zellen, von der Basis der Kurztriebe aus frühzeitig durch verzweigte, dünne, kleinzellige Rhizoiden mit einer allmählich immer dichteren Rindenschicht überzogen und durch frei hervorstehende Seitenzweige dieser Rhizoiden mit einem immer dichteren Haarfilz, der an den Gelenken am dichtesten ausgebildet ist und hier die kürzeren Kurztriebe unkenntlich macht, bekleidet. — Sporangien paarig geteilt, im oberen Teil des Thallus an rutenförmig gestreckten, etwas weniger reichlich ausgebildeten Thalluszweigen verstreut, an kurzen Auszweigungen der Kurztriebe endständig. Antheridien kleine, sehr locker verästelte, kaum merklich selbständig abgegrenzte Zweigbüschelchen, an den Kurztrieben rutenförmig nur schwach berindeter Thalluszweige verteilt. Carpogonäste gewöhnlich 4zellig, schwach gekrümmt im oberen Teil des Thallus, einzelnen, wenig verzweigten Kurztrieben in Einzahl seitlich ansitzend (einzeln einer Kurztriebgliederzelle seitlich angeheftet); die Tragzelle des Carpogonastes gliedert nach der Befruchtung des Carpogoniums seitwärts eine Auxiliarzelle ab, welche dann auswärts zum Gonimoblasten auswächst, während durch außerordentlich reichliche Ausbildung feinfädiger Auszweigungen des fertilen Kurztriebes der aussprossende Gonimoblast in ein dielites Büschel dünner, verzweigter Fäden eingeschlossen wird. Cystocarpium am Thallus verstreut, im oberen Teil desselben an den meist lang gestreckten Sprossen in großer Anzahl verteilt, einzeln oder zu mehreren (gegenständig oder wirtelig) an den dicht behaarten Sprossgelenken mittels ganz kurzer Stielchen angeheftet an Stelle der Kurztriebe, von einem dichten Bündel verzweigter, dünner Zellfäden manschettenartig umschlossen; aufgebaut aus einem einzigen Gonimoblasten, der in mehrere, succedan entwickelte, gestielte und gerundete Gonimoloben geteilt ist.

Die typische Art, *W. comosa* (Harvey) Kützinger, in den Gewässern von Vandiemensland.

## vin. Ptiloteae.

17. **Plumaria** (Stackhouse) Schmitz gen. reform, (incl. *Euptilota* Cramer) (Fig. 270 A, B). Thallus zumeist aufrecht, feinfädig dünn, sehr reichlich in einer Ebene seitlich (2zeilig) verzweigt, paarig gefiedert, meist mit wiederholt analog verzweigten Fiedern in regelmäßiger oder unregelmäßiger Abwechslung zu fortwachsenden oder mehr oder weniger begrenzten, im übrigen gleichartigen Sprossen ausgebildet; Sprosse dauernd nackt oder früher oder später durch Rhizoiden (zuweilen sehr dick) berindet, die letzten Fiederchen dauernd unberindet; Scheitelzelle der fortwachsenden Sprosse quergegliedert. — Sporangien tetraedrisch geteilt, an der Spitze der obersten Fiedern und Fiederchen endständig, am Thallus zerstreut. Procarpium an den letzten Fiedern und Fiederchen der Spitze genähert; die fertile Gliederzelle trägt gewöhnlich 2 kurze, sterile, seitliche Aussprossungen und außerdem eine kurze I- oder mehrzellige seitliche Sprossung, deren Basalzelle einen (meist 4zelligen) hakig eingekrümmten Carpogonast entwickelt; diese Basalzelle bildet dann späterhin die Auxiliarzelle aus. Cystocarpium durch Verkümmern der Spitze an den fertilen Fiedern endständig, (zumeist) von mehreren, meist sekundär und stärker auswachsenden Fiederchen der nächst unleren Gliederzellen als Hiillästchen umschlossen. Gonimoblast in mehrere, succedan ausgebildete, gerundete Gonimoloben geteilt. An den Sporangienexemplaren finden sich zuweilen an Stelle der Sporangien I- bis vielzellige Krauel von Parasporien.

Die *Plumarien* sind — wie überhaupt vielfach die *Ptiloteae* — durch sehr zierliche Gestaltung des reich verzweigten, reichlich gefiederten Thallus ausgezeichnet.

Etwa 6 Arten der verschiedensten, zumeist der kälteren Meere. Die typische Species *PL elegans* Schmitz (*Ptilota elegans* Bonnemaison) im nördlichen atlantischen Ocean.

18. **Ptilota** C. Agardh (*Pterota* Cramer) (Fig. 270 C, D). Thallus aufrecht, sehr reichlich in einer Ebene verzweigt; Sprosse 2schneidig abgeflacht, durch mehr oder minder dicke normale Rinde berindet; unbegrenzte Sprosse alternierend gefiedert durch ungeteilte oder eingeschnitten-gesägte oder verschiedenartig fiederteilige, begrenzte Sprosse, denen unbegrenzte (meist erst später auswachsende, häufig dauernd verkürzte

oder zu verkiirzien'rucbLsprossenausgebildele Sprosse ggenüüberstehen; die begrenzten Fiedern znweilen **nachlrSglth zu** iinbcgrenzten Sprossen auswaebsend; Scheitelzelle der imbegrenzten Sprosse ijuer gegliederl. — Sporangien in Grtippen vereinigt, die Spitze otier die ganze Oberflielie selir stark **verkürzler Sprosse** bedeckend; solcbe Sporangien-sliinde an den besonderen, verkiirzEen 'den Fiedern gegeiitberslehenden; Fruchtsprom-n **gewiShlicfa** in **Mehrzahl ausgebildet** oder **an den oberseitigen** (sellen den unterseitigen) **Piederz&hnen** der begrenzten **Fiedern einzelo endstSndig**; die **einzelnen Sporangien kurz** geslielt, frei, znweilen mil sterilen Nebenfiiden untermischl. Procai-pien in analoger Slcilung wie die Sporangien-sliinde, an den fertilen FiederzUlinen resp. FiederciL-n der >\>\y.c **genUhert**, fast endstiindig. Cyslocarpien an den besondren (den Fiedern **gegenüüberstebenden**) Fruchlsprossen, resp. **an** don oberseitigen Fieder;/ilinen der begreuzici Fiedern endslindig, von zalilrcichen, secundlir bervorgesprossen HiillUstchen unisclilossen.

6—(0 Arten der nfrdUcheren Tete ties atlantisclicn *und* des sillcn Oceans. Die t-pfjche Art, *Pt. plumasa* iLinne) C. Agardh, itn niJrJJiclien Teile des atlnntisclicn **Oceans**.

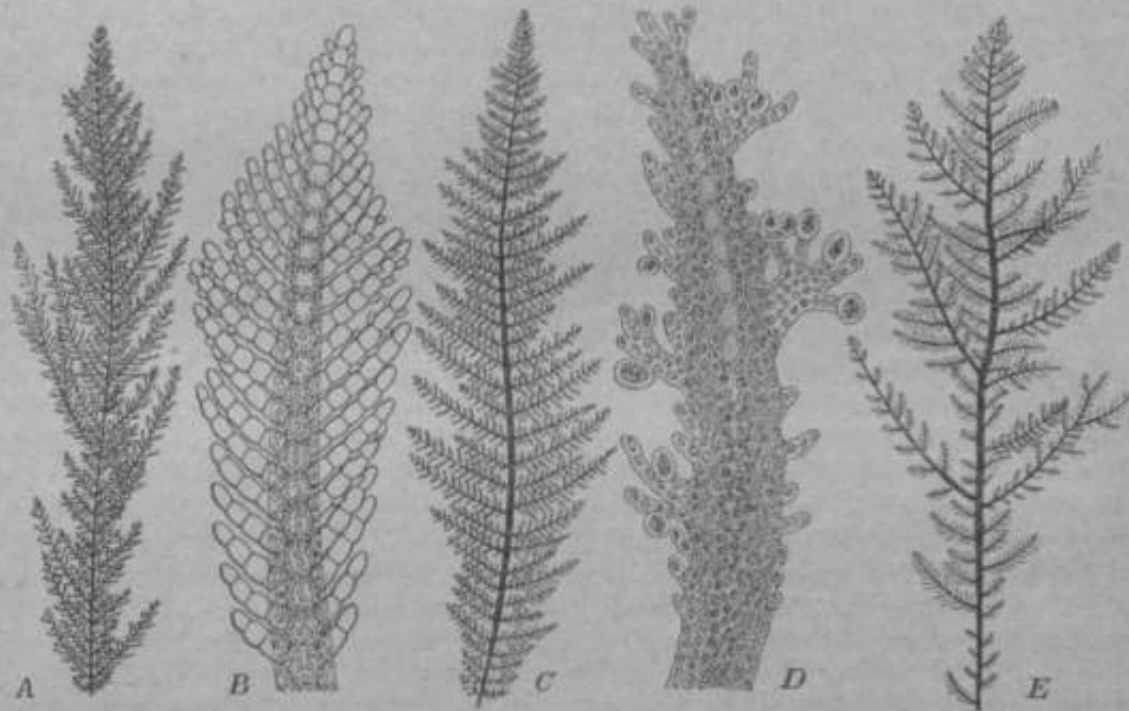


Fig. 270. A, B *Ptilota iligata* (Bonnem.) Sohmii, A Exemplar In nil. "Jr.; il was Fiedor dor Pfl, vergrüuert IUU 1). — C, 7v *Ptilota plumosa* (L i C. A.). C Pfl, in art, dr.; /\* eine Fieder mit Sporhiittifin zeigt die Centralaclise und normale liinde (IUD). — A" *Ptilota formosissima* (Mont.) Kiitzinf, Habitasbilil dor PS. iu nat. Gr. (i ii Efitking.)

49. Euptilota Ktiixiii; Fig, 270 K). Tliallus aufreubl. **sehr** reichlicli in **einer** Ebene **verzweigt**; **Sprosse Sscbueidig abgeflacht**, im unterenTeil oder fast his **zar Spii/e darfa** Kbizoiden inchr oder minder dick berindel tuier in ganger Liinge von einer **mfar** oder minder dieken, normalen **Rinde umschlssen**; **anbegrenzte Sprosse** ;illernierend gefiederl durch **angeteilte** oder alternierend fiederschnittige oder atlernierend (einfacil oder wiederliotl gefiederle, begrenzte Sprosse, von denen einzelne zu unbegrenzten Seiloiisprossen auswachsen; Scheilelzelle der unbegrenzten Sprosse Szeilig **alteraierend schief** gegliederl. — Sporangien im obren Teil des **Tballus** verstrent oder in **Gruppea** vereinigl, endslindig an **bxtzeo**, gegliederlen, nackten Slielchen, welche vereinzelt oder in **Grappeo einander genShert** oder, zu veriislichen Biischelehen vereinigt, **aus** den Randern (nameniioli den **oberseitigen RSodern**) der begrenzten Fiedern bervorsprossen, Anheridien 'soweit bekam) kleine, gedrungene Zweigbiischelchen, am **Rande** dor begrenzen

Fiedern hervorwachsend. Procarpien an kurzen Fiederchen oder Fiedcrzähnen der (zuweilen etwas vergrößerten) begrenzten Fiedern der Spitze genähert, der fertilen Gliederzelle seitlich (neben oder) unterhalb der normalen seitlichen Aussprossung ansitzend. Cyslocarpian an den kurzen, fertilen Fiederchen endständig, zuweilen den fertilen Fiedern scheinbar seitlich ansitzend, von mehr oder minder zahlreichen, secundär hervorgesprossenen Hiilästchen umschlossen.

Etwa 6 Arten der südlicheren Meere; die typische Art, *Eu. formosissima* Kützting (*Ptilota formosissima* Montagne), in den australischen Gewässern.

20. **Rhodocallis** Kützting. Thallus aufreclit, reichlich in einer Ebene verzweigt; Sprosse 2schneidig abgeflacht, bis fast zur Spitze mit normaler, geschlossener Rinde bekleidet; unbegrenzte Sprosse alternierend gefiedert durch ungeteilte, begrenzte Sprosse, von denen einzelne zu unbegrenzten Seitensprossen auswachsen; außerdem gegen den fertilen Endabschnitt hin vielfach noch auf den Flachseiten mit einzelnen kleinen, begrenzten Seitensprossen neben den stärkeren flankenständigen Seitensprossen besetzt; Scheitelzelle der unbegrenzten Sprosse 2zeilig alternierend schräg gegliedert. — Sporangien am oberen Teil des Thallus verstreut, besonders auf der inneren Seite der Kurztriebe, tetraedrisch geteilt. Antheridien unbekannt. Procarpien an den gestauchten, eigenartig umgebildeten Endabschnitten der unbegrenzten Sprosse in Mehrzahl (4—5) gereiht: die einzelnen fertilen Gliederzellen der Centralachse dieses fertilen (unberindeten) Sprossabschnittes tragen neben den (zunächst unberindeten) flankenständigen Seitensprossen noch je 2 flächensländige, lang gestreckte, unberindete, kurzgliedrige Seitensprosse, von denen der eine an seiner Basalzelle seitlich einen 4zelligen, hakig gekrümmten Carpogonast ausbildet; aus dieser Basalzelle sprosst anscheinend weiterhin die Auxiliarzelle hervor. Gonimoblast in dem einzelnen fertilen Sprossabschnitt gewöhnlich in Einzahl ausgebildet, während die Spitze des Sprosses verkrümmert, die begrenzten Seitensprosse des fertilen Sprossabschnittes dagegen krieffig auswachsen zu breiten, fiederschnittigen Hiilästchen; Cystocarpian daher an den Hauptsprossen des Thallus endständig, eingehüllt von einem dicht zusammengeschlossenen Kranz breiter, fiederschnittiger Hiilästchen.

Die typische Art, *Rh. elegans* Kützting, in den Gewässern Australiens verbreitet.

### ix. Dasyphileae.

24. **Dasyphila** Sonder. Thallus aufrecht, stielrund oder etwas abgeflacht, an der ganzen Oberfläche dicht behaart durch einfache oder verzweigte, gegliederte Haare, 2zeilig alternierend gefiedert durch kurze, etwas aufwärts gebogene Seitensprosse, die teils in begrenztem Wachstum unverzweigt bleiben, teils oberwärts unbegrenzt fortwachsen, analog wie der Hauptspross sich weiter verzweigend. Der einzelne Spross mit gegliederter Centralachse und wirrely geordneten, feinnädigen, verzweigten Kurztrieben, welche, mit den unteren Gliederzellen in der gemeinsamen Kollode des Sprosses eingeschlossen, aus diesen unteren Gliederzellen die Centralachse mit einer dicken, einwärts großzelligen, auswärts kleinzelligen, dicht geschlossenen Rhizoidrinde bekleiden, mit dem oberen, reichlich seitlich verzweigten Abschnitt aber freifädig hervorragen und den ganzen Spross mit einer dichten Haarschicht bedecken; Centralachse mit quergegliederter Scheitelzelle; Kurztriebwirte (4—)6zählig, bei der Ausbildung **Isseitig** gefördert; an den Hauptsprossen die Primankurztriebe einzelner, mehr oder minder rasch einanderfolgender Wirtel zu (2zeiligalternierenden) Seitensprossen auswachsend; Rhizoidrinde des Thallus durch nachträgliche Einschaltung dünner, fadenförmiger Rhizoiden secundär geschichtet, zuletzt an der Oberfläche dicht kurzhaarig. — Sporangien tetraedrisch geteilt, an den Auszweigungen der frei hervorragenden Kurztriebabschnitte endständig. Carpogonäste 4zellig, schwach gekrümmt, einzeln der Basalzelle eines Primankurztriebes ansitzend, an ganz jungen, begrenzten Sprossen nahe der Spitze in geringer Anzahl angelegt, innerhalb der Rhizoidrinde eingeschlossen. Die Auxiliarzelle wird von der Tragzelle des Carpogoniastens gebildet. Cystocarpian an den kurzen, begrenzten,

fruchttragenden Sprossen (durch Yerkiimmern der Sprossspitze endständig) innerhalb der llinde an die Cenralachse angeheftet, auswärts aus der Rinde hervorragend und hier von den local stärker auswachsenden und reichlich verzweigten Kurztriebhaaren durchsetzt und umhiillt, aber ohne besondere Hiillfästchen. Fruchlkern aus einem einzigen Gonimoblasten aufgebaut. Gonimoblast in zahlreiche, allseitig auseinander spreizende, succedan entwickelte, kugelig gerundete Gonimoloben geteilt, welche inmitten der local stärker ausgewachsenen Haarschicht der Oberfläche der Thallusrinde aufien ansitzen, mittels langer, diinner Stielzellen an der (im Innern der Rinde eingeschlossenen) Centralzelle angeheftet.

1 Art, *D. Preissii* Sonder, in den west- und stidaustralischen Meeren.

22. **Psilothallia** Schmitz. Thallus aufrecht, fast 2schneidig abgeflacht, mit glatter Oberfläche, 2zeilig alternierend gefiedert durch ganz schwach ernporgebogene Seitensprosse, die zumeist in begrenztem Wachstum kurz und unverzweigt bleiben, nur vereinzelt unbegrenzt fortwachsen und dabei dann analog wie der Hauptspross sich verzweigen. Der einzelne Spross mit gegliederter Cenralachse (mit quergegliederter Scheitelzelle) und wirtelig geordneten, feinfädigen, wenig verästelten Kurztrieben, welche, nach Art von Rindenfäden bis zur Spitze von der gemeinsamen Kollode des Thallus eingeschlossen, durch rhizoidartige Auszweigungen die Centralachse mit einer dicken, einwärts grofizelligen, auswärts kleinzelligen, dicht geschlossenen Rinde bekleiden; diese Rinde, welche die Kurztriebe bis zu den auswärts noch erkennbar hervortretenden Spitzen einschließt, nachträglich noch von secundären, diinnen Rhizoiden durchsetzt; Kurztriebwirtel (4—)(izählig, bei der Ausbildung einseitig gefördert; an den llauptsprossen die Primankurztriebe je des 2. (oder 3.) Wirtels zu 2zeilig alternierend en Seitensprossen auswachsend. — Sporangien an begrenzten Seitensprossen längs der oberen Kante an den hier freifädig auswärts hervorwachsenden, verästelten Kurztrieben entwickelt, an den Auszweigungen dieser Kurztriebe endsländig, tetraedrisch geteilt. Carpogonäste an heteromorphen, fertilen Zweigen ausgebildet, welche an begrenzten Seitensprossen aus der oberen Kante nahe der Spitze in Einzahl (oder zu 2) hervorsprossen; diese ganz kurzen fertilen Zweige durch feinfädiges Hervorwachsen der sa'mtlichen Kurztriebe dicht behaart. Cystocarpien analog ausgebildet wie bei *Dasyphila*.

Die typische Art, *Ps. striata* Schmitz [*Plilota striata* Harvey), an der Küste Westaustraliens.

23. **Müllerena** Schmitz. Thallus aufrecht, stielrund, in einer Ebene reich verzweigt durch (fast regelmäfiig) 2zeilig alternierende Seitensprosse, welche, zunächst etwas emporgebogen und unverzweigt, zum Teil ihr Wachstum frühzeitig einstellen, zumeist aber unbegrenzt fortwachsen und hierbei oberwärts in analoger Weise wie der Hauptspross selbst sich verzweigen. Der einzelne Spross mit dicker, gegliederter Cenralachse und wirtelig geordneten, sehr reichlich verzweigten Kurztrieben, welche in ganzer LUNge freifädig hervorwachsen und durch Rhizoiden aus den Basalzellen die Centralachse mit einer allmählich immer stärkeren, dicht geschlossenen, schließilich auswärts dicht kurzhaarigen Rinde bekleiden; Kurztriebwirtel 4zählig, bei der Ausbildung 4seitig gefordert, späterhin deutlich auseinandergerickl; an den verzweigten Sprossen die Primankurztriebe der aufeinanderfolgenden oder der zweitfolgenden Wirtel zu (fast regelmäfiig) 2zeilig alternierenden Seitensprossen auswachsend. — Sporangien verstreut, an den Auszweigungen der Kurztriebe endständig, tetraedrisch geteilt. Carpogonäste im unteren, unverzweigten Teil jiingerer Seitensprosse an den Kurztrieben der Oberseite in geringerer Anzahl entwickelt, im oberen, reich veraslelten Teil des fertilen Kurztriebes der Basalzelle eines kurzen, 4—2zelligen Zweigleins seitlich ansitzend, klein, 4zellig, etwas hakig gekrümmt. Cystocarpien sehr klein und unscheinbar, im unteren, unverzweigten Teil der Seitensprosse den einzelnen fertilen Kurztriebwirteln eingelagert, einzeln von den etwas reichlicher buschelig verastelten Auszweigungen des fertilen Kurztriebes vollständig eingehüllt; Gonimoblast in mehrere, succedan entwickelte, gerundete Gonimoloben geteilt.

Die typische Art, *M. Wattsii* Schmitz (*Crouania Wattsii* Harvey), an der Siidküste Australiens beobachtet.

## x. Crouanieae.

24. **Ballia** Harvey (Fig. 271 A). Thallus aufrecht, feinfädig, reichlich, zumeist in einer Ebene seitlich verzweigt; Hauptsprosse einfache Reihen von Zellen mit (2) gegenständig (selten wirtelig geordneten), einfach oder doppelt gefiederten, gleichartig oder alternierend ungleichartig ausgebildeten Kurztrieben, unterwirts durch verästelte, aus der Basis der Kurztriebe hervorstehende Zellfäden mit einem dicht verflochtenen Filz aus durchkreuzter Fäden umhüllt, häufig auch durch dicht anliegende Rhizoiden berindet. — Sporangien paarig oder tetraedrisch geteilt, an den Auszweigungen besonderer (meist unregelmäßig verästelter) basaler Fiederchen der Kurztriebe endständig. Antheridien, soweit bekannt, kleine, gedrungene, lockere Zweigbüschel an der Spitze der Auszweigungen der Kurztriebe. Carpogonäste 4zellig, schwach gekrümmt, einzeln an der Basalzelle einzelner (geförderter) Kurztriebe angeheftet; fertile Kurztriebe an dem einzelnen Spross verstreut, zumeist an kürzeren Thalluszweigen. Die Tragzelle des Carpogonastes bildet die Auxiliarzelle aus. Cystocarpien an dem einzelnen Spross meist in Mehrzahl ausgebildet, in der Achsel einzelner (geförderter) Kurztriebe ganz kurz gestielt angeheftet, von den sekundär auswachsenden, reich verästelten, basalen Fiederchen dieser Kurztriebe hüllenartig umschlossen; aufgebaut aus einem Gonimoblasten, der in mehrere oder zahlreiche, succedan entwickelte, gerundete Gonimoloben geteilt ist.

Wie fast alle übrigen *Crouanieae* ist auch *Ballia* durch zierliche, elegante Gestaltung des reich zerteilten Thallus ausgezeichnet.

Wenige (3—6) Arten der südlichen gemäßigten oder kalten Meere. Die typische Species, *B. callitricha* Montagne [*Sphacelaria callitricha* C. Agardh], an den moisten Küsten des antarktischen Meeres; *B. Robertiana* Harvey an der Südküste Neuhollands. — Bei genauerer Kenntnis der Fruchtbildung dürfte es wohl geboten sein, die Arten mit alternierend-ungleich ausgebildeten Kurztrieben [*B. Robertiana* und Verwandte) von der Gattung *Ballia* mit gleichartig ausgebildeten Kurztrieben als besondere Gattung abzutrennen.

25. **Antithamnion** Nägeli (incl. *Sporacanthus* Kützing, *Plerothamnion* Nägeli) (Fig. 271 B, C). Thallus feinfädig dünn, meist gabelig verzweigt (bei sympodialer Fortbildung); Hauptsprosse einfache Zellreihen mit gegenständig oder wirtelig geordneten, meist reich verästelten Kurztrieben. An den Auszweigungen dieser Kurztriebe werden häufig eigentümliche Driisenzellen ausgebildet. — Sporangien paarig geteilt, an den Verästelungen der Kurztriebe endständig. Antheridien kleine Zweigbüschelchen, endständig an den letzten Auszweigungen der Kurztriebe. Carpogonäste der Basalzelle einzelner Kurztriebe seitlich angeheftet; fertile Kurztriebe an dem einzelnen Spross verstreut oder nächst der verkümmerten Sprossspitze gehäuft und dann mehr und mehr vereinfacht, zuletzt zu ganz kleinen Procarpien reduziert. Cystocarpien zumeist infolge Verkümmerns der Sprossspitze endständig, von den obersten, zuweilen sekundär auswachsenden Kurztrieben hüllenartig umschlossen. Bei einzelnen Arten entwickeln die Sporangien-Exemplare an der Spitze der Sprosse Parasporien in wenig- oder vielzelligen unregelmäßigen Anhaufungen.

Etwa 10 Arten der gemäßigten und kälteren Meere, Die typische Art, *A. cruciatum* Nägeli [*Callithamnion cruciatum* C. Agardh], im atlantischen Ocean, im mittelländischen und adriatischen Meer. *A. pleroton* Bornet (*Callithamnion pleroton* Schousboe) an der Küste von Tanger. — Die meisten Arten durch sehr zierliche Gestaltung des Thallus ausgezeichnet.

26. **Crouania** J. Agardh- (Fig. 271 Z). Thallus slielrund, reichlich seitlich verzweigt, gallerlig; die ziemlich großzelligen Gliederzellen der Centralachse besetzt mit Einzelzellen 2—4- (seltener mehr-) zähligen Wirteln reich (meist gabelig) verästelten Kurztriebe, welche bald mehr oder weniger dicht gedrängt aufeinander folgen, bald allseitig verästelt und sparrig aus einander gezweigt etwas weiter aus einander rücken und dann zuweilen mit den untersten, einander entgegengerückten Auszweigungen verwachsen; Centralachse nackt oder durch Rhizoiden mehr oder minder ausgiebig berindet; Kurztriebe durch geraeinsame, meist sehr weiche Kollode zusammengehalten. — Sporangien tetraedrisch (oder paarig) seileit oder 2teilig, gewöhnlich einzeln an einer der unteren

Gliederzellen eines Kurztriebes oberseilig <tr>cheftet, über Jon **Thallus** verschmilzt und zwischen den Kurztriebwirteln **eingeschlossen**. **GarpogonUstei** in geringer Anzahl an den fruchtenden (ban fig el was kiirzrcrn) Zweigen angelegt, AzelnG, **hakig eingekriimmt**, Hnzeln der Basalzelle eines verkiirzlen (zuweilen auf eine einzelne Zelle reduzierend) Kurztriebes **angeheftet**; lerlilo Kurztriebwirbel (rait je einem fertilen Kurztrieb) gewobnlich nur vereinigt an den ruhenden /wei-en ausgebildet. Cyslocarpien den **fruchtenden** Zweigen seitlich oder (infolge Verkiimmerns der Zweigspitze) fast endsliindig **angeheftet**, **von** den Kurztriebwirteln mehr oder weniger vollsliindig **eingeschlossen**, olinc besonders HiilJe; Unimobljst in melirere, succedan enwickelle, zusammengeneigte oder aus einander spreizende, fast kugelig gerundete Gonimoloben f;ctPiU.

8-40 Arten der verschiedensten, hauptsadilich der **sudaufitralischeo** Meere. Die typische Art, *C>*: *attemiata* J. Agardli, im Jiiltelmeer und im allantischen Ocean an der europäischen und amerikanischen Kiisle.

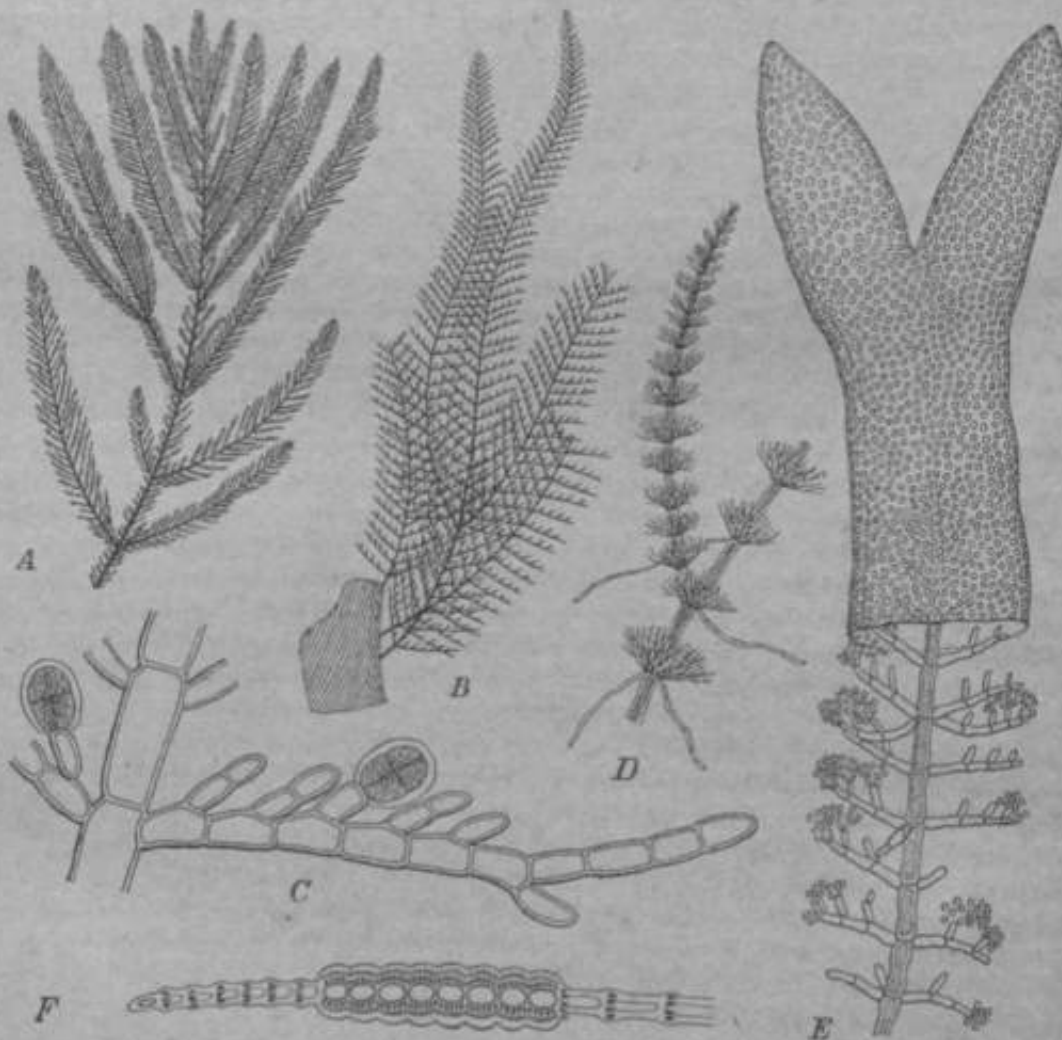


Fig. 271. A *Batia cnutiicha* Mont., StOcV dor l'll, in nut. Or. ~ S C AntH) i „. „ \* \* \*  
 H.1. (Bönm. J. A. Ag., Zweig einer feineren Form (400 - JS ^ I Z L J " V- f<sup>0</sup>Kn, ta a iU,  
 Pfl. Callige C^tr^keho mit wirtelig p ordnen Karatrieben, die innen sehr locker, ...  
 einer Rinde zusammens. Ula&en 1100(1). - F S i d i *flamens* (Wulf) Harv., Antheridium als Kreuz...  
 fläche der verbreiterten Rinderinge an dem begreuten Spross übersehend (50/1). (A, D, E nach Kützing, B,  
 C nach Bornet, F Original-Schnitt.)

27. **Lasiotalia** Harvey. Thallus aufrecht, reich verzweigt, Zweige dicklich. **cacmschwanunig, oberwSrts dichl** kurzliaarig; Spross:tlise g<£>iedcr. Centralachse mit gekreuzten, gegensliindig gefiederten Kurztrieben, die der Cenfrachse angehehol und von

gemeinsamer Kollode umhiilt sind; die Zweiglein der Fiederchen schräg auswärts gebogen, aus der allmählich diinneren Kollode herausgereckt. Centralachse frühzeitig durch Rhizoiden berindet, die aus den Gliederzellen sich dicht verzweigen; der so entstehende dicht verflochtene Strang außen dicht behaart. — Sporangien kugelig, tetraedrisch geteilt, an stärkeren Zweigen den Haaren (secundären Zweiglein) oberseitig gereiht ansitzend, einzeln an den Gliederzellen.

Die typische Art, *L. hirsuta* Harvey, an der Westküste Neuhollands.

28. **Gattya** Harvey (Fig. 271 E). Thallus dicklich, etwas abgeflacht, innen sehr stark aufgelockert, ziemlich reichlich in einer Ebene verzweigt; Hauptsprosse alternierend gefiedert durch ziemlich kurze begrenzte Sprosse; Centralachse grofzellig; Kurztriebe zu je 6 wirtelig geordnet, wiederholt gabelig verästelt, mit auswärts immer kleineren Zellen; diese Kurztriebe, einwärts sehr locker geordnet, schließen auswärts allmählich näher zusammen und bilden durch seitliches Verwachsen der sämtlichen Spitzenzellen eine festgeschlossene Rindenzellschicht, welche als Ischichtige geschlossene Wandung das sehr stark aufgelockerte Innengewebe des Thallus umschließt. — Sporangien sehr groß, tetraedrisch geteilt, in ziemlich großer Anzahl an besonderen fruchtenden Sprossabschnitten zwischen den Kurztrieben (deren Spitzen hier nicht zu einer geschlossenen Wandungsschicht verwachsen) eingeschlossen, einzeln einer unteren Gliederzelle eines solchen Kurztriebes oberseits angeheftet. Antheridien unbekannt. Gystocarpien an der Spitze keulig oder kolbig verdickter Zweige, meist einzeln, ganz in der Rinde eingeschlossen; Gonimoblast in mehrere succedan entwickelte Gonimoloben geteilt.

Die typische Art, *G. pinnella* Harvey, an der Westküste Australiens verbreitet. — Obgleich bisher die Gystocarpien dieser Gattung noch unbekannt sind, erscheint doch die systematische Stellung derselben kaum zweifelhaft.

29. *Ptilocladia* Sonder. Thallus dicklich, abgeflacht, sehr reichlich in einer Ebene verzweigt durch unregelmäßig alternierende stärkere Zweige; die Hauptsprosse außerdem unregelmäßig alternierend gefiedert durch kurze begrenzte Sprosse; Centralachse ziemlich großzellig, unberindet; Kurztriebe zu je 4 wirtelig geordnet, wiederholt gabelig verästelt und dann in zahlreiche, dünne, kleinzellige, langgestreckte Zweigenden auslaufend; diese Zweigenden schließen seitlich dicht zusammen zur Bildung einer ziemlich breiten, dicht und fest verklebten, deutlichst anticlinreihigen Außenrinde, während die unteren Abschnitte der Kurztriebe eine stark aufgelockerte Innenrinde herstellen; aus den ziemlich dicken Zellen dieser Innenrinde wachsen nachträglich noch Rhizoiden hervor, die auf der Innengrenze der Außenrinde in allmählich immer dichter verflochtener Schicht abwärts kriechen; Kollode der Außenrinde sehr zähe. — Sporangien tetraedrisch geteilt, verstreut, der Thallusaußenrinde eingelagert. Garpogonäste (anscheinend) in geringer Anzahl in den begrenzten fruchtenden Sprossen, deren fertile Abschnitte etwas aufgelockert sind, angelegt. Cystocarpien an den kurzen, etwas keulig verdickten Fruchtsprossen gewöhnlich in Einzeln ausgebildet, in der local verdickten Rinde vollständig eingeschlossen, der Centralachse seitlich angeheftet, ohne besondere Hülle; Gonimoblast in mehrere, succedan entwickelte, langgestielte, auseinander spreizende und vielfach durch Rindengewebe seitlich getrennte Gonimoloben geteilt.

1 Art, *Pt. pulchra* Sonder, in den süd- und westaustralischen Meeren.

## xi. Spyridieae.

30. **Spyridia** Harvey (incl. *Bindera* J. Agardh) (Fig. 271 F). Thallus aufrecht, reichlich seitlich (allseitig) verzweigt; Sprosse stielrund, mit großzelliger Centralachse und mehr oder weniger reichlich ausgebildeter, einwärts mehr großzelliger, auswärts mehr und mehr kleinzelliger, ununterbrochener oder [an den schmüchtigeren begrenzten Sprossen) unterbrochener Rinde: jede Gliederzelle der Centralachse entwickelt am oberen Ende einen Wirtel rudimentärer Kurztriebe, die seitlich dicht zusammenschließen zur Bildung eines Rindenringes, welcher an den stärkeren Sprossen unter reichlicher Rhizoid-

bildung über die Gliederzelle abwärts sich ausdehnt und mit dem nächstfolgenden Kinderinge zu einer ununterbrochenen, mehr oder minder mächtigen Rinde zusammenschließt. Unbegrenzte Sprosse mit alternierend geordneten, mehr oder minder schwächlichen, begrenzten Sprossen dicht besetzt. — Sporangien tetraedrisch geteilt, an begrenzten Sprossen der Oberfläche der Rindenringe aufien ansitzend. Antheridien in Gestalt mehr oder weniger ausgedehnter Krusten die Oberfläche der mehr oder weniger verbreiterten Rindenringe begrenzter Sprosse überziehend. Procarpien an verkürzten unbegrenzten Sprossen durch Umformung der Spitzenspitze endständig: die einzelne fertile Gliederzelle trägt einander gegenüberliegend 2 einzellige Kurztriebe, deren einer seitlich einen 4zelligen, hakig umgebogenen Carpogonast ausbildet; die beiden Kurztriebe entwickeln je eine Auxiliarzelle; mehrere derartige fertile Gliederzellen sind zwischen die sterilen Gliederzellen, die gegen die Sprossspitze hin immer einfacher ausgebildet werden, eingestreut; die einzelne fertile Gliederzelle aber wird durch die Rindenringe der beiden benachbarten sterilen Gliederzellen schließlich ganz eingehüllt. In dem einzelnen Procarpium wird gewöhnlich nur ein Carpogonium und die beiden benachbarten Auxiliarzellen befruchtet, worauf die Thallusrinde local auswächst und sehr stark anschwillt; in diese verdickte Rinde hinein wachsen die befruchteten Auxiliarzellen zu Gonimoblasten aus, indem die succedan hervorsprossenden, mehr oder weniger fest geschlossenen Gonimoloben, auseinander spreizend, in die Lücken des Rindengewebes sich hineinzwingen und zugleich die Rinde local auftreiben. Cystocarpien an kurzen und begrenzten Seitensprossen des Thallus endständig, anfangs 2knöpfig, später unregelmäßig 3- oder mehrknöpfig, im inneren Teile einer auswärts dichten und kleinzelligen, einwärts aufgelockerlen, sehr breiten Rindenschicht mehrere succedan ausgebildete, von der verkürzten Spitze der Centralachse auswärts auseinander spreizende, ziemlich locker geschlossene Gonimoloben einschließend.

Etwa 42 Arten der verschiedensten wärmeren Meere. Die typische Species, *Sp. filamentosa* (Wulfen) Harvey, an den deutschen, englischen und französischen Küsten, an den Antillen und in anderen wärmeren Meeren; *Sp. insignis* [*Bindera insignis*] J. Agardh an der hindostanischen Küste. — Die Gattung *Spyridia* umfasst zur Zeit mehrere Arten, die bei genauerer Kenntnis ihrer Cystocarpien wohl als besondere Gattung abzutrennen sein dürften.

## xn. Carpolepharideae.

3A. *Carpoblepharis* Kützing (Fig. 272 A, B). Thallus aufrecht, 2schneidig abgeflacht, wiederholt aus den Kanten fiederig, in einer Ebene verzweigt durch unregelmäßig alternierende, unterwärts stiel förmig verjüngte Seitensprosse; Sprosse bilateral-symmetrisch ausgebildet, mit gegliederter,mäßig dicker Centralachse und wirtelig angeordneten, auswärts verzweigten, gestreckten Rindenfäden, welche zu einer breiten, einwärts großzelligen, auswärts mehr und mehr kleinzelligen Rinde seitlich dicht zusammenschließen; Scheitelzelle quergegliedert, Gliederzellen symmetrisch ausgebildet. Unbegrenzte Sprosse unregelmäßig alternierend gefiedert durch zahlreiche, ungeteilte, begrenzte Sprosse und einzelne oberwärts unbegrenzt fortwachsende, analog weiter verzweigte Seitensprosse. — Sporangien an besonderen Fruchtsprossen in großer Anzahl ausgebildet, der Rinde vollständig und dauernd eingesenkt, in mehr oder weniger deutliche Querreihen angeordnet, tetraedrisch geteilt. Carpogonäste an besonderen ganz kleinen, fertilen Seitensprossen, die in Gestalt kleiner Vorsprünge an der oberen Kante unverzweigter Fiederchen hervorsprossen, in geringer Anzahl ausgebildet, in dem fertilen Rindenfadenviertel der Basalzelle eines der flankenständigen Rindenfäden seitlich einzeln ansitzend, 4zellig, ein wenig hakig gekrümmt; von dieser Basalzelle wird späterhin die Auxiliarzelle ausgebildet. Cystocarpien an dem fertilen Sprosse durch Verkümmern der Spitze endständig, scheinbar der oberen Kante des Tragsprosses direct randständig angeheftet. Fruchtkern der Centralachse durch eine große fusionierte Stielzelle angeheftet, aus der Oberfläche des Fruchtsprosses mehr oder weniger weit hervorragend, umgeben von einem Kranze secundär (aus der nächst unteren Centralachsengliederzelle) hervor-



sprossender HiiilKi-Ichen, aufgebaul aus einem einzelnen Gonimobliislen, dor in zahlreiche, succedan ausgebildete, geruildele, deutlich gestielle Goninaoloben geteilt isl.

Die **typischfl** Art. *C. (lacciila* (Turner) Kützing, am K<φ der guten HolThuug, *C.plnnatifoUa* Kützing gleichfalls an der Siidkiiste Afrikes vorhreitel.



Fig. 212. A, B *Cyphothliai-is flaccit'ta* (Turn.) Kütts., A. Exemplar mit > •, Acaryp. in nat. lir.; B Fie •• sehen mit Sporangien (100/1). — C, D *Ceranium echienotum* ili'iv ) J, Ag.. ( Mittleres Stüci ilor I'll, mit aiuem Sporangien traetmd>» Zneiff (100/1J; J) Cjfstocarp <sup>TM</sup>t HWllatchen M(MP/L). — K, F *Microcladia glandulosa* (Sol.) UIOY., H rfl. in nat. Or.; F Bpitw oines Astclisii mit Sporangien (100/1). — G *RAoiocokorm SotUi* (Tirron) Näg., der obere Teil i-icca frnetifliemndon Astos mit einer Qrnpe van Sporangien in verscliiodenpiL Ebtirickel'ta^stadian (250 I). (J->' mush ii u tiuuf; G nach Thuret.)

## xin. Ceramieae.

32. *Ceranium* (Roili) Lyngbye [*Boryna* Graloup, *Dictidenna* Bomiemaison; incl. *Hormocera* as Kiiilzin^; *lionfroceras* Kützing, *Kchinoceras* Kützing, *Aeanthoeras* Kütziag, *Centrocems* Kiiilzing, *Chaetoceras* Eiiilzmg, *Tridioceras* Kiiilzing, *Ccler.eras* Kiiilzing and *Pteroceras* Kiiilzing] (Fig. 21\*2 C, D). Xballas aufrecht, reich **rerzweig**t, **tnit** meisl zangeo-

förmig eingekrümmten obersten Gabelästen und mehr oder weniger reichlich proliferierend. Sprosse stielrund, mit großzelliger Centralachse, fortlaufend oder unterbrochen berindet durch eine mehr oder minder dicke, einwärts mehr großzellige, auswärts mehr und mehr kleinzellige Rinde: jede Gliederzelle entwickelt am oberen Ende einen Wirtel gestauchter Kurztriebe, die unter reichlicher Verästelung und ausgiebiger Rhizoidbildung seitlich dicht zusammenschließen zur Bildung eines Rindenringes, der bald nur die Knoten der Centralachse umhüllt, bald, abwärts über die große Gliederzelle hin sich ausbreitend, bis an den nächstfolgenden Rindenring heranreicht, bald von Anfang an mit den anstoßenden Ringen zu einer ununterbrochenen Rindenschicht zusammenschließt. Rinde auswärts nackt oder mit weichen oder derben Stachelhaaren besetzt. — Sporangien tetraedrisch geteilt, am Thallus verstreut, dem schmalen oberen Teile der Rindenringe rings um die Knoten der Centralachse eingelagert und mehr oder weniger weit auswärts hervorragend. Antheridien in Gestalt ausgedehnter, unregelmäßig begrenzter Krusten (mit sehr zahlreichen, kleinen, oberflächlichen Spermatiumzellchen) über die Oberfläche der Thallusrinde verteilt. Procarpien an den oberen Gabelungsästen auf der Außenseite der Sprosse in geringer Anzahl verteilt; ein verkürzter Kurztrieb der rindenbildenden Kurztriebwirtel trägt an der vergrößerten Basalzelle einseitig oder beiderseitig einen 4- (3-) zelligen, gebogenen Carpogonast, jene Basalzelle aber bildet die Auxiliarzelle aus. Cystocarpien an den oberen Auszweigungen des Thallus seitlich auf der Sprossaußenseite oder fast endständig angeheftet, mit mehr oder weniger zahlreichen, hakig eingekrümmten Hiilastchen und mehr oder weniger weit aus der Rinde auswärts hervorragend. Gonimoblast in mehrere, succedan ausgebildete, gerundete Gonimoloben geteilt. — Bei manchen entwickeln die Sporangienexemplare Parasporen in unregelmäßigen, gerundeten oder gelappten (zuweilen sehr zahlreichen) Kräusen, die den Rindenringen aufien ansitzen.

Über 40 (zum Teil recht variable) Arten der verschiedensten Meere. Die typische Art, *C. rubrum* (Hudson) C. Agardh, in alien Teilen des atlantischen und stillen Oceans sehr verbreitet und gemein; *C. echionotum* (Kützting) J. Agardh im nördlichen atlantischen Ocean und im Mittelmeer. — Bei großer Übereinstimmung der Cystocarpbildung zeigt die Gestaltung der Rindenringe und die Ausbildung der Sporangien mancherlei Variationen, doch ist es bisher nicht möglich, mehrere wohl abgegrenzte Gattungstypen zu unterscheiden.

\* 33. **Gloiothamnion** Reinbold (*Reinboldiella* de Toni). Thallus fadenförmig, fiederförmig (scheinbar unregelmäßig) verzweigt; Aste und Ästchen zumeist zugespitzt. Sprosse ununterbrochen berindet; Rindenzellen nicht in Schichten innerer größerer und äußerer kleinerer Zellen gesondert, ohne bestimmte Ordnung gelagert. — Sporangien in Ästchen von stichidienartigem Charakter eingesenkt, tetraedrisch oder paarig (?) geteilt. Antheridien als niedrige Polsterchen an den Enden der Ästchen, meist die Spitze nicht bedeckend. Cystocarpien unbekannt.

Eine Art, *Gl. Schmitsianum* Reinbold, im japanischen Meere, epiphytisch auf *Pachymenia* und *Chondrus*.

34. **Microcladia** Greville (Fig. 272 if, *Fj<sub>m</sub>*). Thallus aufrecht, stielrund oder abgeflacht, in einer Ebene reich verzweigt; Sprosse ununterbrochen berindet durch eine breite, einwärts mehr großzellige, auswärts mehr kleinzellige, ungegliederte Rinde. — Sporangien tetraedrisch oder paarig (?) geteilt, an den vorletzten Gabelungsästen des Thallus auf der Außenseite der Sprosse der nicht gegliederten Rinde eingelagert und dauernd eingesenkt. Cystocarpien endständig an kürzeren Zweigen, zuweilen (infolge Verkürzung des Tragzweiges) anscheinend seitenständig an stärkeren Zweigen, von zahlreichen Hiilastchen umschlossen.

Etwa 4 Arten. Die typische Art, *M. glandulosa* (Solander) Greville, im atlantischen Ocean an den wärmeren europäischen Küsten, im Mittelmeer und im stillen Ocean.

35. **Campylaephora** J. Agardh. Thallus aufrecht, stielrund, reich verzweigt, hier und da mit langgestreckten, stark verdickten, krummstabartig-eingekrümmten Zweigen versehen; Sprosse ununterbrochen berindet durch eine breite, ungegliederte, außen kleinzellige, einwärts ziemlich stark aufgelockerte und reichlich von feinen Fasern (Rhizoiden)

durchflochtene Rinde. — Sporangien ungenügend bekannt, angeblich der Rinde der verdickten Zweigbaken eingelagert und dauernd eingesenkt. Cystocarprien unbekannt.

*i* Art, *C. hypneoides* J. Agardh, in den japanischen Meeren.

36. **Syringocolax** Reinsch. Parasitisch lebend. Thallus gegliedert in ein ziemlich dickes, oberwärts gewölbtes Polster, das aus der Mitte der Unterfläche einen ziemlich dicken, längsfaserigen Stiel in das Gewebe der Nährpflanze hineintreibt, und in sehr zahlreiche, dünne, fast stielrunde, fruchtende Sprosse, welche in sehr großer Anzahl und dicht gedrängt von der Oberfläche des Polsters sich erheben. Polster zellig-fädiger Structur mit undeutlicher, fächerförmig-strahlender Anordnung der Zellreihen. Fruchtende Sprosse unverzweigt oder hier und da aufwärts seitlich verzweigt, mit grofzelliger Centralachse und ziemlich schmaler, auswärts kleinzelliger, deutlich ringförmig gegliederter Rinde; Spitze der Sprosse schwach hakig nach der Bauchseite hin eingebogen. — Sporangien tetraedrisch geteilt, der Rinde in großer Anzahl eingelagert, an dem einzelnen Sprosse in 4 Längsreihen angeordnet und in acropetaler Folge succedan ausgebildet. Antheridien in Gestalt kleinzelliger Krusten fast die ganze Oberfläche der männlichen Sprosse bedeckend. Procarpien im oberen Teile der fruchtenden Sprosse auf der Rückenseite derselben in Mehrzahl verteilt, häufig gereiht. Cyslocarprien ziemlich klein, im oberen Teile der fruchtenden Sprosse seitlich (der Rückenseite) angeheftet, von mehreren derben sekundären Hiillästchen umschlossen; Gonimoloben anscheinend in geringer Anzahl und sehr langsam nach einander ausgebildet, kugelig gerundet.

1 Art, *S. macroblepharis* Reinsch, parasitisch auf *Gelidium cartilagineum* Gaill. an der Südküste Afrikas.

#### xiv. Ptilocladopsidae.

37. **Ptilocladopsis** Berthold. Thallus aufrecht, dicklich, 2schneidig abgeflacht, außen dicht abstehend behaart, innen röhrig aufgelockert, in der Abflachungsebene unregelmäßig alternierend seitlich verzweigt; Centralachse mit weit vorgestreckter quergegliederter Scheitelzelle; Kurztriebe je 4, in 2 geförderte laterale und 2 etwas tiefer inserierte, schwächere mediane gesondert, auswärts verzweigt in ein trugdoldiges, sympodial entwickeltes Verzweigungssystem, dessen Zweige sämtlich die 3—4 untersten Gliederzellen stärker vergrößern und mit den entsprechenden Zellen der Nachbarzweige didymal zusammenschließen zu einer einwärts grofzelligen, auswärts kleinzelligen Rinde. — Sporangien und Antheridien noch unbekannt. Procarpien über die Außenfläche der Rinde verstreut, zumeist den Kanten des Thallus genähert, sehr klein, einzeln einer etwas größeren Rindenzelle ansitzend, gebildet aus einem kurzen, 1—2zelligen Astchen, an dessen Basalzelle ein hakig eingekrümmter 3zelliger Garpogonast ansitzt; diese Basalzelle bildet anscheinend (?) die Auxiliarzelle aus. Cystocarprien klein, über die Thallusfläche verstreut, inmitten der dichten Thallusbehaarung der Oberfläche der Rinde ein wenig eingesenkt und mehr oder weniger weit aus der Thallusoberfläche hervorragend, sehr klein, halbkugelig gewölbt, ohne Hiillästchen; Gonimoblast stets einzeln, klein, sehr einfach ausgebildet, einheilig und dicht geschlossen, mit etwas größerer Centralzelle, fast slimliche Zellen zu Sporen ausbildend.

4 Art, *PL horrida* Berthold, im Mittelmeer.

#### xv. Episporieae.

38. **Episporium** Möbius. Parasitische *C.* mit sehr vereinfachter Organisation des vegetativen Thallus. Thallus in Gestalt eines ziemlich kleinen, mehr oder weniger stark gewölbten Polsters einzelnen abnorm vergrößerten und auswärts vorgereckten Zellen der Nährpflanze ansitzend und derselben mit mehr oder minder großem Abschnitt der Grundfläche angeheftet, in wechselnder Weise durch fusionierende, haustorienartig ausgebildete Rhizoiden im Gewebe der Nährpflanze befestigt; inmitten der (erst späterhin focal durchbrochenen) peripherischen Kollode der Nährpflanze ausgebildet. Thallus

auswärts abgerundet oder unregelmäßig hockrig, innen mit mehr oder weniger deutlicher fächerförmig strahlender Reihenordnung der einwärts gerichteten, auswärts kleineren Zellen. — Sporangien paarig geteilt, über die Thallusoberfläche in großer Anzahl verteilt, der äußeren Rindenschicht eingelagert. Antheridien in ausgebreiteten Krusten die Thallusoberfläche überziehend. Procarpien in großer Anzahl über die Thallusoberfläche verstreut, der Rindenschicht eingelagert, vielfach mit der sterilen Endzelle aus der Thallusoberfläche hervorragend: ein (gewöhnlich) 2zelliger Gabelast eines Thalluszellfadens trägt an der etwas vergrößerten Basalzelle seitlich einen 4zelligen gebogenen Garpogonast; die Basalzelle selbst aber bildet (anscheinend) die Auxiliarzelle aus. Cystocarpien sehr klein, in wechselnder Zahl über die Thallusoberfläche verstreut, mit breiter Grundfläche der Rindenschicht eingelagert und mehr oder weniger weit, meist halbkugelig, aus der Thallusoberfläche hervorragend, ohne Hülfästchen; Gonimoblast klein, sehr einfach ausgebildet, ein festgeschlossener, halbkugelig gewölbter Zellkörper, dessen Zellen fast sämtlich zu Sporen sich ausbilden.

4 Art, *E. Centi'oceralis* Mtibus, parasitisch auf *Ceramium clavulatum* J. Ag. an der Kiiste Westaustraliens.

### Ceramiaceae unsicherer Stellung.

Zu den *C.* dürften voraussichtlich auch noch folgende ungenügend bekannte Gattungen gehören:

39. **Rhodochorton** Nägeli (*Thamnidium* Thuret) (Fig. 27\$ G). Thallus feinfädig dünn, mit kriechenden Rhizomsprossen und aufrechten, mehr oder weniger reichlich seitlich (alternierend) verzweigten fruchtenden Sprossen; Sprosse einfache Zellreihen mit quergegliederter Scheitelzelle. — Sporangien paarig (zuweilen unregelmäßig) geteilt, an den Auszweigungen der aufrechten fruchtenden Sprosse verstreut, endständig oder den oberen Gliederzellen einzeln seitlich ansitzend. Gystocarpien unbekannt.

6—40 Arten der gemäßigteren und kühleren Meere der nördlichen Erdhalbkugel.

Die typische Species, *Rh. Rolhii* (Turton) Nägeli (*Callithamnion Rothii* Lyngbye), in den nördlichen Teilen des atlantischen Oceans und der angrenzenden Meere.

40. **Thamnocarpus** Harvey (*Carpothamnion* Kiitzing). Thallus aufrecht, seitlich (allseitig) verzweigt; unbegrenzte Sprosse sehr kräftig entwickelt, stielrund, ununterbrochen berindet, mit sehr großzelliger, von zahlreichen dünnen, langslaufenden Rhizoiden dicht umhüllter, gegliederter Centralachse und kleinzelliger (einwärts etwas mehr großzelliger, auswärts kleinzelliger), ununterbrochener, dicht geschlossener Rinde; diese unbegrenzte Sprosse allseitig alternierend besetzt mit ziemlich kleinen, sehr reich büschelig verzweigten, unberindeten (höchstens unterwärts berindeten), begrenzten Sprossen (einfachen, reichlich seitlich odergabelig verästelten Zellreihen), die mehr oder weniger frühzeitig abfallen. — Sporangien tetraedrisch geteilt, an den Auszweigungen der begrenzten Sprosse verteilt, den Gliederzellen derselben einzeln seitlich ansitzend; diese fertilen begrenzten Sprosse länger ausdauernd als die sterilen. Cystocarpien bisher unbekannt.

Die typische Art, *Th. Gunnianus* Harvey, in den südaustralischen Meeren. — Mehrere andere Arten sind hinsichtlich der Zugehörigkeit zur Gattung *Thamnocarpus* noch zweifelhaft.

# GLOIOSIPHONIACEAE

von

**Fr. Schmitz und P. Hauptfleisch.**

Mit 4 Einzelbildern in 4 Figur.

(Gedruckt im März 1897.)

**Wichtigste Litteratur.** Berkeley, Gleaning of British Algae. London 4833. — J. Agardh, *Algae mar is mediterranei et adriatici, observationes in diagnosis specierum et dispositionem generum*. Paris 4842. — Kiitzing, Diagnosen und Bemerkungen zu neuen oder kritischen Algen (Bot. Ztg. 4847). — Bornet et Thuret, Notes algologiques. Recueil d'observations sur les Algues, Paris 4876—4 880. — Schmitz, Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen (Sitzungsber. d. künigl. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 4883). — Derselbe, Systematische übersicht der bisher bekannten Gattungen der Florideen (Flora 4889).

**Merkmale.** Thallus slielrund oder abgeflacht, im Innern nicht selten mehr oder weniger röhrig aufgelockert, gabelig oder meist seillich verzweigi mit mehr oder weniger deutlicher Fadenstructur. — Sporangien in der Außenrinde über den Thallus verstreut. Cystocarpien meist am oberen Teile des Thallus verstreut, von der Außenrinde bedeckt, mehr oder weniger stark hervorgewölbt, mit Poms versehen.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Die Vegetationsspitze besitzt eine Scheitelzelle, die quer gegliedert oder allernierend schräg gegliedert ist. Aus dieser Scheitelzelle wird eine mittlere, langzellige Cenlralachse abgegliedert, die mehr oder weniger reichlich von längslaufenden Rhizoiden umflochten ist (Fig. 273 #, £). Von der Centralachse laufen die Rindenzweige in wirteliger oder gepaart-alternierender Anordnung nach außen, auswärts immer reiehlicher sich verästelnd, immer kleinzelliger werdend (Fig. 273 B) sie schlieBen zuletzt zu einer Außenrinde von wechselnder Breite mehr oder minder dicht und fest zusammen. Kollode meist ziemlich weich und verquellend.

**Fortpflanzungsorgane.** Die ungeschlechtliche Fortpflanzung geschieht durch Sporen, die in paarig geteillen Tetrasporangien entstehen. Die Sporangien sind (soweit bekannt) über die Thallusfläche verstreut und der Außenrinde eingelagert. — Antheridien in kleinen Gruppen kleiner Spermatoriumszellen über die Thallusoberfläche verstreut. — Procarpium meist über den oberen Teil des Thallus verteilt, gewöhnlich in Mehrzahl zusammengeordnet, der local gewöhnlich rhizoidfreien Innenrinde des Thallus eingelagert und einer Gliederzelle eines Rindenzweiges angeheftet, zusammengesetzt aus einem meist hukig eingekrümmten Auxiliarzellzweige mit endständiger oder intercalarer Auxiliarzelle und einem (oder mehreren) seitlich daran entspringenden Garpogonaste (Fig. 273 D). Ooblastenfäden mehr oder minder lang gestreckt. — Die befruchtete Auxiliarzelle wächst thallusauswärts zum Gonimoblasten aus, indem sie aus der auswärts vorgestreckten und häufig als besondere Centralzelle abgegliederten Spitze mehrere oder zahlreiche sporenbildende Zweigbüschel hervorwachsen lässt, welche simultan oder\* succedan ausgebildet und mehr oder (meist) weniger deutlich als Gonimoloben selbständig abgegrenzt, zu einem kugelig-nierenförmigen Fruchtkern zusammenschließen (Fig. 273 C). — Cystocarpium am Thallus (meist im oberen Teile) verstreut, der Innenrinde eingelagert, auswärts bedeckt von der local mehr oder weniger stark auswärts vorgewölbten, von einem Poms durchbrochenen Außenrinde, bestehend aus einem kugelig-nierenförmigen,

meist ziemlich fest zusammengeschlossenen Fruchtkern, der mittelst eines kurzen, wechselnd geformten Stieles angeheftet ist; Gonimoloben nur zuweilen deutlich gesondert; die oberen Zellen des Fruchtkernes in großer Anzahl zu Sporen ausgebildet.

**Geographische Verbreitung.** Die Vertreter der Familie finden sich über verschiedene Meere verstreut: an den westlichen Küsten Europas und Nordamerikas, im Mittelmeer, an den canarischen Inseln und im antarktischen Ocean.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Innerhalb der Reihe der *Cryptomeniales*, die sich von den übrigen Reihen durch die Ausbildung langer Ooblastenfäden unterscheiden, bildet die Familie der *Gl.* eine durch die Ausbildung des Procarps abgeschlossene Gruppe. In der Ausbildung dieses Procarps — der Carpo gonast entwickelt sich als Seitenzweig eines secundär angelegten Auxiliarzellzweiges — schließen sie sich einerseits der Familie der *Grateloupiaceae*, andererseits aber auch der Familie der *Ceramiaceae* an. Mit dieser stimmen die *Gl.* dann auch noch darin überein, dass die Auxiliarzelle nach der Befruchtung gewöhnlich eine Zelle als Centralzelle für die Entwicklung der Gonimoloben abgliedert. Die Eigentümlichkeit der *Ceramiaceae*, dass gewöhnlich % Gonimoblasten zu einem Cystocarp vereint sind, findet sich auch bei der nächstverwandten Gattung *Thuretella*, wo a Herd ings der 2 teilige Fruchtkern nicht aus 2 gesonderten Auxiliarzellen, sondern aus 2 von derselben Auxiliarzelle abgegliederten Centralzellen hervorgeht.

### Einteilung der Familie.

- A. Thallus stielrund; Scheitelzelle quergegliedert; Cystocarpien im unteren Teil der Rindenzweige verstreut; Fruchtkern meist steilig . . . . . 1. *Thuretella*.
- B. Thallus abgeflacht; Scheitelzelle mit 2zeilig alternierend schräg geneigten Querwänden; Cystocarpien in den Spitzen der Thalluszweige an hakig gebogenen Stielchen . . . . . 2. *Schimmelmannia*.
- C. Thallus stielrund oder etwas abgeflacht, innen aufgelockert oder röhrig hohl; Scheitelzelle alternierend schräg gegliedert; Cystocarpien in der Innenrinde mit kurzem Stielchen angeheftet, die Außenrinde ziemlich stark hervorgehoben . . . . . 3. *Gloiopeltis*.
- D. Thallus stielrund, zuweilen innen aufgelockert oder röhrig hohl; Scheitelzelle quergegliedert; Cystocarpien in der Innenrinde, Außenrinde nur schwach hervorgehoben . . . . . 4. *Gloiosiphonia*.

1. **Thuretella** Schmitz (Fig. 27314). Thallus stielrund, reichlich seitlich verzweigt, gallertig-weich; Centralachse gegliedert, zuletzt sehr dick, mit wirtelig geordneten, reich büschelig verästelten, seitlich sehr locker zusammenschließenden Rindenzweigen; Kollode sehr reichlich ausgebildet, sehr weich; Scheitelzelle quer gegliedert. — Sporangien unbekannt. Procarpien verstreut, im unteren Teile der Rindenzweige befestigt, zu einem kleinen Knäuel zusammengezogen. Cystocarpien verstreut; Fruchtkern meist steilig (infolge der Ausbildung von % Centralzellen an der vergrößerten Auxiliarzelle) mit halbkugelig gewölbten, fest geschlossenen Teilen; Gonimoloben nicht gesondert.

Eine Art, *Th. Schousboei* Schmitz [*Crouania Schousboei* Thuret], an den südwestlichen Küsten Europas.

2. **Schimmelmannia** (Schousboe) Kiiiziqg. Thallus abgeflacht, sehr reichlich fiederig verzweigt, gallertig weich; Centralachse gegliedert, mit 2zeilig alternierend geordneten, auswärts sehr reich verästelten, seitlich **dicht** zusammenschließenden Rindenzweigen; Innenrinde anfangs aufgelockert, dann von Rhizoiden immer reichlicher durchflochten, zuletzt ziemlich dicht geschlossen; Außenrinde kleinzellig, dicht geschlossen; Scheitelzelle zuweilen durch horizontale, meist durch 2zeilig alternierend schräg geneigte Querwände gegliedert. — Sporangien unbekannt. Procarpien im oberen Teile der Thalluszweige der local rhizoidfreien Innenrinde eingelagert, im unteren Teile der Rindenzweige befestigt, zusammengesetzt aus einem kurzen Auxiliarzellast mit eingekrümmter Spitze und endständiger Auxiliarzelle und einem der Basalzelle seitlich ansitzenden parallel gekrümmten Carpo gonast. Cystocarpien in den Spitzen der Thalluszweige in Einzahl

oder in **Mebrzahl**, der [anenrinde eingelagen und **mil hakig gebogenem** Slielchen be-  
**restigt**; Frncht kern kugelig-oval oder unegelmüßig **mehrteppig** mil inehr oder **weniger**  
 deulich **unterscheidbaren**, simultan oder succedan ausgebildeten tionimoloben.

•i Arten sehr zersrciUen Voikommens; *Sch. ornate* (Schousboe mscr.) Kiitzing {*Sch.*  
*tousboel* J. Agardh; im **Mittelmeer** und in don benachbarten Teilen des atlantischen Oceans;  
*Sch. Hotiei* Montagne in den GewSssern der canarischen *Inseln* } *Sch. Fraumfeldii* Grunow im  
 antarktischen **Ocean**.

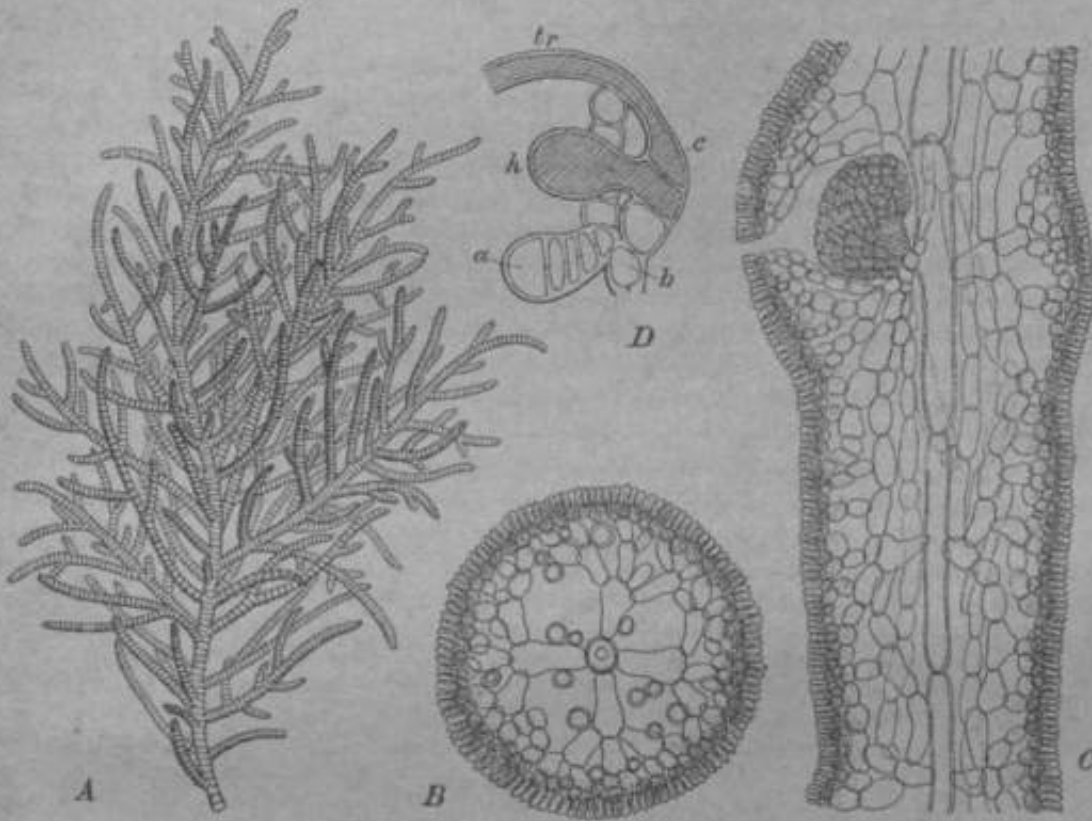


Fig. 273. A *Thurettila Schoutto*H (Thur. j. Schnitz, rijiiue do» Thllui in nat. Or. — B—l> *Gloiosiphonia capit-*  
*Im-it* lUnda.j Carm. B QsarFchidtt d «n Tell (••••• hallus mit C-utriilniibsa, Kh >l -wirtoliR  
 dio ausifftHs m «ini»r klein; \*li(en. Anil.jirindfl djolit jusammeiflichJimini l  
 C ilingMScinitt duri: einen Ast mit Uyl. >carp. Die AnOourinJo ist nur wonit; virewmbt and entlikt  
 aodimobiastn, der mittftsi eias Stielclioni! ingebotfet M (1873); junges Proc. in einen fest  
 alxeila d« Km/en FrocarpartM, Unssen varlot,tB Zolle a lilio En zelle ist seitwärts gekrimmt und  
 in i<t Fipir un'li dip Zallo (j ver<'' tiliar/pllo win! Dies Basidiel trägt als Seitenast den Zell en  
 Carpo /'jnmst, d'oben knd. sind Telchoano, p'wrelich hat, mahretn die hypogyns Zelle sich einseitig  
 stark liar>oigew41bt und reichlich ro itfllt hat. Die J, Zello ilos Procart.d.tfla in flt  
 Soitepa>t (S00)l. (A—' naeU Bornet; U BMII Soliiniti.)

3. *Gloiopeltis* J. Agardh find. *Endotrichia* Suringar. Thallus **stielrund** oder  
 ein wenig **aibgeflacht**, mehr oder weniger **reichlich gabelig** oder **unregelmüßig** ver-  
 zweigt, intion aifgelockert oder **rShrig** holil; **CentraJacobse** laoggegliederl, gerade  
 oder **seitwärts** bin and her **gebogen**, zuweilen von **Etblzoiden** mehr Oder weniger **reich-**  
**Irch** eiogebullt, **alternierend** besetzi mil gepaarten, **answSrts** selir **reich** vcnisleten  
**Rindenzweigen**^ die aoJlen zoletzl zo einer **Ueinzellfgn**, **anliklinreihigan** AuBenrinde  
 sehr **dicht** snwammenschlieBen; [onenrinde aufgolockerL, zuweilen von **Bbizoideo** durch-  
 (lochten, von der **Centralabse** mclir oder weniger weit abstehtend oder mit derselben  
 dorb **Rbizoidgeflecbi** verbunden. Scitelzelle **alternierend** **schrSg** gegliedert; **Eollode**  
 sehr **leicht** zu SchJeim **verquellend**. — Sporangien **verslreut**. **Procarpien** in Ge-  
 slall kleiner gedriingener Zweigbiischelchen in der Innenrinde **verslreut**, **zusammengesetzt**  
 ;m> einem **hakig** eingebogenen **Auxiliarzelle** mil **imercalarer** **Auxiliarzelle**, **mehreren**  
**Beilich** **angebefteilell** Carponii-^icn und mehreren sterilen **Seilenastbeo**. Cystoearpien  
 in der Innenrinde **verstreut**, nitlclst eines **Icurzen** **SHeloheos** angeliefert, die AuCentnde

local mehr Oder weniger stark auswärts hervorwölbend; Fruchtkernkugelig-nierenförmig, fest geschlossen, ohne Sonderung von Gonimoloben. An den Sporangienexemplaren finden sich sehr häufig an der Außengrenze der Innenrinde ausgebildete, fast kugelig gerunde oder undeulich gelappte Parasporenrüchte, die sehr leicht mit den Gystocarprien verwechselt werden können.

Etwa 6 zum Teil noch recht ungenügend abgegrenzte Arten der nördlicheren Teile des stillen Oceans. Die typische Art, *Gl. tenax* (Turner) J. Agardh, im chinesischen Meer. *Gl. cervicornis* Schmitz (*Endotrichia cervicornis* Suringarj im japanischen Meer. — *Gl. tenax* wird in China zur Herstellung eines Leimes benutzt.

4. *Gloiosiphonia Carmichael* (Fig. 2735— D). Thallus stielrund, sehr reichlich seitlich verzweigt, gallertig weich, zuweilen innen aufgelockert oder röhrig hohl; Centralachse diinn, langgegliederl, von längslaufenden Rhizoiden zuweilen sehr dicht eingehüllt, besetzt mit wirtelig geordneten, auswärts sehr reich verästelten Rindenzweigen, die auswärts zuletzt sehr dicht seitlich zusammenschließen zu einer kleinzelligen Außenrinde; Innenrinde mehr grofzellig, aufgelockert, von Rhizoiden durchflochten, von der Centralachse abstehend; der hierdurch gebildete mittlere Hohlraum von vereinzelt oder sehr zahlreichen Rhizoiden durchflochten, zuweilen ganz ausgefüllt; Scheitelzelle quergegliedert. — Sporangien verstreut, paarig geteilt. Procarpien ziemlich gedrunen, der aufgelockerten Innenrinde eingelagert, zusammengesetzt aus einem kurzgliedrigen, seitlich 2zeilig verästelten Auxiliarzelle mit intercalarer Auxiliarzelle nahe der eingekrümmten Spitze und einem (seltener 2 j seitlich ansitzenden Garpogonaste. Gystocarprien über die oberen Teile des Thallus verstreut (seltener an besonderen fruchtenden Zweigen verteilt), der Innenrinde eingelagert, die Außenrinde meist nur wenig stark vorwölbend; Fruchtkern mittelst eines Stielchens angeheftet, kugelig-nierenförmig, fest geschlossen; Gonimoloben nicht gesondert.

Etwa 3 Arten an den Westküsten Europas und Nordamerikas. Die typische Art, *Gl. capillaris* (Hudson) Carmichael, an der europäischen Küste des atlantischen Oceans.

## GRATELOUPIACEAE

von

Fr. Schmitz und P. Hauptfleisch.

Mit 7 Einzelbildern in 4 Figur.

(Gedruckt im März 1897.)

Wichtigste Litteratur. C. Agardh, *Species algarum. Gryphiswaldiae* 4823. — J. Agardh, *Algae maris mediterranei et adriatici*. Paris 4842. — Derselbe, *Species, Genera et ordinis Floridearum* II, 4. Lundae 4854. — Harvey, *Phycologia australica* V. London 4863. — Zanardini, *Iconographia phycologica adriatica*. Venezia 4862—4864. — J. Agardh, *Bidrag till Florideernes Systematik* (Acta Universitatis Lundensis. Lunds Universitets Arsskrift 4874). — Derselbe, *Epicrisis systematis Floridearum*. Lipsiae 1876. — Berthold, *Die Cryptonemiaceen des Golfes von Neapel* (Fauna und Flora des Golfes von Neapel, XII. Monograph 4884). — Schmitz, *Systematische Übersicht der bisher bekannten Gattungen der Florideen* (Flora 4889). — Derselbe, *Kleinere Beiträge zur Kenntnis der Florideen*, IV. (La Nuova Notarisa, Serie V, 4894). — Derselbe, *Marine Florideen von Deutsch-Ostafrika* (Bot. Jahrbucher 4895). — Holmes, *New Marine Algae* (Annals of Botany, Vol. VIII). — Schmitz, *Kleinere Beiträge zur Kenntnis der Florideen*, VI (Nuova Notarisa 4896).



**Merkmale.** Thallus stielrund, zuweilen kantig, abgeflacht oder blattartfg flach, in sehr-wechselader Weise gabelig oder "meist seitlich verzweigt, in der Mehrzahl der Fälle mit sehr deutlicher Fadenstructur. — Sporangien in hervorgewölbten Nemathecien oder der Aufienrinde eingelagert, entweder über den ganzen Thallus verstreut oder in bestimmten fertilen Abschnitten. Cystocarprien ziemlich klein, in größerer Anzahl vereinigt an fruchtenden Abschnitten oder am ganzen Thallus; Fruchtwand nur schwach eraporgewölbt, von einem Pore durchbohrt.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Aus einer Vegetationsspitze mit fächerförmig strahlender Faserstructur entwickelt sich ein mittlerer meist sehr dicker Strang dünner gegabelter, reichlich netzig verketteter, mehr oder minder reichlich von analog gestalteten Rhizoiden durchflochtener Markfäden. Von dem Mark zweigen auswärts sehr zahlreiche dünne Rindenzweige ab, welche wiederholt gegabelt und auswärts immer mehr kleinzellig zu einer mehr oder minder dicht geschlossenen Rinde sich seitlich zusammenfügen (Fig. 274 G). Innenrinde mehr oder weniger aufgelockert, mit netziger Verkettung oder (je nach Verflochtung der Zellreihen, mehr oder minder reichlich von Rhizoiden durchflochten, nach innen vielfach ohne scharfe Abgrenzung an das Mark anschließend (Fig. 274 C). Außenrinde kleinzellig, antiklinreihig. Kollode mehr oder weniger zäh.

**Fortpflanzungsorgane.** Die ungeschlechtliche Fortpflanzung erfolgt durch Tetrasporen, die in paarig geteilten Sporangien entstehen. Die Sporangien sind über die Thallusfläche verstreut oder auf fertile Thallusabschnitte beschränkt, der Außenrinde oder hervorgewölbten Nemathecien eingelagert. — Auxiliarzellen in besonderen heteromorphen kurzgliederigen, seitlich verzweigten Auxiliarzellästen intercalär ausgebildet; diese Äste mit ihren Auszweigungen zu einem eiförmigen oder flaschenförmigen Knäuel mit central orientierter Auxiliarzelle zusammengekrümmt. Carpopogonäste kurzgliederig, seitlich verzweigt, zu ganz analog gestalteten Knäueln mit central orientiertem endständigem Carpopogonium zusammengekrümmt (Fig. 274/)). Carpopogonäste und Auxiliarzelläste in größerer Anzahl unter beträchtlichem Überwiegen der Auxiliarzelläste untermischt in dem innersten Teil der Außenrinde der fruchtenden Thallusabschnitte (meist succedan) ausgebildet. — Aus der befruchteten Eizelle sprossen einzelne oder mehrere Ooblastenfäden hervor, die zu den Auxiliarzellästen hinwachsen und gewöhnlich mit mehreren Auxiliarzellen nach einander copulieren. Die befruchtete Auxiliarzelle wächst thalluseinwärts zum Gonimoblasten aus, während die Hüllfäden des Auxiliarzellknäuels seitwärts auseinander weichend eine Fruchthöhle herstellen, an deren Grundfläche die Auxiliarzelle angeheftet bleibt. Diese streckt (trotz nach Fusion mit einer oder der anderen Nachbarzelle) aufwärts einen dicken\* Fortsatz hervor, dessen Endabschnitt vielfach als Centralzelle des Fruchtkerns selbständig abgegliedert wird; dann wachsen aus dieser Centralzelle bzw. aus dem Auxiliarzellfortsatze succedan mehrere oder zahlreiche sporenbildende Zweigbüschel meist in acropetaler Folge hervor; diese Zweigbüschel bilden sich succedan zu selbständig abgegrenzten Gonimoloben aus und schließen dabei seitlich mehr oder minder dicht zum Fruchtkern zusammen, um schließlich fast ihre sämtlichen Zellen zu Sporen auszubilden. — Cystocarprien meist ziemlich klein, meist in größerer Anzahl nahe zusammengestellt, am Thallus verstreut oder auf bestimmte fruchtende Abschnitte beschränkt, der Innenrinde eingelagert und dabei mehr oder minder weit in das Mark hineinreichend, die auflagernde, von einem Pore durchbrochene Außenrinde meist nur sehr wenig emporwölbt; Fruchthöhle zumeist umgeben von einem besonderen, vielfach nur schwach entwickelten, durch Auswachsen der Hüllfäden des Auxiliarzellknäuels entstandenen, netzig verflochtenen Hüllceflecht; Fruchtkern grundständig, kugelig-nierenförmig oder undeutlich maulbeerförmig gelappt/mit mehr oder minder großer Stielzelle angeheftet; Gonimoloben mehr oder minder zahlreich, seitlich meist dicht zusammengeschlossen, succedan ausgebildet und einzeln sehr zahlreiche zusammengehaufte Sporen ausreifend.

**Geographische Verbreitung.** Die Vertreter dieser Familie finden sich fast nur in den wärmeren Meeren, besonders kommen sie in den südlicheren Meeren (z. B. den australischen) vor.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die *Gr.* schließen sich einerseits der Familie der *Gloiosiphoniaceae*, andererseits der Familie der *Dumontiaceae* direct an. Mit beiden haben sie das gemein, dass die Auxiliarzellen an secundär entwickelten Fäden angelegt werden. Sie unterscheiden sich von beiden dadurch, dass die Auxiliarzellfäden sowohl wie die Garpogon Zellfäden eigentümliche flaschenförmige Gehäuse ausbilden, in deren Grunde die Auxiliarzelle resp. das Garpogonium liegen. Sie unterscheiden sich ferner von den *Dumontiaceae* dadurch, dass von der Auxiliarzelle — wie bei den *Gloiosiphoniaceae* — häufig eine Zelle als Zentralzelle abgegliedert wird.

### Einteilung der Familie.

Die Gattungen der *Gr.* sind der Mehrzahl nach zur Zeit nur ungenügend gegen einander abzugrenzen; meist ist für die Abgrenzung der Gattungen der äußere Habitus, seltener der anatomische Bau maßgebend. Die Ausbildung der Cystocarpien erscheint durchweg sehr gleichartig; doch dürfte es bei genauerer vergleichender Untersuchung zahlreicherer Einzelformen vielleicht gelingen, in dem feineren Bau der Cystocarpien constante Gattungsunterschiede ausfindig zu machen.

#### A. Sporangien zerstreut in der Außenrinde.

- a. Thallus stielrund, kantig abgeflacht oder blattartig flach, verschieden gabelig verzweigt. Mark netzig fädig. Rinde ziemlich dünn, außen kleinzellig, einwärts mehr großzellig und aufgelockert . . . . . 1. **Halymenia.**
- b. Thallus blattartig flach oder abgeflacht.
  - a. Thallus ganzrandig, gerundet oder unregelmäßig gelappt; Markfasern verzweigt. Rinde mit kurzen gerundeten Zellen. Sporangien gleichmäßig über die Thallusoberfläche verstreut. . . . . 2. **Aeodes.**
  - p. Thallus eingebuchtet und mannigfach durchlöchert, mit Zähnen besetzt. Sporangien nur in kleinen Runzeln der Thallusoberfläche. . . . . 3. **Cyrtymenia.**
  - Y. Thallus in der Abflachungsebene gabelig oder seitlich verzweigt; Markfasern netzig verkettet. Innenrinde aufgelockert. Außenrinde nicht sehr breit anticlinreihig. Sporangien gleichmäßig verstreut. . . . . 4. **Grateloupia.**
  - δ. Thallus ungeteilt oder verschiedenartig gelappt. Markfasern dünnfädig in ziemlich breiter und dichter Schicht. Innenrinde aufgelockert, Außenrinde ziemlich dick anticlinreihig. . . . . 5. **Pachymenia.**
- c. Thallus lang keulenförmig oder keulenförmig verdickt.
  - a. Thallus meist unverzweigt, lang keulenförmig, unten stielrund, oben abgeflacht bis kantig. Mark sehr breit und ziemlich dicht, dünnfädig . . . . . 6. **Corynomorpha.**
  - p. Thallus unverzweigt, unten stielrund, oben etwas keulig verdickt. Mark dünnfädig, im oberen fertilen Thallusabschnitt stark aufgelockert. . . . . 7. **Dermocorynus.**

#### B. Sporangien in Nemathecien.

- a. Außenrinde anticlinreihig, kleinzellig.
  - a. Thallus linealisch, gabelig oder fiederig verzweigt. Mark ziemlich dünnfädig. Innenrinde einwärts aufgelockert, auswärts dichter. . . . . 8. **Fronitis.**
  - p. Thallus wiederholt gabelig verzweigt, hier und da "schwach" eingeschnürt. Mark dicht, netzig feinfädig. Rinde ziemlich dicht geschlossen . . . . . 9. **Polyopes.**
  - j. Thallus netzig durchbrochen. . . . . 10. **Codiophyllum.**
- b. Rinde parenchymatischer Structur.
  - o. Thallus schneidig abgeflacht, wiederholt gabelig verzweigt, unterwärts oft mit deutlicher Mittelrippe. Mark ziemlich dicht, feinfädig. Rinde dicht geschlossen . . . . . 11. **Carpopeltis.**
  - p. Thallus unterwärts stengelig, oberwärts ein dünnes, ungeteiltes oder gabeliges oder handförmig gelapptes B. mit aufwärts allmählich verschwindender Mittelrippe. Markfäden dünn, locker geordnet. Rinde sehr dicht geschlossen, außen kleinzellig, innen großzellig. . . . . 12. **Cryptonemia.**
  - f. Thallus gabelig oder seitlich verzweigt, an Rändern und Flachseiten mit sehr zahlreichen geweihartigen Auswüchsen, bisweilen unterwärts mit deutlicher Mittelrippe. Mark feinfädig. Rinde sehr dicht. . . . . 13. **Thamnoclonium.**

1. **Halymenia** (C. Agardh) J. Agardh (Fig. 274 A). Thallus stielrund oder kantig, abgeflacht oder blattartig flach, in verschiedener Weise gabelig oder seitlich, zum Teil auch proliferierend verzweigt, im Inneren mehr oder weniger aufgelockert, mehr oder weniger gallertig-weich, fädig-zelliger Structur: Mark netzig-fädig, mit dünnen Markfäden, von analogen Rhizoiden durchflochten, meist ziemlich stark aufgelockert; Rinde meist ziemlich dünn, auswärts kleinzellig, sehr dicht geschlossen, einwärts mehr großzellig, aufgelockert, mittelst verstreuter größerer, netzig verketleter Zellen an das Mark anschließend. — Sporangien verstreut, dem äußeren Teil der Rinde eingelagert, paarig geteilt. Auxiliarzellknäuel der Innenseite der Rinde angeheftet, mit dem breiten unteren Ende in das Mark hineinragend. Cystocarpien verstreut, ziemlich klein, mehr oder weniger vollständig eingesenkt, in das Mark mehr oder weniger weit hineinragend. Hüllgeflecht mehr oder weniger deutlich ausgebildet.

Etwa 40—20 Arten der verschiedensten wärmeren Meere. Die typische Species, *H. floresia* (Glehn) C. Agardh, sehr verbreitet: im mittelländischen und adriatischen Meer, im wärmeren Teile des atlantischen Oceans, an den Küsten Europas, Afrikas und Amerikas, im roten Meer, an der Küste Neuhollands; *H. dichotoma* J. Agardh im adriatischen und mittelländischen Meer und in den angrenzenden Teilen des atlantischen Oceans. — Der Gattung *Halymenia* pflegt seit längerer Zeit eine große Menge von Arten zugezählt zu werden, die mit der typischen Art nur sehr wenig Übereinstimmung aufweisen.

2. **Aeodes** J. Agardh. Thallus blattartig flach, ganzrandig oder unregelmäßig gelappt, ziemlich dünn, mit sehr deutlicher Fadenstructur: Mark sehr stark aufgelockert, mit dünnen verzweigten Markfasern und analog gestalteten Rhizoiden; Rinde ziemlich dicht geschlossen, mit kurzen gerundeten Zellen. — Sporangien verstreut. Cystocarpien in unregelmäßigen Gruppen verstreut, vollständig eingesenkt, dem aufgelockerten Marke eingelagert, mit sehr reich ausgebildetem Hüllgeflechte.

Die typische Art, *A. nilidissima* J. Agardh, in den Gewässern Neuseelands.

3. **Cyrtymenia** Schmitz. Thallus blattartig flach, etwas glänzend, grünlich-purpurn, unregelmäßig länglich, vielfach durchlöchert, ausgebuchtet, am Rande und in den Ausbuchtungen mit auseinander spreizenden, kurzen, ziemlich dicken, oft mehrfach gegabelten Zähnen versehen, von dicklicher zähfester, ledrig hornartiger Beschaffenheit, mit sehr deutlicher Fadenstructur: Mark ziemlich breit, dünnfädig, von Rhizoiden durchflochten; Innenrinde aufgelockert, aber von Rhizoiden durchflochten, Außenrinde antiklinreihig, nicht sehr dick, Zellen nur im untersten Teile dieser Zellreihen querverkettet. — Sporangien im oberen fertilen Abschnitt des Thallus, dessen Oberfläche flach und kleinrunzlig ist, der Außenrinde nur dieser flach vorspringenden Thallusoberfläche eingestreut. Procarpien und Cystocarpien auf der Grenze zwischen Außenrinde und Innengewebe. Ausbildung der Cystocarpien wie bei *Aeodes*.

2 Arten, *C. cornea* Schmitz [*Iridaea cornea* Kützinger, *Pachymenia rugosa* Holmes] und *C. hieroglyphica* Schmitz [*Grateloupia hieroglyphica* J. Ag.], an der siidafrikanischen Küste.

4. **Grateloupia** C. Agardh (incl. *Phyllymenia* J. Agardh) (Fig. 274 B—Z). Thallus abgeflacht oder blattartig flach, in der Abflachungsebene gabelig oder seitlich, häufig proliferierend verzweigt, seltener aus den Flachseilen verzweigt, gallertig-fleischiger Consistenz, mit sehr deutlicher Fadenstructur: Mark mit dünnen, netzig verketteten Markfasern, von dünnen Rhizoiden durchflochten, nicht selten etwas aufgelockert; Innenrinde ziemlich breit, einwärts aufgelockert, allmählich in das Mark übergehend; Außenrinde mächtig breit, antiklinreihig. — Sporangien über die Thallusoberfläche verstreut. Cystocarpien über den oberen Teil des Thallus in unregelmäßigen Gruppen verstreut, klein, vollständig eingesenkt; Hüllgeflecht mehr oder weniger reichlich ausgebildet.

30—40 meist sehr variable Arten der verschiedensten wärmeren Meere. Die typische Species, *Gr. flicina* (Wulfen) C. Agardh, im Mittelmeer und wärmeren atlantischen Ocean bis zum Cap der guten Hoffnung und im stillen Ocean. — Die Gattung *Grateloupia* umfasst zur Zeit mehrere verschiedenartige Gestaltstypen, die vielleicht generisch zu trennen sein dürften. Andererseits ist *Gr.* von den nächstverwandten Gattungen nur ungenügend gesondert.

∴ *Fachymenia* J. Agardh (Fig. 274 fj). Thallus blattartig Hack, ungeleilt oder verschiedenartig gelappt, dickfleischig, mit sehr deutlicher Fadensruclur: Mark **ziemlich** breit und dicht. **diunf&dig**, von Rliizotden diirchlochlen; Innenriode aufgelockert, jedoch sehr reichlich von **Rhtzoiden** durchdochlen; AuCenrinde **ziemlich dick**, antikUnTeiliig, mit dunnen gegabellen Zellreihen. — Sporangien verslreul. Cystocarpien verslreul, sehr



••I 1 *Halrimatiu dichotoma* I. Ag., Stflok ainos QuerscUniUes Unrch den Thiallns (ca. 250[1] i. - li-li Ornt-  
 lofipia Jilima (Wulf.) O. AR. B Habitsbild der PB. In aat. Orj 0 Querscliiiu durcli Hnon Sn-r  
 tragenden Teil des Thallus (100[1]); D ein naag gezeigter Carpogonast ist als secundärer zelliger Ast angelegt  
 worden; die Gliederzellen des Carpogonastes tragen unverzweigte Seitenäste, die das Carpogonium als Hülle um-  
 schliessen. — E *Fachymenia carnosu* J. Ag., Habitsbild der Pfl. (100). — F, G *Cryptomenia Lomatium* (Berth.)  
 J. Ag. F Habitsbild tier 111. in nalk wru "ot" " " " nurun aeii tsuilliuft-r nnn ma Tunnuh (to Mittelpl. <uc  
 (tula lea Blatto u mit nirht seir diokom Mürk und ditlit ReschlositBn(r, pinirarts wtwas grOOer/Blit(t« Binde }?  
 I mull Zanardini", B, C. E-G uouli Kut/ing; Z) Original Smpft Uiteh.)

klein, vnlisandig eingesenkt, der Innenrinde eingelagert mid mehr oder **weniger** weit  
 maxkwSrts vorragead; **Hullgeflecht** Iqfiftig aaisgebildet, **aeUig-faserig**; Ceniralzelle des  
 Pruchlkerns mehr oder **weniger** keufcardrmig gestreckl, zuweilen mit **aebr** zahlreichen,  
 in acropet;»ltr Reihenfolge **succedan** aaisgebildelen **Gonimoloben** besetzt.

Etwa 4 Arten der südlicheren Meere, Cap der guten Hoffnung, Neuseeland. Die typische Species, *P. carnosa* J. Agardh [*Platymenia carnosa* J. Agardh] am Cap der guten Hoffnung.

6. **Corynomorpha** J. Agardh [*Prismatoma* [J. Agardh] Harvey). Thallus lang keulenförmig, meist unverzweigt, unterwärts stielrund, oberwärts abgeflacht oder kantig, sehr dick und festfleischig, mit sehr deutlicher Fadenstruktur: Mark sehr breit und ziemlich dicht, diinnfädig, von Rhizoiden durchflochten; Innenrinde einwärts aufgelockert, aber von diinnen Rhizoiden ziemlich dicht durchflochten; Außenrinde anticlinreihig, mit diinnen gegabelten Zellreihen. — Sporangien unbekannt. Gystocarpien in verdickten, stark angeschwollenen Sprossenden in sehr großer Anzahl einander genähert, sehr klein, vollständig eingesenkt.

2 Arten der ostindischen und westindischen Meere. *C. prismatica* J. Agardh [*Acrotylus prismaticus* J. Agardh] an der Kiiste Hindostans; *C. clavata* Harvey an der Kiiste Floridas.

7. **Dermocorynus** Crouan. Von einem breiten, dem Substrat anhaftenden, hautartigen Vorkeim erheben sich, vereinzelt oder in Mehrzahl einander genähert, aufrechte Sprosse von sehr geringer Länge, unverzweigt, unterwärts stielrund, oberwärts etwas keulig verdickt, mit sehr deutlicher Fadenstruktur: Mark diinnfädig, von Rhizoiden durchflochten, in dem oberen fruchtenden Thallusabschnitte ziemlich stark aufgelockert; Rinde analog *Grateloupia*. — Sporangien und Cystocarpien in den keulenförmig verdickten oberen Abschnitten der Sprosse verstreut. Sporangien paarig geteilt, sehr zahlreich einander genähert. Cystocarpien sehr klein, vollständig eingesenkt, mit rudimentärem Hüllgeflecht.

A Art, *D. Montaguei* Crouan, an der Kiiste der Bretagne (Atlantischer Ocean).

8. **Fronitis** J. Agardh. Thallus abgeflacht, linealisch, gabelig oder fiederig verzweigt, häufig aus den Seitenrändern (zuweilen auch aus den Flachseiten) proliferierend, fleischig-knorpeliger Consistenz, mit sehr deutlicher Fadenstruktur: Mark ziemlich dick, diinnfädig, von zahlreichen diinnen, langlaufenden Rhizoiden durchflochten und hierdurch recht dicht; Innenrinde einwärts aufgelockert, von Rhizoiden durchflochten, an das Mark sich anschließend, auswärts dichter mit gerundeten, zuweilen etwas vergrößerten Zellen; Außenrinde kleinzellig, anticlinreihig. — Sporangien in besonderen größeren oder kleineren, randständigen, fertilen Fiederchen der nematheciumartig verdickten Außenrinde eingestreut, paarig geteilt. Cystocarpien verstreut oder auf besonders fertilen Fiederchen beschränkt, vollständig eingesenkt, mehr oder weniger weit in das Mark hineinragend; Hüllgeflecht ziemlich schwach ausgebildet.

Etwa 6—8 Arten des stillen Oceans, namentlich der Westküste Aienkas. Die typische Art, *Pr. lanceolata* J. Agardh [*Gelidium lanceolatum* Harvey], an den californischen Küsten. — Die Gattung *Prionitis* bedarf noch sehr der genaueren Untersuchung.

9. **Polyopes** J. Agardh (incl. *Acrodiscus* Zanardini [?]). Thallus abgeflacht, wiederholt gabelig verzweigt, hier und da schwach eingeschnürt gegliedert, ziemlich derber Consistenz, mit deutlicher Fadenstruktur: Mark ziemlich dicht, netzig-feinfädig; Rinde ziemlich dicht geschlossen, doch deutlich anticlinreihig, einwärts etwas lockerer, mit etwas größeren, gerundeten Zellen, auswärts mit kleineren Zellen. — Sporangien und Cystocarpien auf besondere, durch Einschnürungen undeutlich abgegliederte, fertile Zweigspitzen beschränkt. Sporangien nach warzenförmigen Nemathecien eingestreut, paarig geteilt. Cystocarpien den local verdickten, fertilen Zweigspitzen, seltener analog ausgebildeten mittleren Abschnitten der Thalluszweige vollständig eingesenkt, sehr klein, der Innenrinde eingelagert und markwärts mehr oder weniger weit vorspringend; Hüllgeflecht netzfaserig.

Die typische Art, *P. constrictus* (Turner) J. Agardh, in den südlicheren Meeren ziemlich weit verbreitet; 2—3 andere Arten hinsichtlich der Zugehörigkeit zu *Polyopes* noch zweifelhaft.

10. **Codiophyllum** Gray. Thallus mehr oder weniger abgeflacht, verzweigt, unterwärts mit blattartig flachen, länglichen Zweigen, oberwärts mit Zweigen, die an der Spitze pfeilförmig oder nierenförmig eingeschnitten und beiderseits gleich ausgebildet sind. Der untere Teil der blattartigen Zweige ist von Rippen und Rippchen durchzogen, der

ganze Zweig ein netzartiges Flechtwerk von engen, gleichmäßig gebildeten Maschen. — Sporangien und Cyslocarprien auf besondere Fruchtblättchen beschränkt.

Die typische Art, *C. natalense* Gray (*Thamnoclonium natalense* J. Agardh), bei Port Natal.

**4 4. Carpopeltis** Schmitz. Thallus 2schneidig abgeflacht, wiederholt gabelig verzweigt bei gleichmäßiger oder ungleichmäßiger Ausbildung der Gabeläste, unterwärts häufig mit deutlich vorspringender Mittelrippe, derber Consistenz, zellig-fädiger Structur. Mark ziemlich dicht, feinfädig, von dünnen Rhizoiden durchflochten; Rinde dicht geschlossen, zelliger Structur, einwärts mit größeren gerundeten Zellen, auswärts mit kleinen Zellen, auswärts deutlich anticlinreihig. — Sporangien und Cystocarprien auf kleine endständige Fruchtblättchen beschränkt. Sporangien flächenständigen Nemathecien eingelagert, paarig geteilt. Cystocarprien den verdickten Fruchtblättchen fast vollständig eingesenkt, sehr klein, beiderseitig der Innenrinde eingelagert, die Außenrinde nur ganz schwach local emporhebend; Hiillgeflecht sehr schwach entwickelt.

Etwa 6 Arten der verschiedensten wärmeren Meere. *C. phyllophora* Schmitz (*Acropeltis phyllophora* Harvey) an der West- und Südküste Neuhollands; *C. capitellata* Schmitz [*Cryptonemia capitellata* Sonder) in den australischen Gewässern.

**12. Cryptonemia** J. Agardh (Fig. 274 F, G). Thallus unterwärts stengelig, oberwärts abgeflacht zu einem dünnen, ungeteilten oder (gabelig oder handförmig) gelappten Blattspross mit aufwärts allmählich verschwindender, einfacher oder handförmig geteilter, seltener rudimentärer oder ganz unausgebildeter Mittelrippe; an diesen Blattsprossen wachsen späterhin aus den Rippenoderaus vcrletzten Stellen der Blattränder analoge Blattsprosse proliferierend hervor, während die älteren Sprosse selbst durch Obliterieren des Laminalgewebes allmählich zu einfachen oder verzweigten Stengeln sich umformen; einzelne der letzten Blattsprosse, häufig kleiner als die übrigen, fertil. Thallusbau ziemlich dicht und fest: Mark mäßig dick, mit dünnen, netzig verketteten, locker geordneten, von einzelnen Rhizoiden durch (lochten) Markfäden; Rinde sehr dicht geschlossen, mit einwärts etwas größeren, auswärts kleineren Zellen ohne deutlich erkennbare Reihenordnung; Kollode der Rinde spärlich und sehr zähe. — Sporangien und Cyslocarprien auf einzelne meist kleinere und meist endsländige Blattsprosse beschränkt. Sporangien der nematheciumartig stark verdickten Außenrinde der Fruchtblättchen eingestreut, paarig geteilt. Cystocarprien meist in vielzähligen Gruppen über die Fläche der Fruchtblättchen, zuweilen nur über einzelne fertile Segmente derselben verstreut, sehr klein, der local stark aufgeockerten Innenrinde eingelagert und in das Mark hinein vorspringend, die Außenrinde local auswärts emporwölbend; Hiillgeflecht wenig deutlich hervortretend.

Etwa 6 Arten der wärmeren Teile der verschiedensten Meere. Die typische Art, *O. Lomatium* (Bertoloni) J. Agardh, im adriatischen und mittelländischen Meer.

**3. Thamnoclonium** Kützling. Thallus mehr oder weniger stark abgeflacht, gabelig oder seitlich verzweigt, an den Rändern und an den Flachseiten mit sehr zahlreichen, kurzen, dicken, geweihartig ausgezweigten Auswüchsen dicht besetzt und dadurch höckerig-rau, zuweilen unterwärts mit deutlich vorspringender Mittelrippe, sehr dichter, derber Consistenz, zellig-fädiger Structur: Mark feinfädig, aber durch dünne Rhizoiden ganz dicht durchflochten; Rinde sehr dicht geschlossen, durchaus zelliger Structur mit einwärts größeren, auswärts kleineren Zellen. — Sporangien und Cystocarprien auf besondere heteromorphe Fruchtblättchen mit flatter Oberfläche und von weniger derber Consistenz beschränkt, welche einzeln oder zu mehreren rosellenartig zusammengestellt über den oberen Teil des Thallus verteilt sind. Sporangien der nematheciumartig verdickten Außenrinde der Fruchtblättchen eingestreut, paarig **geteilt**. Cystocarprien den verdickten Fruchtblättchen vollständig eingesenkt, der sehr stark aufgeockerten, netzig-feinfädigen, rhizoid-durchflochtenen Innenrinde eingelagert; Hiillgeflecht schwach entwickelt, wenig deutlich hervortretend.

Etwa 5 Arten der australischen Meere. Die typische Art, *Th. dichotomum* J. Agardh (*Polyphacum dichotomum* J. Agardh), in den neuholländischen Gewässern; *Th. clavifentm* J. Agardh an den Südküsten Neuhollands und Tasmaniens. — Die dicht höckerig-warzige, zuweilen stachelig-rauhe Oberfläche des Thallus gewahrt nicht selten dünnläutigen Spongien einen willkommenen Aufenthaltsort.

# DITMONTIACEAE

von

**Fr. Schmitz und P. Hauptfleisch.**

Mit 9 Einzelbildern in 3 Figuren.

(Gedruckt im April 1897.)

Wichtigste Litteratur. Lamouroux, Essai sur les genres des Thalassiphytes non articulés. Paris 4843. — Bonnemaison, Essai d'une classification des Hydrophytes locales ou plantes marines qui croissent en France. Paris 4822. — Montagne, Prodromus generum specierumque Phycarum novarum in itinere ad polum ant. ab. ill. Dumont d'Urville peracto collector. Parisiis 1842. — Kiitzing, Phycologia generalis. Leipzig 4843. — Harvey, Nereis boreali-americana. Washington 4852—1857. — J. Agardh, Bidrag till Florideernes Systematik (Acta Universitatis Lundensis. Lunds Universitets Årsskrift 4871). — Derselbe, Epicrisis Systematis Floridearum. Lipsiae 1876. — Bornet et Thuret, Notes algologiques. Kecueil d'observations sur les Algues. Paris 4876—4880. — Kny, Botanische Wandtafeln. III. Abteilung. Berlin 4879. — Schmitz, Untersuchungen liber die Befruchtung der Florideen (Sitzungsber. d. königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 4883). — Berthold, Die Cryptonemiaceen des Golfes von Neapel (Fauna und Flora des Golfes von Neapel. XII. Monographie 4884). — Wille, Beitrage zur Entwicklungsgeschichte der physiologischen Gewebesysteme bei einigen Florideen (Nova Acta d. kgl. Leopold, d. Akad. d. Naturf., Bd. 52).

**Merkmale.** Thallus slielrund, abgeflacht Oder blattartig flach, im Innern zuweilen aufgelockert oder röhrlig hohl, gabelig oder meist seitlich, zuweilen proliferierend verzweigt mit meist wenig deutlicher Fadenslruclur. Sporangien in besonderen Nemathecien oder in der Außenrinde verstreut. Cystocarpien entweder am Thallus verstreut oder in besonderen fruchtenden Thallusabschnitlen, häufig viele Cystocarpien neben einander.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Aus einer Vegetationsspitze, die vielfach quer oder alternierend schriig geteilt ist, entwickelt sich in den meisten Fällen eine mittlere langgliedrige Centralachse (Fig. 277<sup>4</sup>), die von häufig sehr zahlreichen diinnen, längslaufenden Rhizoiden begleitet ist. Von diesem Markstrange laufen die Rindenzweige in wirteliger oder gepaart-alternierender Anordnung nach außen, auswärts immer reichlicher sich verzweigend und immer kleinzelliger; sie schliecen allmählich zu einer einwärts großzelligen und ziemlich lockeren, auswärts kleinzelligen und ziemlich dichten Rinde zusammen, deren Zellen zuweilen (*Dudresnaya*) in der sehr weichen Kollode mehr oder weniger stark verschoben sind. In anderen Fällen wird die Centralachse frühzeitig unkenntlich oder ist von vornherein verstreut durch ein Bündel aufwärts verzweigter Markfasern. Der Thallus ist daher zumeist zusammengesetzt aus einem rhizoidfaserigen Marke mit oder ohne deutlich hervortretende Centralachse, einer lockeren Innenrinde und einer dicht geschlossenen, kleinzelligen Außenrinde.

**Fortpflanzungsorgane.** Die Sporangien sind quergeteilt oder paarig geteilt; sie sind fiber die Thallusfläche verstreut der Außenrinde eingelagert oder in besonderen Nemathecien ausgebildet. — Auxiliarzellen in besonderen, heteromorphen, meist unverzweigten, meist hakig gebogenen Auxiliarzellästen mit zahlreichen, kurz scheibenförmigen Gliederzellen, endsländig oder nahe der Spitze intercalär (Fig. 276 C). Carpogonäste mehrzellig, meist mit kurz scheibenförmigen Gliederzellen, meist hakig eingekrümmt (Fig. 275 C), zuweilen seitlich ein wenig verzweigt (Fig. 276 A). Carpogonäste und Auxiliarzelläste gesondert, in größerer Anzahl gemengt in den fruchtenden Thallus-

abschnitten angelegt. Aus der befruchteten Eizelle sprossen (gewöhnlich nach Fusion mit einzelnen Zellen des Garpogonastes) einzelne oder mehrere gegliederte Ooblastemfäden hervor, die längs der Auxiliarzellen hinwachsend, hier und da einzelne Hirer Gliederzellen mit den anliegenden Auxiliarzellen in Copulation treten lassen und so zu meist mehreren Cystocarpien den Ursprung geben (Fig. 276 C). Die letztgenannte Copulationszelle sprosst dann direct zum Gonimoblasten aus, indem aus einer mehr oder minder kräftigen Ausstülpung derselben gewöhnlich simultan mehrere sporenbildende Zweigbüschel hervorwachsen, die, bald selbständig abgegrenzt, bald ohne besondere Abgrenzung, seitlich mehr oder minder dicht zusammenschließen zur Bildung des kugelnierenförmigen Fruchtkernes. — Cystocarpien am Thallus meist in großer Anzahl verstreut oder in besonderen fruchtenden Thallusabschnitten gehäuft, der Innenrinde eingelagert oder auf der Innenseite der local etwas emporgehobenen Rinde ausgebildet, vollständig eingesenkt oder die auflagernde, gewöhnlich nicht perforierte Rinde local ein wenig emporwölbt (Fig. 277 4), bestehend aus einem kugelig nierenförmigen, locker oder fest zusammengeschlossenen Fruchtkern, der mittelst eines besonderen, meist gekrümmten Stielchens angeheftet ist; Gonimoloben zuweilen deutlich gesondert, meist gleichzeitig reifend, sämtliche Zellen mit Ausnahme weniger Stielzellen zu Sporen ausbildend. — Häufig zahlreiche Cystocarpien nahe neben einander ausgebildet, so dass zuweilen 2 oder mehrere Fruchtkerne seitlich zusammenfließen.

**Geographische Verbreitung.** Die Familie ist über weite Meere verbreitet, doch findet sie sich ausschließlich in solchen der gemäßigten Zone: in den nördlichen Teilen des atlantischen und stillen Oceans, in den europäischen und den südaustralischen Gewässern.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die *D.* schließen sich einerseits der Familie der *Grateloupiaceae*, andererseits der Familie der *Nemastomaceae* direct an. Sie sind von diesen hauptsächlich durch die Ausbildung der Fortpflanzungsorgane verschieden. Die Anlage der Auxiliarzelle und des Carpogoniums geschieht noch in ähnlicher Weise wie bei den *Grateloupiaceae*, die Ausbildung ist jedoch eine einfachere. Durch die Anlage der Auxiliarzelle an besonderen langen, meist gekrümmten Zellfäden unterscheiden sich die *D.* auch von den *Nemastomaceae* (wo zur Auxiliarzelle irgend eine Zelle der Rinde wird). Das directe Aussprossen der durch Copulation verstärkten Auxiliarzelle unterscheidet ferner die *D.* von den beiden verwandten Familien, bei denen die Auxiliarzelle erst eine Centralzelle abgliedert.

### Einteilung der Familie.

- A. Sporangien über die Thallusoberfläche verstreut. Thallus stielrund oder schwach abgeflacht.
- a. Scheitelzelle alternierend schräg gegliedert.
    - a. Thallus stielrund oder zusammengedrückt, rdhrig hohl; Cystocarpien verstreut
      1. *Dumontia*.
    - p. Thallus stielrund oder schwach abgeflacht, in jüngeren Teilen rdhrig aufgelockert. Cystocarpien in fruchtenden Zweigabschnitten.
      2. *Cryptoaiphonia*.
  - b. Scheitelzelle quer gegliedert.
    - a. Thallus stielrund, mit deutlicher Fadenstructur. Cystocarpien in der Innenrinde verstreut.
      3. *Dudresnaya*.
    - ^ Thallus abgeflacht, an der Oberseite dicht kurzhaarig. Cystocarpien in fruchtenden Abschnitten.
      4. *Dasyphloea*.
- B. Thallus 2schneidig abgeflacht, aus dem Rande verzweigt. Mark dick; Scheitelzelle quer gegliedert. Cystocarpien in fruchtenden Abschnitten der oberen Thalluszweige. Sporangien unbekannt.
- a. Centralachse dick, wirtelig verzweigt, mit dicken, seitlichen Rindenzweigen
    5. *Pikea*.
  - b. Centralachse diinn, mit diinnen, seitlichen Rindenzweigen, schwer im Marke erkennbar
    6. *Farlowia*.



- C. •Sporangien in flachen Nematocysten.  
 a. Sporangien paarig geteilt.  
 a. Thallus schneidig **abgeflacht**, mit gezahneltem Rand. Nematocysten klein und flach. **Sporangien** schief **paarig** geteilt. 7. Andersoniella.  
 b. Thallus **blattartig** **flach**, **geteilt**, ungeteilt oder unregelmäßig gelappt oder zersehltzt. Nematocysten unbestimmt **begrenzt**, **rechts** **Bach**. 8. Dilsea.  
 b. Sporangien quer geteilt. Thallus einem verzweigten **Lauhspross** **ähnlich**, **mit** **schlindendem** Stengel und **geraden**, **schlieBlich** **abfallenden** B. **Nematocysten** **Quadrat** **ähnlich**. 9. Constantinea.

I. Dumontia Lamouroux (Fig. 275). Thallus **stielrund** oder **zusammengedrückt**, **röhrenförmig**, **unregelmäßig** **seitlich** **verzweigt**; nur die obersten **wachsenden** **Spitzen** der **Thallassprosse** enthalten die **Anlagen** einer **mittleren** **Zellreihe**, die **stielartig** **alternierend**, **ausweisend** **verzweigte** **Spitzen** **absendet**; durch **Auflockerung** des **Gewebes** **wird** **sehr** **bald** der **Thallus** **in** der **Mitte** **röhrenförmig**; **Thalloswandung** **alsdann** **ausweisend** **dicht** **geschlossen** **und** **kleinzellig**, einwärts **gerichtet**, **groß**, **außen** **locker**, **außerhalb** **einige** **langlaufende**, **aufweisend** **verzweigte**, **dünne** **Zellreihen** (**Markreihen**) und von **mehr** oder **minder** **zahlreichen** **Rhizoiden**. **Scheitelzelle** **alternierend** **schief** **gegliedert**. — **Sporangien** **versprengt**, **paarig** **geteilt**. **Carpogon** **stielartig** und **Anaxillenzelle** **kleiner**, **in** **großer** **Anzahl** **in** dem **außen** **lockeren** **innersten** **Teil** der **Thalloswandung** **verstreut** in **Cystocarp** **verstreut**, **in** **sehr** **großer** **Anzahl** **an** der **innen** **liegenden** **Thalloswandung** **angeheftet**, **klein**; **Fruchtkerne** **zusammengesetzt**; **mit** **einem** **kleinen** **Knäuel** **von** **Zellen**, die **fast** **immer** **in** **Sporen** **wandeln**.

2 Arten der **nördlichen** **Teile** des **atlantischen** und **Arktischen** **Ozeans**. Die **typische** **Art**, *D. (Ulfonema) Grevillei* (*Gastrodium filiforme* Lyngbye) **an** den **nördlichen** **europäischen** **Küsten** des **atlantischen** **Ozeans** und **an** **den** **Arktischen** **Küsten**.

I. **Cryptosiphonia** I. Agardh.  
**Thallos** **stielrund** oder **stielartig** **abgeflacht**, **allseitig** oder **stielartig** **reichlich** **verzweigt** **in** **den** **unteren** **Ab schnitten** **ruhig** **aufgelockert**. **Die** **gegliederte** **Centralachse** **absendet** **entwärt** **allseitig** oder **stielartig** **ausweisend** **gepaarte** **Blattzweige**, die, **ausweisend** **stielartig** **reichlich** **verzweigt**, **zuletzt** **zu** **einer** **kleinzelligen**, **uni** **serienförmigen** **Außenreihe** **dicht** **zusammenschließen**; **in** **den** **unteren** **Ab schnitten** **wird** die **Centralachse** **von** **einer** **immer** **dichteren** **und** **dickeren** **Schicht** **dünner**, **abwärts** **laufender** **Rhizoiden** **umgeben**. **Scheitelzelle** **alternierend**

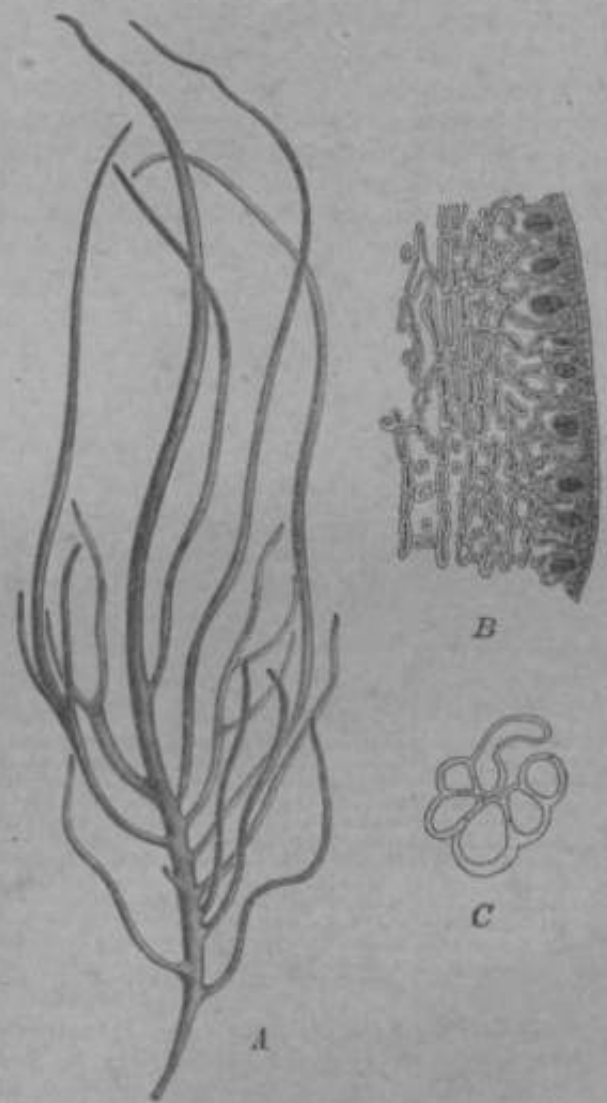
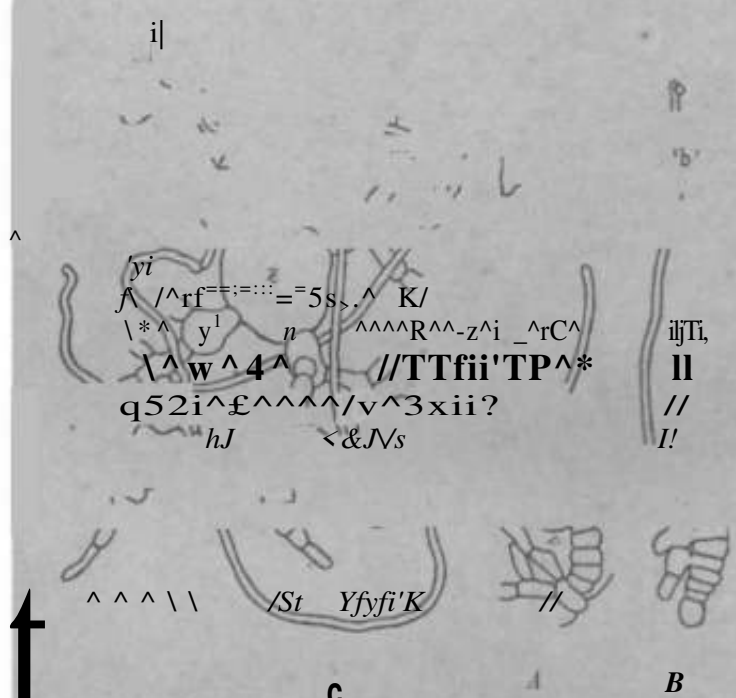


Fig. 175. *Dumontia filiformis*\* [Fl. D\*n.] (Jagt. -t Habitusbildung der Art, Ort B Schnitt durch den Thallus mit Sporangien in der unteren Partie, C das Carposporangium) (Jagt. nach Kützinger)

oder **Szeillg** allernierend schra'g gegliedert. — Sporangien verslreut, paarig geleilt. Carpo-  
gooaste und Auxiliarzellaste in dem aufgelockerlcn Innern der **frachtenden** Endaus-  
zweigungen des Thallus in grofier Anzahl verleilt, einzeln den einzelnon Gliederzellen  
der Rindenzweige seillich ansitzend. Cystocarpien in Mehrzahl den local verdickten,  
frochtenden. Zweigabschnitten eingelagerl, sehr klein; Gonimoblast **Iwgelig-nterentfSmig**,  
ein kleines, Test geschlossenes Knhucl von Zellen, welche fast samlich zu Sporen. **sich**  
ausbilden.

2 Arten der Westkiiste Nordamerikas- *Cr. Grayana* J. Agardli und *Cr. Woodii* J. Agardli  
an der Insel Vancouver.

3. *Dudresnaya Bonneraaisan* (Fig. 276, 277 A, tt), Thallus stielrund, allseitig reich  
verzweigt, gallerlig-weich, von deutlicher fadiger Structur: der obere Teil des Thallus  
zeigt eine gegliederte Central-  
achse mit quergeleiteter Scheitel-



276. *Dudresnaya coccinea* (Ag.) Crouan. A CarpocunaBt nua wobreran  
(Srmigen UlicozzRueu EneammeDKeKotlr tvragt aia Ende daB  
Carjiogoiim'c] mit langer Wföhyu (1001); B) das bilfiucliteta Carpo-  
goniani hat das Trichogyn, an des ten SpiUo noch eisige Spermarien sp  
insition abgegliedert und mit einer (ilicilyzela ties (Sipogoniisloa  
fusioniert, nun w&hst ins dem Baueitoil don Curpoftouuma eia Oo-  
bl«at«nfadon horror (1001); C) von der befruchteten (Juxle Km! >er-  
fcho Ooolashuicnden zu den Auxiliarzellen hingawuchser und nach  
ton (gliederiullen mit ihnon copiliert. Die AmiliarzelUn a  
al« intercittlire Ze)«n to deu Amiliartellaston oe ausgebildft,  
die Centraluchsenzelle, von der wirtelie ang«ordneto, v«rxw«igle  
Rindonfildn ab^woigen (J(H)J). (Xach Bornot.)

zelle und wirlelig angeordnele,  
auswärts reich biischelig ver-  
zweigte Rindenzweige, welche  
nur se\*ir, roc^er seilnen zur  
Uinde zusammenschlieCen; im  
unleren Teile des **Thallus** er-  
**scheint** die Centralachse **ura-**  
**hiilt** von einer innicr dichteren  
und breileren **Schicht** von  
dickeren und **dunaereo Rhi-**  
**diiden**, wte durch die Rindemelir  
durch den  
Hi tide  
zellen

der ganzen Oberfliiche dichl **knrzhaarig, zellig-ftldiger Stntetur**: Mark **dicht**,  
aus 1 oder 2 Gonimoloben zu-  
samengesetzt, ziemlich wenu-  
ziemlich schmal, einwärts groBzellig, dichl geschlossen, auswärts **kleinzeilig, dicht**. — Spo-  
zellig, fast ganz in Sporen sich  
auflösel.  
**raogienquergeteilt**, an denoberen **Abstmitteades ThatiasilberdeThallusQ&che** versireu,  
derAu Genrinde eingelagerl. CarpOgonaste und Auxiliarzell,ise in besonderen stielrunden  
**rbizoidfreien**, fruchtenden Abschnitten der oberen Thalluszweige in geringcr Anzahl  
erteilt, einzeln dem mteren Teile der wirlelig geordneten Rindenzweige angeheft.  
(era 3. Agardli (*Nemalion purpuriferum* Kutzing) im mittellandischen und adriatischen Meer.

4. *Dasyphloea* Monlagne (incl. *Nizzophiaea* J. Agardli'. **Thallus** mehr oder **weniger**  
-lark abgeflaclit, reichlich seillich, meist aus den Seilenriindern **izetlig verzweigt**, an

Cystocarpien in geringer Anzahl in den fruchtlenden Zweigabschnitten angelegt, in der einzelnen Rindenzweigwirbeln häufig zu zweien gegenständig, local die Rinde auswärts emporwölbbend, kugelig-nierenförmig, zusammengeseut BUS zahlreichen, dicht zusammengedrängten Zweigbüscheln wohl größer, geweihartig ausgezweigter Stielzelle.

2 cinander sehr nahe stehende Arten der sudastralischen Meere. *D. insignis* Montagu und *D. Tasmanica* Hooker et Harvey.

5. *Pikea* Harvey. Thallus 2schneidig abgeflacht, 2eilig aus der Rinde verzweigt in lungk>ich-Düförmig, sprossaufwärts allmählich stärkerer Ausbildung der Zweige; Mark ziemlich dick, dicht langfasig mit dicker, gegliedelter, wirtelig verzweigter Centralachse und dicker, gegliedelter, schrüg aufgerichteter, seillichen Rindenzweigen; Rinde sclunal, einwärts mehr großzellig, etwa lockerer, auswärts kleinzellig, dicht; Scheitelzelle quergegliedert. — Sporangien in 2reihen. r.;irpogonaste und Auxiliarzelle in den fruchtenden Thaluisabschnitten in sehr großer Anzahl in der stark aufgelockerten Innengrenze der Rinde angelegt, zugleich mit sehr zahlreichem, analog gespaltenem, wormförmig gekrümmtem und kurzgliedertem, sterilen, serundären Zellfaden. Cystocarpien in den fruchtenden Abschnitten der oberen Thalluszweige in großer Zahl zwischen Mark und Rinde eingeschoben, längs der nicht verdickten Mittellinie dieser Sprossabschnitte beidseitig die Rinde auswärts emporwölbbend, so dass der fruchtende Abschnitt zu beiden Seiten der Mittellinie eine warzenknollige Oberfläche aufweist; Fruchtkern kugelig-nierenförmig, mit 2reihiger großer, verästelter Stielzelle, deutlich zusammengedrängt auf mehreren reichverzweigten Zweigbüscheln.



Fig. 377. A, B *Dudesmaysa coccinea* (Ag.) Cronan. A Stück eines älteren Zweiges mit 2 Cystocarpia (100 $\times$ ); B Zweig eines Wirtelbüschels mit Antheridien (400 $\times$ ). — C *Cantaniinia HOM marina* (Gmel.) Post. et Bay., Habitusbild der Pfl. in nat. Gr. (A nach Kützinger; B nach Bornet; C nach Gmelin-Kützinger.)

i Ari. *P. californica* Harvey, an der Westküste Nordamerikas.

6. *Farlowia* J. Agardh. Thallus in der vegetativen Ausbildung der Gattung *Pikea* durch die Hauptsachen, nur unterschieden durch eine dünne Centralachse und dünne Thalluszweige dieser Centralachse, die beide inmitten des dickeren Markes nur schwer zu unterscheiden sind. — Sporangien unihckannt. Carpogonien und Auxiliarzellen ganz analog *Pikea*. Cystocarpien in den fruchtenden Endabszweigen des Thallus in großer Anzahl zwischen Rinde und stark zusammengedrängt und rings um den Spross herum gleichmäßig verteilt; Fruchtspore dementsprechend gleichmäßig schwach ver-

dickt, mit ganz schwach warziger Oberfläche; Fruchtkern analog gestaltet wie bei *Pikea*, doch kleiner.

Mehrere (bisher nur ganz ungenügend unterschiedene) Arten der Westküste Nordamerikas. Die typische Art ist *F. crassa* J. Agardh. — Die Gattung *Farlowia* steht der Gattung *Pikea* sehr nahe und unterscheidet sich hauptsächlich durch den Habitus der fruchtenden Sprossabschnitte von dieser Gattung.

7. **Andersoniella** Schmitz. Thallus 2schneidig abgeflacht, mit unregelmäßig gezähneltem Rande, unregelmäßig gabelig verzweigt, mit ungleichmäßiger Ausbildung der Gabeläste, seltener aus dem Rande, hier und da proliferierend verzweigt; Mark dicht längsfaserig mit dünner, wirtelig ausgezweigter Centralachse; Rinde schmal, einwärts mehr grobzellig, etwas locker, auswärts kleinzellig, dicht; Scheitelzelle quergeteilt. — Sporangien anscheinend (?) schief paarig geteilt, in kleinen flachen, über die Thallusfläche verstreuten Nemathecien. Carpogonien und Auxiliärzelläste ganz ähnlich wie bei *Pikea*, zusammen mit zahlreichen, sterilen, wurmförmigen Zellfäden in der aufgelockerten Innengrenze der Rinde verteilt. Cystocarpien vereinzelt, über die ganze Thallusoberfläche verstreut, zwischen Mark und Rinde eingelagert und die Rinde local emporwölbend; Fruchtkern ähnlich ausgebildet wie bei *Pikea*, doch viel größer. Rinde oberhalb des Fruchtkerns von einem deutlichen Porus durchbrochen.

4 Art, *A. Farlowii* Schmitz, von der Westküste Californiens.

8. **Dilsea** Stackhouse (*Sarcophyllis* Kützinger). Thallus blattartig flach, gestielt, ungeteilt oder unregelmäßig gelappt oder zerschlitzt; Mark sehr dick, mit gegliederten, vielfach verzweigten Markfasern, die von Rhizoiden anfangs sehr locker, später immer dichter durchflochten werden; Rinde mehr oder minder breit, einwärts mehr grobzellig, aufgelockert, allmählich in das Mark übergehend, auswärts kleinzellig, dicht, zuweilen anticlinariig. — Sporangien an einzelnen unbestimmt begrenzten Stellen der Thallusoberfläche in größerer Anzahl der schwach verdickten Außenrinde eingelagert, paarig geteilt. Carpogonien und Auxiliärzelläste ziemlich lang, wurmförmig eingekrümmt, in sehr großer Anzahl dem aufgelockerten Gewebe auf der Innengrenze der Rinde eingestreut, zugleich mit zahlreichen, kurzgliedrigen, wurmförmigen, sterilen Zellfäden. Cystocarpien in sehr großer Anzahl in den fruchtenden Thallusabschnitten dem faserigen Geflechte des Markes eingelagert, ziemlich klein, auswärts gar nicht hervorragend; Fruchtkern kugelformig, von einzelnen Strängen sterilen Gewebes durchsetzt, zusammengesetzt aus mehreren reich verästelten, ziemlich locker geschlossenen Zweigbüscheln.

2—3 Arten der nördlicheren Teile des atlantischen und des stillen Oceans. Die typische Art, *D. edulis* Stackhouse (*Sarcophyllis lobata* Kützinger, *Schisymenia edulis* J. Agardh.; im atlantischen Ocean. *D. californica* Schmitz (*Sarcophyllis californica* J. Agardh) im stillen Ocean.

9. **Constantinea** Postels et Ruprecht (Fig. 277 C). Thallus von der Gestalt eines verzweigten Laubsprosses mit stielrundem Stengel und durchwachsenen, gerundeten, häufig unregelmäßig eingerissenen, zuletzt abfallenden B. Thallus aufgebaut aus einzelnen Sprossen von der Gestalt eines gestielten, schildförmigen Blattes; aus der Mitte der Oberfläche der jeweilig letzten blattartigen Ausbreitung wächst stets wieder ein neuer, analog gestalteter Spross hervor; die auf einander folgenden Stengelabschnitte dauern aus, die blattartigen Ausbreitungen aber zerspalten allmählich bis zum Grunde und fallen zuletzt ab, ringförmige Narben hinterlassend. Mark ziemlich dick, dicht faserig, zusammengesetzt aus verzweigten, lang gegliederten, zum Teil dickeren Markfasern und sehr zahlreichen, dünnen Rhizoiden; Rinde sehr dick, einwärts etwas mehr grobzellig, locker, auswärts kleinzellig, dicht, anticlinariig. — Sporangien in flach warzigen, über die Blattflächen verstreuten Nemathecien, quergeteilt. Carpogonien und Auxiliärzelläste an den fruchtenden Blattabschnitten in größerer Anzahl in dem aufgelockerten innersten Teile der Innenrinde der Blattoberseite angelegt zugleich mit sehr zahlreichen wurmförmig gekrümmten, sterilen Zellfäden. Cystocarpien an den fruchtenden B. in großer Anzahl angelegt, eine breite Zone längs des Blattrandes auf der Blattoberseite einnehmend,

der sehr stark aufgelockerten Innenrinde der Blaitoberseite eingelagert, die auflagernde, von Poren durchbrochene Außenrinde etwas emporwölbend; Fruchlkern maulbeerförmig, von einzelnen Sprossknospen sterilen Geflechtes durchsetzt; Gonimoloben nur anfangs gesondert, später zusammenfließend.

2 Arten der nördlicheren Teile des stillen Oceans. *C. Rosa marina* (Gmelin) Postels et Ruprecht (*Neurocaulon Rosa marina* Kützing), an Kamtschatka; *C. Sitchensis* Postels et Ruprecht im Alexanderarchipel.

### Gattung unsicherer Stellung.

*Erythrophyllum* J. Agardh. Thallus blattartig flach, ziemlich dünn, unterwärts stengelig, oberwärts vielfach unregelmäßig vom Rande her eingeschnitten; der Blattstiel in eine aufwärts allmählich sich verlaufende, unregelmäßig alternierend seitlich verzweigte Blattmittelrippe verlängert; Thallus faserig-zelliger Struktur: Mark ziemlich dick, faserig, mit zahlreichen, allseitig verflochtenen, dicklichen Rhizoiden, durch welche die langgestreckten, querverketteten (stellenweise durch centralachsenartige Ausbildung deutlicher hervortretenden) primären Markfasern aus einander gedrängt sind; Rinde einwärts lockerer, mit größeren, quervertiefelten Zellen, von einzelnen kürzeren Rhizoiden durchsetzt, auswärts dichter, mit kleineren, zuletzt anticlin gestreckten Zellen. — Sporangien, Antheridien und Cystocarprien unbekannt.

1 Art der Westküste Nordamerikas, *E. delesserioides* J. Agardh. — In mancher Beziehung erinnert die Gattung *Erythrophyllum* sehr an die *Dittoniaceae* (*Didymia* und Verwandte).

## NEMASTOMACEAE

von

Fr. Schmitz und P. Hauptfleisch.

Mit 8 Einzelbildern in 3 Figuren.

(Gedruckt im April 1897.)

Wichtigste Litteratur. Lamouroux, Essai sur les genres des Thalassiphytes non articulés. Paris 18U. — Kützing, Phycologia generalis. Leipzig 4843. — Le Jolis, Liste des algues marines de Cherbourg (Mém. soc. sc. nat. Cherb.) 4863. — Crouan, Florule du Finistere. Paris 4867. — Zanardini, Iconographia phycologica adriatica. Vol. II. Venezia 4865—4869. — J. Agardh, Epicrisis systematis Floridearum, Lipsiae 4876. — Bo met et Thuret, Notes algologiques. Recueil d'observations sur les Algues. Paris 4876—4880. — Schmitz, Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen (Sitzungsber. d. königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 4883). — Berthold, Die Gryptonemiaceen des Golfes von Neapel (Fauna und Flora des Golfes von Neapel, XIII. Monographie 4884). — Schmitz, Systematische Übersicht der bisher bekannten Gattungen der Florideen (Flora 4889). — Derselbe, Kleinere Beiträge zur Kenntnis der Florideen, IV (Nuova Notarisa, Serie V, 4894).

**Merkmale.** Thallus stielrund, abgeflacht oder blattartig flach, in sehr verschiedenartiger Weise gabelig oder seitlich verzweigt, mit mehr oder weniger deutlicher Fadenstruktur. Sporangien verstreut. Cystocarprien an den oberen Thallusteilen, sehr klein, völlig eingesenkt, gewöhnlich mit Porus meist zu mehreren zusammen.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Aus einer Vegetationsspitze mit mehr oder weniger deutlicher Fadenstructur (selten mit quergcgliederter Scheitelzelle) entspringt ein mittlerer Strang dünner, gegabelter, von Rhizoiden mehr oder weniger reichlich durchflochtener Markfäden (Fig. 279 C), die nur zuweilen durch eine gegliederte Centralachse ersetzt sind; davon zweigen auswärts sehr zahlreiche, dünnere oder dickere Rindenzweige ab, die auswärts wiederholt gegabelt, zu einer mehr oder minder dichten, zelligen oder anticlinfädigen Rinde zusammenschließen (Fig. 279 67, 280/?). Querverleipfung der Zellen findet nicht statt. Die Kollode ist mehr oder weniger zühe.

**Fortpflanzungsorgane.** Die Tetrasporen entstehen in Sporangien, die meist paarig geteilt sind; sie sind, soweit bekannt, über die Thallusfläche verstreut. — Carpogonäste in der Rinde auf der Innengrenze der Außenrinde verstreut, meist 3zellig, einer Gliederzelle eines Rindenfadens seitlich angeheftet und auswärts gereckt, zuweilen hakig gekrümmt. Auxiliarzellen sehr viel zahlreicher angelegt als Carpogonäste, durch Ausbildung einzelner Zellen der Rinde gewöhnlich im äußeren Teile der Innenrinde entstanden, vor der Befruchtung mehr oder weniger deutlich kenntlich. — Die befruchtete Eizelle fusioniert vielfach mit einer oder der anderen Nachbarzelle und sprosst dann in einzelne oder mehrere Ooblasten aus, welche zu den Auxiliarzellen hinwachsen und gewöhnlich mit mehreren Auxiliarzellen nach einander copulieren (Fig. 278 A).

Die Copulationszelle, durch Copulation der Auxiliarzelle und der unmittelbar anliegenden Ooblastenfaden-Gliederzelle entstanden, sprosst dann aus zum Gonimoblasten; zunächst wächst entweder aus der einen Auxiliarzelle oder aus der einen Ooblastenzelle ein Fortsatz thallusauswärts, seitlich oder thalluseinwärts hervor, der zuweilen als Centralzelle abgegliedert wird; aus diesem Fortsatze resp. dieser Centralzelle werden dann succedan mehrere, selten nur einzelne, sporenbildende Zweigbüschel hervorge Streckt, welche, in wechselnder Weise ausgebildet, zuletzt fast ihre sämtlichen Zellen zu Sporen entwickeln (Fig. 279-4, 280/J). — Cystocarpien über den oberen Teil des Thallus verstreut, seltener auf bestimmte Thallusabschnitte beschränkt, meist in größerer Anzahl einander genähert, sehr klein, vollständig eingesenkt, der Innenrinde eingelagert, die auflagernde, gewöhnlich von einem Porus durchbrochene Außenrinde nur selten local etwas emporgewölbt, ohne Hiillgeflecht; Fruchtkern thallusauswärts, seitlich oder thalluseinwärts angeheftet, kugelig-nierenförmig abgerundet oder lappig geteilt, meist zusammengesetzt aus mehreren, succedan ausgebildeten, dicht zusammenschließenden oder auseinander spreizenden und dann meist durch sterile Fasern getrennten Gonimoloben von mehr oder minder reichlicher Ausbildung.

**Geographische Verbreitung.** Am meisten ist die Familie im Mittelmeer vertreten und in den angrenzenden Teilen des atlantischen Oceans. Auch im nördlichen atlantischen Ocean und in südlichen Meeren finden sich Vertreter der Familie.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die Familie der *N.* schließt sich sowohl im Bezug auf den Thallusbau als auch mit Rücksicht auf die Fruchtbildung den *Dumontiaceae* einerseits und den *Rhizophyllidaceae* andererseits direct an. Die Anlage der Carpogonäste und der Auxiliarzellen ist die gleiche; die Entwicklung der Fruchtanlagen aber bereitet auf die sorusartige Ausbildung der Gonimoblasten bei den *Rhizophyllidaceae* vor. Neben dieser nahen Verwandtschaft finden sich aber auch verschiedene Berührungspunkte mit den *Grateloupiaceae* und *Gloiosiphoniaceae*. Auch mit anderen Familien, z. B. den *Cystocloniaceae* der *Rhodophyllidaceae* haben sie durch die Fruchtbildung der *Halarachnionaceae* manches übereinstimmende. Indessen bilden die *A.* doch eine gut begrenzte Gruppe innerhalb der *Cryptonemiales*.

### Einteilung der Familie.

- A. Die copulierte Auxiliarzelle sprosst thallusauswärts zum Gonimoblasten aus. Gonimoblast mit mehreren dicht geschlossenen Gonimoloben . . . . I. Schizymeniaceae.

- a. Scheitelzelle quergegliedert. **Thallus** mit gegliedeter Centralachse, stielrund oder abgeflacht, **gallertig schlüpfartig**. . . . . I. Calosiphonia.
  - b. Thallus mit sehr **dichtem** Fadenstructur **and** dichtem Mark, ohne Centralachse, **gallertig** **Geischig**,
    - a. **Thallus abgeflacht oder flach**, gabelig oder unregelmäßig verzweigt . . . . . 2. Platoma.
    - £. Thallus **blattartig** flach, sitzend oder kurz gestielt, ungeteilt oder unregelmäßig gelappt oder gespalten. . . . . 3. Schizymenia.
- B. Die copulierte Auxiliärzelle sprosst thalloseinwärts an\***. Gonimoblasten unregelmäßig abgegrenzt, **gelappt** oder in mehrere mehr oder weniger deutliche Gonimoloben geteilt
- II. Halarachnionaeae.
  - 0. Thallus **abgeflacht** oder **flach**, ungeteilt oder geteilt, im Innern **föhrig** aufflockert. Cystocarpien verstreut. . . . . 4. Halarachnion.
  - b. Thallus **Bügelrund**,
    - 't, **Verzweigt**, oberwärts mit neureifartigen Blattsprosen. **Cystocarpien** an einzelnen fertilen Sprossen. . . . . 5. Neurocaulon.
    - p. **Wiederholt** gabelig **verzweigt**, knorpelig. Cystocarpien an schotenförmig verticillierten Zweigen. . . . . 6. Purcellaria.
- C. Die copulierte Auxiliärzelle sprosst seitwärts oder thalloseinwärts aus. Gonimoblast klein, unregelmäßig gelappt, in Sporen zerfallend.** . . . . . III. Nemastomeae.
- a. Thallus mit Centralachse und quergegliederter Scheitelzelle, stielrund, **stielartig verzweigt**. . . . . 7. Bertholdia.
  - b. Thallus **mit dickem Mark** und **fächerförmig** strahlender Vegetationsspitze, stielrund oder abgeflacht, **gabelig** oder **wechselnd verzweigt**. . . . . 8. Nemaetoma.

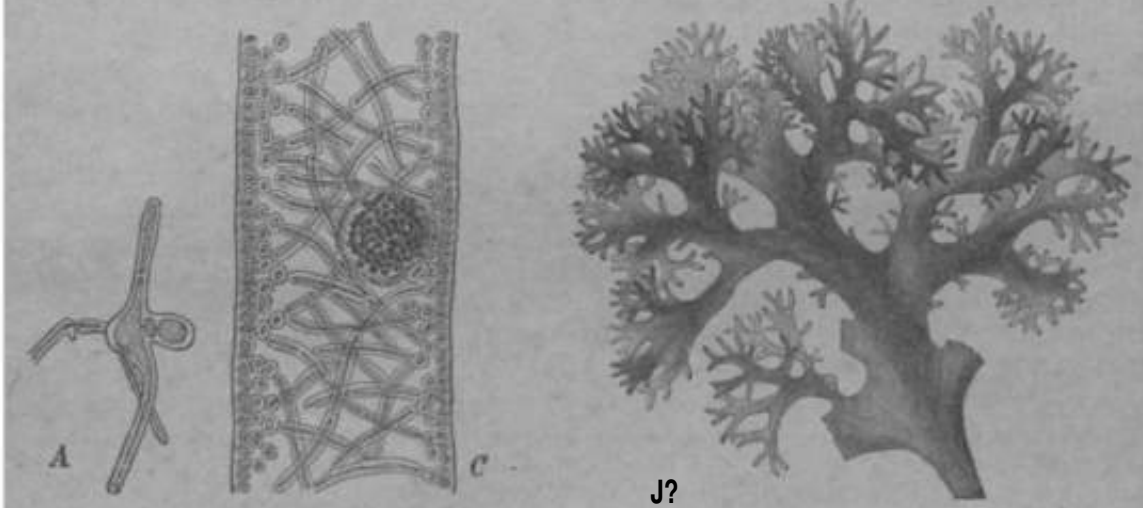


Fig. 178. Calosiphonia vermicularis (J. Ag.) Schmitz, jüngerer Ooipogonut, thalloseinwärts gerichtete Seitenzelle stark vergrößert und einer Amdiamtoll\* Umlaufung als solcho fungiert. Am dem (top) linderter (Linsenschnitt) der Thallusgewebe; A nach [4U(1)]. — B Platoma cyclocolya (Monti Schmitz, Blattnabel der Pfl. in nat. Or. — C Schmitz, Nemaetoma i (Linu. J. Air., Querschnitt des Thallus mit lockerer Ordnung der Markstrahlen und Amdiamtoll, an thalloseinwärts gerichteten Seitenzellen (3007f. (A nach Schmitz; B, C nach Kützling.)

I. Schizymenieae.

1. Calosiphonia japonica (Lygi Steud. igardh) (Fig. 278.1). Thallus stielrund oder abgeflacht, sehr reichlich allseitig verzweigt, gallertig-schlüpfartig; von einer gegliederten Centralachse, die abwärts immer reichlicher von Ästchen befaßt wird und zuletzt die dicken Ästchen mit den dicken Rhizoiden fast gar nicht mehr zu unterscheiden ist, verlaufen auswärts wirtelig geordnete, reich büschelig verästelte Rindenzweige, die seitlich zusammenschließen zur Bildung einer einwärts sehr stark aufgelockerten (doch hier allmählich von Rhizoiden ziemlich reichlich durchflochtenen), auswärts dicht geschlossenen im Kleinzelligen Hinde. Scheitelzelle quergeteilt. — Sporangien unbekannt. Carpopogonäste wenig zahlreich,

3zellig, hakig eingekriimml. Auxiliarzellen in großer Anzahl in der Innenrinde verstreut, vor der Befruchtung kaum unterscheidbar. Nach der Copulation sprosst sie thallusauswärts zum Gonimoblasten aus. Gonimoblast aus mehreren succedan ausgebildeten, dicht zusammengeschlossenen, vielzelligen Gonimoloben zusammengesetzt und einheitlich abgerundet. Cystocarprien verstreut, ziemlich klein, der Innenrinde eingelagert und die von einem Porus durchbrochene Aufienrinde local emporwölbbend.

Eine ziemlich vielgestaltige Art, *C. vermicularis* Crouan (*Nemastoma vermicularis* J. Agardh = *Lygistes vermicularis* J. Agardh), des Mittelmeeres und der angrenzenden Gebiete des atlantischen Oceans.

2. **Platoma** (Schousboe; Schmitz (Fig. 278 B). Thallus abgeflacht oder flach, gabelig oder unregelmäßig, nicht selten auch vom Rande proliferierend verzweigt, gallertig-fleischig; mit sehr deutlicher Fadenstructur: Mark ziemlich dicht, mit diinnen, gegabelten, durch Rhizoiden verstärkten Markfasern; Rinde deutlichst anticlinfaserig; Innenrinde etwas aufgelockert, von Rhizoiden durchflochten; Aufienrinde dichtgeschlossen, kleinzellig, vielfach mit eingestreuten Driisenzellen. Kollode ziemlich zlihe. — Sporangien verstreut, paarig geteilt. Carpogonäste wenig zahlreich, auf der Innengrenze der Aufienrinde, 3zellig, auswärts gereckt. Auxiliarzellen ziemlich zahlreich, vor der Befruchtung mehr oder weniger leicht kennlich. Cystocarprien verstreut, ziemlich klein, der Innenrinde eingelagert und die von einem Porus durchbrochene Aufienrinde nur sehr wenig oder gar nicht emporwölbbend.

Etwa 4 Arten des Mittelmeeres und der angrenzenden Gebiete des atlantischen Oceans; einige Arten der südlicheren (namentlich der australischen) Meere noch zweifelhaft. Die typische Art, *PL cycocolpa* Schmitz [*Halymenia cycocolpa* Montagne = *Nemastoma multifidum* Schousboe], im wärmeren atlantischen Ocean.

3. **Schizymenia** J. Agardh [*Platymenia* J. Agardh, (Fig. 278 C). Thallus blattartig flach, sitzend oder kurz gestielt, ungeteilt oder unregelmäßig gelappt oder gespalten, gallertig-fleischig; mit sehr deutlicher Fadenstructur: Mark ziemlich dick, diinnfädig, mit locker geordneten, gabelig verzweigten Markfasern, von mehr oder minder zahlreichen diinnen Rhizoiden lockerer oder dichter, zuweilen sehr dicht durchflochten; Rinde mit vielfach gegabelten, deutlichst anticlinreihigen Rindenfäden; Innenrinde locker geordnet, einwärts mehr und mehr von Rhizoiden durchflochten, dem Marke sich anschlieënd; Aufienrinde dicht geschlossen, kleinzellig, vielfach mit zahlreichen großen, eingestreuten Driisenzellen. — Sporangien anscheinend unbekannt. Carpogonäste, Auxiliarzellen und Cystocarprien ähnlich wie bei *Platoma*.

6—40 Arten der verschiedensten, namentlich der südlicheren Meere. Die typische Species, *Schizymenia Dubyi* J. Agardh [*Halymenia Dubyi* Chauvin = *Kallymenia Dubyi* Harvey = *Nemastoma Dubyi* J. Agardh], im atlantischen Ocean von England bis Portugal. — Die Arten von *Schizymenia* erscheinen in ihrer Gestaltung sehr wandelbar, die Artbegrenzung ist da her zur Zeit noch vielfach sehr unsicher und schwankend.

## ii. Halarachnioneeae.

4. **Halarachnion** Kiitzing (Fig. 279 A). Thallus abgeflacht oder flach (selten slielrund), zuweilen blattartig ilach, ungeteilt oder gabelig oder unregelmäßig geteilt, zuweilen aus den Rändern oder aus den Flachseiten proliferierend, im Inneren mehr oder weniger rbhrig aufgelockert, zellig-fädiger Structur: Mark ziemlich dick, meist sehr stark aufgelockert, mit diinnen verzweigten Markfäden, von vereinzelt diinnen Rhizoiden durchsetzt; Rinde ziemlich diinn, mit gerundeten, einwärts größeren und lockerer geordneten, auswärts kleineren und ganz dicht und fest verbundenen Zellen. — Sporangien unbekannt. Carpogonäste der Innenseite der Rinde angeheftet, bogenförmig gekriimmt, meist 3zellig. Auxiliarzellen sehr zahlreich, aus größeren Zellen der Innenrinde hervorgehend, wenig charakteristisch ausgebildet. Nach der Copulation sprossen sie thallus einwärts zum Gonimoblasten aus. Cystocarprien verstreut, vollständig eingesenkt, der Innenseite der von einem Porus durchbrochenen Rinde angeheftet; Gonimoblast in das



Mark binem vorragend, **unregelmäßig abgegrenzt, gerundet-mehrlappig**; Gonimolobcii simultan entwickelt, **mehr** oder weniger test zusammenschließend oder atiseinander spreizend, zuweilen (durch steriles Gewebe getrennt; meist **wenigzellig**.

Etwa 4—6 (zimi Teil noch nicht geaugend bekannte) Arten des Mittelmeeres und der atlantischen Ozeane. Die typische Art, *H. ligulatum* Kutzing [*Halymenia ligulata* C. Agardh], an den europäischen Küsten des atlantischen Ozeans.

5. *Neurocaulon* (Zanarditti) Kützling (Fig. 479 5). **Thallas slielnd, verzweigt**, oberwärts scheinbar mit nierenförmigen Uliillera besetzt angebaute IMH-zelnea **unterwärts stengelstielrunden**, oberwärts **blattnartig ausbreitend**. **Sprossen**, welche successive einzeln oder zu zweien oder dreien aus der **Blatlbasis des jeweiligen**

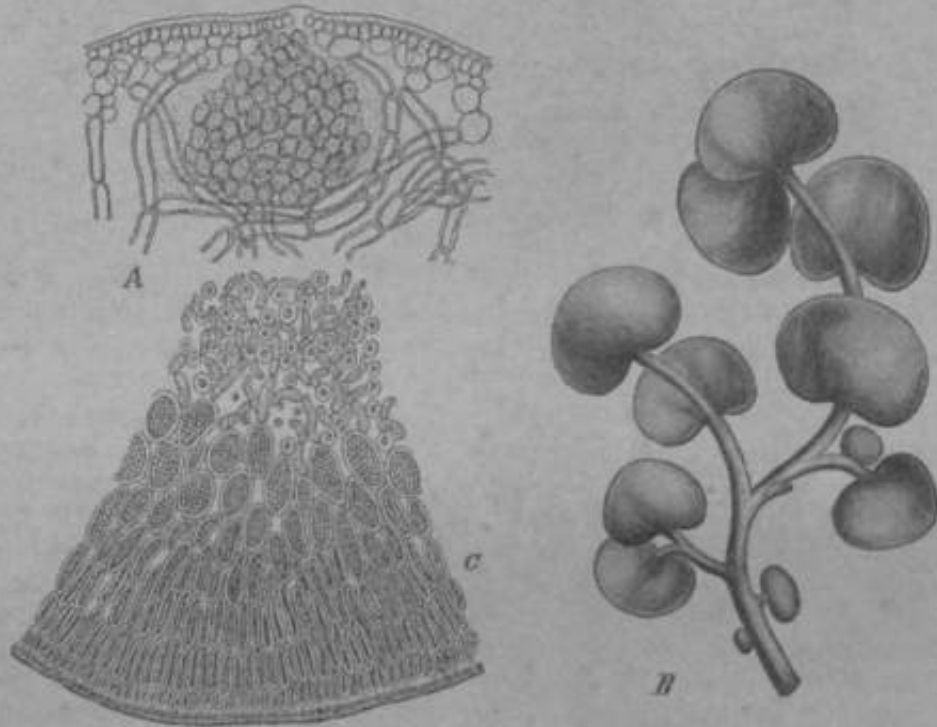


Fig. 2. A *Halarachnion ligulatum* (C. Ag.) Kütz., Querschnitt durch die äußere Schicht des Thallus mit einem (Lys to car) i. Thallus in der stark auflockernden Mark mit dichter Bindung, die nach außen angestrichelt, dicht zusammen-schließenden Zellen bezieht. Cystocarpium vollig in der Bindung eingeschlossen. — B *Neurocaulon ventosum* (Postels et Ruprecht) Zanarditti, Lebensbild der Pflanze in der Natur. — C *Furcellaria lamourouxii* (Lamour.) Stackhouse, Querschnitt durch den Stamm, die Blätter, die in der Blatlbasis des jeweiligen von Halarachnion durchflochtenen Markes, der etwas auflockert, in der Innenseite der Blätter und in das Mark hineinragend; Gonimolobcii sternförmig gelippt, zusammengesetzt aus mehreren, stufenförmig ausgebildeten, auseinander spreizenden, meist ziemlich schmalen Gonimoloben.

**Tragsprossen aufwärts proliferieren**; die **blattnartige Ausbreitung** allmählich **obliterierend**. Mark **ziemlich dick**, in den **Stengeln dicht faserig**, in den **Blättern dünnfaserig** und **nietig** oder **weniger stark aufgepöckelt**; **Rinde in den Stielen sehr dick, deutlich anticlinareihig**, **mit einwärts etwas grobherau, auswärts kleineren Zellen**; **Rinde der Blätter ziemlich dünn, auswärts dicht geschlossen, mit kleineren Zellen, einwärts etwas angepöckelt, mit etwa großen Zellen**. — **Sporaogien unbekannt**. **Carpogonien** und **coxiliarzellen ganz aokalig Halarachnion**. **Cystocarpium** über den **in der Innenseite der Blätter merklich verdickten Teil** einzelner fertiler **Blattsprossen in sehr großer Anzahl** verstreut, **sehr klein, vollständig eingesenkt, auf der Innenseite der Blätter angeheftet und in das Mark hineinragend**; **Gonimolobcii sternförmig gelippt, zusammengesetzt aus mehreren, stufenförmig ausgebildeten, auseinander spreizenden, meist ziemlich schmalen Gonimoloben**.

1 Art, *v. rufiforme* Zanarditti [*Constantinella reniformis* Postels et Ruprecht = *S. foliosum* Zanarditti], im Mittelmeere.

6. *Furcellaria lamourouxii* (Stackhouse) Le Jolis (Fig. J79 C) **rhabdos**

sliclrund, wiederholt gabelig verzweigl, knorpeligen Gefüigtvs, tnil wenigdeullicher Heihen-  
 anordnung der Zellen; Mark ziemlich dick, Markfasern mit dickeren, **l&nglichen** Glieder-  
 zellen, von zahlreichen dickeren und diinnerenRhizoiden allseitig durdiflochten; Rinde  
 sehr dick, dicht zellig; Innrenrinde mil etwas groBeren Zellen, etwas aufgelockerl, aber  
 von lttiizoiden reichlich diirehfiochten; AuBenrinde kleinzellig, **sehr** deutlich anliclin-  
 reihig. Vegetationsspilze mit (achrcfbrmig strahlent?m Faserverlauf. — Sporangien und  
 Cyslocarpien aufscholenformig verdickte Zweigenden **beschrSnkt**. Sporangien der AuBen-  
 rinde eingeslreul, quergeteilt. Carpogonaste auT der Innengrenze dcrAuBcnrin.de ver-  
 streut, meist in Gru]>pen zusammengeslellt, meist zu mehreren einer **RindenzeUe** seil-  
 lich anchcftel. Auxiliarzellen in **griffiererAnzahl** in der Inn en rinde verteill, **KUS** einzelnen  
**Riideozelleo** ausgebidel. Cyslocarpien in sehr grofier Auzahl nahe bei einander aus-  
 gebidel und hiiudg seillicli zusaniiiiiienflieBend, ziemlich ktein, innerhalb der ]orcnclosen  
 AuBenrinde der Itinenseite eingelagerl; Gonimoblast thalluseinwarls enwickelt, uiiregel-  
 miiBig gelappl, die einzelnen wenigzelli^en, ungleich groBen aus einander **spreizenden**  
 Lappen **vielfach durch** sclriles Zellgewebe der Innenrinde getrennl, fast vollslendig i  
 Sporen zerfalleml.

4 Art, *F. fastigiala* [Hudson) ILamouroujt [*Fastigiaria fwccllata* Statkhouse), in den nord-  
 lictieren Toilen des atlantischen Oceans.

ui. Nemastomeae.

7. Bertholdia **Schmitz**. Thallus sticlrrnd, allseitigunregelmadigverzweigt^allerlig-  
**schliipfrigj** von einer gegliedertetu ziemlich dicken **Centralachse** vcr laul'enauswiirts wirtelii;



geoninetc, **wiederholt** ge-  
**gabelteRipdeozweige**,welchfl  
 auswarls in sehr zahlreiche,  
 dunno End7-\veignngen aus-  
 laufen; diese **Rindeozweige**  
 lehneh sich **seillich** zu  
 einer einwärts sehr stark  
 aufgelockerlen, **auswSri**s  
 dichter **zusammengeschlo-**  
 senen Ritide an einander;  
 Kollode ziemlich **welch**, sehr  
 leicht venjuellend; Vege-  
 lationsspilze mil quergeglie-  
 deTlerSchieilelzelle. — Spo-  
 rangien unbekannli'arpogun-  
 \>v vereinzell im mitleren  
 Teile der Rinde, 3zellig, aus-  
 wUrIs geslreckt. Auxiliar-  
 zellen **ziemlich zahlreich** im  
 mitleren Teile der Rinde,  
 vor der Herruchtung kaum  
**besonders ausgezelchnet**. Cy-  
 slocarpieo im millleren Teil  
**der** Rinde verstreul, s«hr  
 klein, die porenlose AnBen-  
 rinde gar nichlemporhebend;

Fig. ISO *Xtmastoma diehotoma* 3. Ag. A l'fl. m uat. Gr.! S Selinilt  
 und deutlich antiq... in den rid on. (Gonimoblast mit mehreren  
 G... Kt.  
 Gonimoblan [il] „li Kutimg.)

lierten Ooblastcnizelle mehr  
 oder weniger **nabe** der  
 . uxiliarzello **thallasanswSrts** hervorwachsend, bestehend a us etnem kleinen oval en Kniit el  
 von Zellen, die sUmlich zu Sporen sich ausbilden.

1 Art, *Il. neapolitana* Scmilz *Calosiphonia neapolitania* BertlioUt), im Mittehneer.

8. **Nemastoma**J. Agardh (*Gymnophlaea* Kiitzing) (Fig. 280). Thallus stielrund oder abgeflacht, gabelig geteilt oder in wechselnder Weise (häufig aus dem Rande proliferierend) verzweigt, gallertig-fleischig, mit sehr deutlicher Fadenstructur: Mark dicht, ziemlich dick, Markfasern diinn, von analogen Rhizoiden begleitet; Rinde dicht geschlossen, deutlichst anticlinfädig; Innenrinde etwas lockerer, von Rhizoiden quer durchflochten, Außenrinde dicht geschlossen, kleinzellig, vielfach mit zahlreichen großen Driisenzellen. Vegetationsspilze mit fächerförmig strahlendem Faserverlauf; Kollode mehr oder weniger weich, mehr oder weniger leicht verquellend. — Sporangien verstreut, paarig geteilt; doch ungenügend bekannt. Carpogonäste und Auxiliarzellen auf der Innengrenze der Rinde verstreut, an einfacher ausgebildeten, unverzweigten und meist etwas verkürzten Rindenzweigen nahe der Spitze entwickelt; die Auxiliarzellen intercalar, die Carpogonäste seitlich ansitzend, 3zellig, auswärts gereckt. Cystocarpien der Innenrinde in sehr großer Anzahl eingestreut, die porenlose Außenrinde gar nicht emporwölbend, ziemlich klein, Gonimoblast aus der copulierten Ooblastenzelle seitwärts hervorwachsend, unregelmäßig gelappt, zusammengesetzt aus mehreren, zuweilen ungleichzeitig reifenden, mehr oder weniger einanderspreizenden oder zusammenschließenden, häufig durch sterile Fasern getrennten Lappen, welche vollständig in Sporen zerfallen.

2—4 Arten des Mittelmeeres und der angrenzenden Teile des atlantischen Oceans; mehrere andere Arten der südlicheren Meere hinsichtlich der Zugehörigkeit zu *Nemastoma* noch zweifelhaft. *N. dichotoma* J. Agardh im mittelländischen und adriatischen Meere,

## RHIZOPHYLLIDACEAE

von

**Fr. Schmitz und P. Hauptfleisch.**

Mit 40 Einzelbildern in 3 Figuren.

(Gedruckt im April 1897.)

**Wichtigste Litteratur.** Zanardini, Saggio di classificazione naturale delle ficee Venezia 4843. — Kützing, Phycologia germanica. Nordhausen 4845. — Derselbe, Species algarum, Lipsiae 4849. — Harvey, Phycologia australica. London 1858—4863. — J. Agardh, Bidrag till Florideernes Systematik. Acta Universitatis Lundensis. Lunds Universitets Årsskrift 4874). — Thuret, Etudes phycologiques publiées par Ed. Bornet. Paris 4877. — Bornet et Thuret, Notes algologiques. Recueil d'observations sur les Algues. Paris 4876—4880. — Schmitz, Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 4883). — Derselbe, Systematische Übersicht der bisher bekannten Gattungen der Florideen (Flora 4889). — Derselbe, Marine Florideen von Deutsch-Ostafrika (Bot. Jahrbücher 4895).

**Merkmale.** Thallus stielrund oder meist gschneidig abgenacht, zuweilen eingeschnürt gegliedert, zuweilen kriechend und dorsiventral organisiert, meist mit wenig deutlicher Fadenstructur. Sporangien in der Außenrinde oder in Nemathecien über den Thallus verstreut. Cystocarpien in knotig oder wnrzis verdickten Nemathecien meist in größerer Zahl vereint.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Die Mitte des Thallus durchzieht ein dickerer oder dünnerer Strang verzweigter dünner Markfasern, die gewöhnlich von Rhizoiden begleitet sind; seltener findet sich in der Mitte eine einzelne gegliederte dünne Centralachse, oder 2 gepaarte. Dieses Mark entwickelt sich aus einer Vegetationsspitze mit fächerförmig strahlendem Faserverlauf oder aus einer oder auch aus zwei gepaarten Scheitelzellen. Das Mark ist umschlossen von einer meist dicht geschlossenen zelligen Rinde einwärts mit größeren, zuweilen reichlich von Rhizoiden durchflochtenen, auswärts mit kleineren und dicht zusammengeschlossenen, zuweilen anticlin gereihten Zellen (Fig. 283 B). Die Außenrinde ist vielfach mit zahlreichen verstreuten Drüsenzellen ausgerüstet.

**Fortpflanzungsorgane.** Die ungeschlechtlichen Tetrasporen entstehen in paarig (vielfach schieb oder unregelmäßig) geteilten Sporangien (Fig. 283 C), die über die Thallusfläche verstreut der Außenrinde eingelagert oder in besonderen verstreuten Nemathecien ausgebildet sind. — Die Antheridien, soweit bekannt, in besonderen verstreuten Nemathecien angelegt, bestehen aus einzelnen oder zahlreich zusammengestellten, büschelig verzweigten Nematheciumfäden, die zahlreiche kleine, endständige Spermiumzellen tragen. — Carpogonäste und Auxiliarzelläste in größerer Anzahl gemengt in besonderen verstreuten Nemathecien, etwas abweichend von den auswärts meist mehr oder weniger reich verästelten sterilen Nematheciumfäden gestaltet; Carpogonäste mehrzellig, gerade gereckt oder oberwärts liakig eingekrümmt (Fig. 281 /\*); Auxiliarzellen einzeln intercalar an den gewöhnlich etwas verkürzten Auxiliarzellästen in großer Anzahl ausgebildet (Fig. 281 A). — Die befruchtete Eizelle entsendet öfter (ob stets?) nach Fusion (Fig. 281(7)) mit einer oder der anderen benachbarten Zelle des Carpogonastes einen oder mehrere Ooblastenfäden aus, die zu den Auxiliarzellen hinwachsen und mit einer oder nach einander mit mehreren dieser Auxiliarzellen copulieren (Fig. 281 D). — Die Copulationszelle sprosst dann thallusauswärts zum Gonimoblasten aus. Gewöhnlich (ob stets?) wächst aus der copulierten Ooblastenzelle ein mehr oder minder kräftiger Fortsatz hervor, dessen Endabschnitt zuweilen als Centralzelle besonders abgegliedert wird. Aus der Spitze dieses Fortsatzes resp. aus der Centralzelle sprossen dann meist simultan mehrere sporenbildende Zweigbüschel hervor, die zumeist zu mehr oder minder kräftigen Gonimoloben zusammengeschlossen oder büschelig aus einander spreizend in das umgebende sterile Nematheciumgewebe sich eindrängen; die einzelnen Zweigbüschel last ihre sämtlichen Zellen zu Sporen ausbildend. — Cystocarpien in den knotig oder warzig verdickten Nemathecien in mehr oder minder großer Anzahl vereinigt, kleiner und dann einzeln verstreut, oder größer und dann häufig seitlich zusammenfließend (Fig. 282 A), im letzteren Falle zuweilen von der dichtgeschlossenen obersten Schicht des Nematheciumgewebes fruchtwandartig zusammengehalten; Gonimoblast zuweilen sehr klein, kugelig abgerundet, meist größer, reich büschelig verästelt oder in mehrere, mehr oder weniger aus einander spreizende, durch sterile Fasern getrennte Gonimoloben geleilt.

**Geographische Verbreitung.** Die Vertreter der Familie sind in den verschiedensten Meeren verbreitet: im Mittelmeer, im atlantischen, stillen und indischen Ocean.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die Familie der *Eh.* ist am nächsten den *Nemastoniaceae* und den *Dumontiaceae* einerseits und den *Squamariaceae* andererseits verwandt, ganz besonders im Bezug auf die Fruchtentwicklung, aber auch mit Rücksicht auf den Thallusbau. Durch die Anlage und Entwicklung des Carpogoniums und der Auxiliarzelle schließen sich die *Bh.* direct an die *Nemastomaceae* an. Hier wie dort werden zu Auxiliarzellen gewöhnliche Rindenfadenzellen, die nach der Befruchtung und vorausgegangener Copulation mit Nachbarzellen eine Centralzelle abgliedern, aus denen dann die Gonimoblasten entstehen. In der weiteren Entwicklung gleichen dann aber die *Bh.* mehr den *Squamariaceae*, indem zahlreiche Gonimoblasten sorusartig zusammengerückt

ausgebildet werden, wo Bezug auf den Thallusbaa finden sich bei den Jih. gleichfalls verschiedene Obergänge zu den Squarnariaceae.

Einteilung der Familie.

- A. Vegetationsspitze mit fächerförmig strahlender Faserstruktur, **Hark** dick.
  - i. Thallus glatt ml. wiederholt yabelig verzweigt, **Knorpelig**. Sporangien verstreut 1. Polyides.
  - ii. Thallus nicht getuclit, eingeschubtirt-gegliedert, aus den Gelenken proliferierend verzweigt, verkalbt 2. Rhodopeltis.
- R. Vegetationsspitze mit zwei gepaarten, gedrahten Scheltelzellen. Thallus in der Mitte mit schraubiggedrehten Centralachsen, fast **Bliedrand**, verzweigt. Knorpelig-gürtelig 3. Ochtodea.
- G. Vegetationsspitze mit einer Scheltelzelle, Thallus mit Centralachse. Sporangien in Lauben Nemathecio.
  - i. Thallus scheinbar abgeflacht.
    - 0. Aiterierend niedrig geformt, unterwärts oft mit undeutlicher Umlorrippe, oberwärts hakig eingekrümmt 4. Chondrococcus.
    - J. Schmal lineal, attenuierend leierig gezähnt oder vorzweigig dorsiventral gebaut, auf der Bauchmitte Rhizinen in der Mitte 5. Rhizophyllis.
  - b. Thallus kräftig auf dem Substrat ausgebreitet, nur der Oberseite mit zahlreichen Rhizoiden. Q. Contarinia.

1. Polyides C. Agardii [Spongiocarpus Greville] (Fig. 281, 28S). Thallus vertikal, wiederholt ungleich verzweigt, knorpelig (eiförmig, mit zuletzt wenig deutlicher

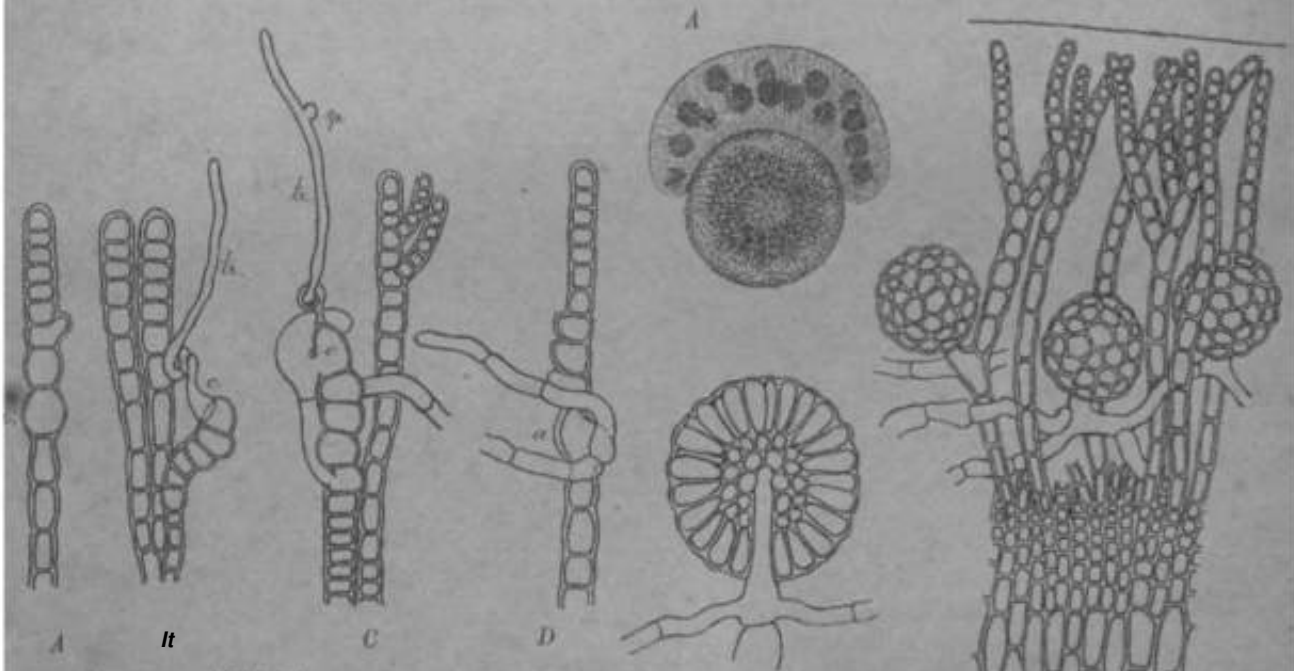


Fig. 281. Polyides rotundus (Gmel.) Grev. A Schnitt durch den Thallus, der in Nennweite mit mehreren Cystocarpien darin trägt (1:1); B Schnitt durch einen Teil des Thallus mit 3 jungen Cystocarpien (ca. 200/1); C Schnitt durch ein veraltetes Cystocarp, dessen Gonimoblast eine hohle, hohlkugelige Spore (1:1) bildet (US 11. (Noch Thallus r. 1:1))

Fig. 28S. Polyides rotundus (Gmel.) Grev. A Schnitt durch den Thallus, der in Nennweite mit mehreren Cystocarpien darin trägt (1:1); B Schnitt durch einen Teil des Thallus mit 3 jungen Cystocarpien (ca. 200/1); C Schnitt durch ein veraltetes Cystocarp, dessen Gonimoblast eine hohle, hohlkugelige Spore (1:1) bildet (US 11. (Noch Thallus r. 1:1))

Reihenordnung der Zellen; Mark Kiemlich (Klick, Markfasern mit dickeren, isogonischen Gliederzellen, lockerer geordnet, doch von zahlreichen Uriden dicht durchdrungen; Innere mit etwas kleineren Zellen, von Rhizoideo

ziemlich reichlich durchflochten; Außenrinde mehr kleinzellig, deutlich anliclinreihig. Vegetationsspitze mit fächerförmig strahlendem Faserverlauf. — Sporangien an den etwas angeschwollenen obersten Zweigen in der Außenrinde verstreut, paarig (oft unregelmäßig) geteilt. Fertile Nematheciën im oberen Teile des Thallus verstreut. Cystocarpien sehr zahlreich, den Nematheciën ganz eingesenkt; Gonimoblast sehr klein, ein kurz gestieltes, kugeliges Kränzel von Sporen, die in einfacher, hohlkugeliger Schicht angeordnet sind; Gonimoloben zahlreich, sehr klein, seitlich sehr dicht zu hohlkugeliger Schicht zusammengeschlossen.

4 Art, *P. rotundus* (Gmelin) Greville [*P. lumbricalis* C. Agardh, *Furcellaria lumbricalis* Kützling), im nördlicheren Teile des atlantischen Oceans.

2. **Rhodopeltis** (Harvey) Schmitz gen. reform. Thallus abgeflacht, eingeschnitt-gegliedert, aus den Gelenken proliferierend verzweigt, verkalkt, mitmäßig deutlicher Reihenordnung der Zellen; Mark ziemlich dick, etwas aufgelockert, Markfasern von diinnen Uhzoiden begleitet; Rinde ziemlich dicht, stark verkalkt, einwärts grofzellig, auswärts mehr und mehr kleinzellig. — Sporangien unbekannt. Fertile Nematheciën nicht verkalkt, an den Flachseiten der oberen Sprossglieder ausgebreitet, ziemlich dick, mil langen, diinnen, unverzweigten Nematheciumfäden. Gystocarpien in großer Anzahl dem einzelnen Nemathecium eingelagert; Gonimoblast oval, kleinzellig, fest geschlossen, aus mehreren dicht zusammengeschlossenen, reichlich gabelig verästelten Zweigbüscheln, die aus der Spitze des stiel förmigen Fortsatzes der Gopulationszelle hervorstechen, zusammengesetzt, zuletzt gesondert in einen ziemlich dicken, sterilen Sporenträger und eine breite, kleinzellige Außenschicht, deren Zellen zu Sporen sich ausbilden.

• \ Art, *Rh. australis* Harvey, an der Kiiste Westaustraliens.

3. **Ochtodes** J. Agardh. Thallus fast stielrund, gabelig oder unregelmäßig seitlich verzweigt, knorpelig-gallertig, mitmäßig deutlicher Reihenordnung der Zellen; in der Mitte des Thallus verlaufen 2 gegliederte Centralachsen in sehr steiler Spirale um einander gedreht, von diinnen, längslaufenden Rhizoiden mehr oder weniger reichlich eingehüllt; Rinde breit, einwärts etwas lockerer, mit größeren Zellen, auswärts kleinzellig, dicht geschlossen; Außenrinde mit zahlreich eingestreuten Driisenzellen. Kollode sehr leicht verquellend. Vegetationsspitze mit 2 gepaarten, gedrehten, quergegliederten Scheitelzellen. — Sporangien unbekannt. Fertile Nematheciën verstreut über den oberen Teil des Thallus, häufig seitlich zusammenfließend. cT Nematheciën stengelumfassend, 2 einseitig vorspringend, flach warzenförmig. Cystocarpien zu mehreren vereinigt in dem stark und unregelmäßig verdickten Nemathecium, dessen äußere, kleinzellige Gewebeschicht wie eine dicht geschlossene Fruchtwandung die eingeschlossene, häufig seitlich zusammenfließenden Gonimoblasten umschließt; Gonimoblast mit großer, aufwärts geweihter verzweigter Stielzelle, maubbeerförmig gelappt, in mehrere, auseinander sproizende, durch steriles Geflecht seitlich getrennte Gonimoloben geteilt, die zuletzt in sehr zahlreiche Sporen zerfallen.

Die typische Art, 0. *filiformis* J. Agardh (*Sphaerococcus filiformis* J. Agardh), im Antillenmeere; einige andere Arten noch zweifelhaft betreffs der Zugehörigkeit zu *Ochtodes*.

4. **Chondrococcus** Kützling (*Portieria* Zanardini, *Desmia* [Lyngbye] J. Agardh) (Fig. 283 A). Thallus 2schneidig abgeflacht, alternierend fiederig geteilt, zuweilen unterwärts mit undeutlicher Mittelrippe, oberwärts mit hakig eingekrümmten, wachsenden Sprossenden, knorpelig-gallertig; eine ziemlich dicke, langgegliederte Centralachse, die 2seitig alternierend in die Lappen und Zähne des Thallusrandes sich verzweigt, ist umgeben von einer dicht zusammengeschlossenen Rinde mit einwärts größeren, auswärts kleineren Zellen; in der Außenrinde eingestreut zahlreiche, ziemlich große Driisenzellen; Kollode sehr leicht verquellend. Vegetationsspitze mit 2zeilig-alternierend schräg gegliederter oder quergegliederter Scheitelzelle. — Sporangien in flach warzenförmig vorspringenden Gruppen, ohne sterile Zwischenfäden über die Flachseiten des Thallus verstreut, schief (oder unregelmäßig) paarig geteilt. Q Nematheciën im oberen Teile des Thallus über die Flachseiten oder längs der Kanten verstreut. Cystocarpien in Mehr-

ahl innerhalb des meist anregelmäßig nockerig verdickten Nematheciums verteilt seitlich **Q**sofz zusammennehmend, von dem verdickten oberen Teile des Nematheciumgewebes fruchtwandartig eingeschlossen; Gonimoblast mit laanggestreckter Stielzelle inregelmäßig maulbeerförmig **gd**appi, **geleilt** in mehrere, **auseinander spreiz**..... durch dieses Gewebe seitlich gelagerte Gonimoloben, die **rosetzi** in sehr zahlreiche Sporen zerfallen,

Etwa 10 bisher **un**genügend **unterschiedene Arten** der **w**ärmeren Teile des **indif** und des **fl**ühen Ozeans. Die typische Art, *Ch. i*, (Turner) **Kiitzing** [*Sphavoco Lambertii* C. Agardh), am **Cap** der guten Hofmüri

5. Rhizophyllia Kiitzing. **Thailas** **S**schneidig **abgeflacht**, **schma**l **P**lanc; d, **alternierend** (iederii; f; cz; ihni Oder verzweigt, kriechend, **dorsiventra**] **an** der abgeflachten **Bauchseite** längs der Mittellinie mit **zahlreichen Rhizinen** besetzt, mit **undeutlicher Reihenordnung** der **Zellen**: der **Bauchseite** **genäherl** verflucht in der **Thallusmitte** **ana** **ge**gliederte **Centralachse**, **izeilig alternierend** in die **Z**shne und Lappen des **Thallusrandes** **bineia** verzweigt; **Rinde** **anf** (Jer **Thallusoberkei**n- **breiler**, **iichi** geschlossen, mit **einw**srts **gr**Sberen, **aos**wais **allm**ablicii kleineren Zellen; im **au**ßeren Teil\* **der** **Uinde** **sebr** **zahlreie** **gro**ßere **Dr**tisenzellen **verleili** **Ve**gelations- **s**jMize mit **2**zeilig; **alternierend** **schriig** **gliederter** **S**chiebelzelle. —

**rangien** in **flach** **Varzonro**Mnt; **vor**springendei) **Gruppen**, ohne sterile **Zwischenfäden** auf der **Thallusober-** **der** **Mittellinie** verläuft, **M**-hief **o**er **un**regelmäßig **paarig** **geleilt** **tidtir** **quergeleilt**. **Fertile** **Nema**lbecien **uber** die **Thallusoberseite** **verstreut**. (*J*<sup>l</sup> **Nema**lhecien **gaoz** **klein** **ind** ganz **flach**. *L*<sup>l</sup> **Nema**lhecien **l**ängs der **Mittellinie** **verteilt**.

rien im **Imi**ern der **wara**enförmig **verdickte** **Nema**lhecien in **Me**hrzahl **vereini**gt, **von** dem **dichte** **oberen** **Teile** des **Nema**lbeciumgewebes **frucht**wandartig **eingeschlossen**; **Gonimoblast** mit **kealen**förmiger **S**Uelzelle, **oval** **abgerundet**, **zusammengesetzt** **m** **m** **be**re- **ren** **dicht** **zusamm**angeschlossenen **Gonimoloben**, die **zn**lezt in **sehr** **zahlreiche** **Sporen** **zerfall**en.

1 **Art**. *Ith*, *Squamarh*M **K**ützlog (*Delesseria Sqmmariae* Meneghini), im **U**IMelraei **Contarinia** Zanardini (Fig. :x; i /; r, **Thallos** **Bach**, **fr**aslenrdmig **aul** dem **Sul**- **sirat**L; **aus**gebreitelt, **gerundel** Oder **nnn** **ig** **gelappi** mit **zusan**... **n**fließenden **Lappen**, **auf** der **Un**ierseite durch **zahlreiche** **kurze** **Rhizinen** **angeheft**et, mit **ziemlich** **deutlicher** **Reihen**ordnung **Ser**ZeUen; **nabe** der **Th**allusunierseite **verli**hft im **In**nern **der** **schmalen**, **verzweigten**, **seitlich** **zus**-**in**ineiliebenden **Thalluslappen** eine **2**/**<**ilig **ven**Eweige **Central**- **itl** **dicken**, **ovalen** **Gliederzellen**; **an** diese **Central**achse **schlie**ßl seitlich eine **Re**- **schlos**gene, **horizon**lale **Zellschicht** mit **fa**cherf&nnig **strahlender** **Reihen**ordnung

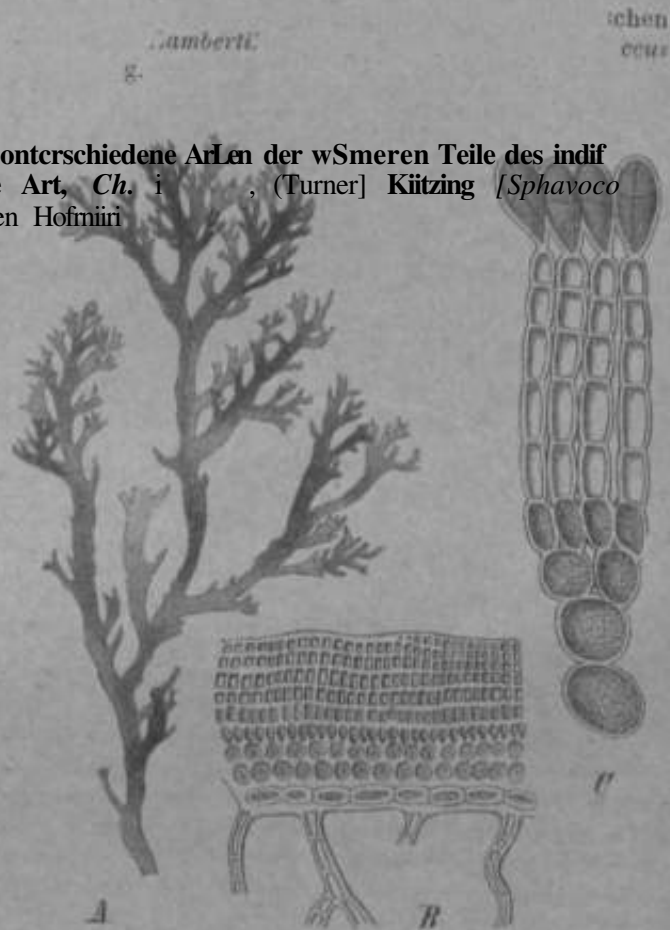


Fig. 283. A *Cbottdroeoocut Lambertii* (Turn.) Kfiti., ein **S** **stück** **der** **Th**allus. — S, *O* *Vantarina* *peponomictiformis* (*i* **Z**»art. **I**; **S** **l**ängsschnitt **du** **r**i) **in** **St**Oei **des** **steril**-ii **Phallus**; **nn** **dip** **Cent** **i** **achse** **mit** **dicken** **ovalen** **n** **8H**«d8r»«**llen** **schlie**ßt **eine** **S** **ticht** **etn**-i **^** **Z**«**Jl**»**uo** **and** **ino** **breito** **Rinde** [2WJ1]; **V** **Sub**nitt **paarig** **getoilt** (**i**SO/1. (**1** **ii**aci **Kft**tiing; **II**, **O** **Bach** **g** **ii** **a** **r** **i** **n** **i**.)

Zellen an, wclclier unlcrcwärts nur 1—2 unregelmäßige Zelllagen angrenzen, während oberwärts an dieselbe cine breitere, längs der Centralachse noch verdickte, geschlossene Rinde mit einwärts größeren, auswärts allmählich kleineren Zellen sich anreicht; diese Rinde schließl auf der Thallusoberseite auswärts zahlreiche größere Drüsenzellen ein. Vegetationsspitze mit sehr kleiner, wenig deutlich hervortretender, 2zeilig-alternierend schräg gegliederter Scheitelzelle. — Sporangien in ganz flach warzenförmig vorspringenden Gruppen (ohne sterile Zwischenfäden) über die Thallusoberfläche verstreut, schief paarig geleilt. Gystocarpien unbekannt.

4 Art, *C. peyssonneliaeformis* Zanardini, im Mittelmeere.

## SQUAMARIACEAE

von

**Fr. Schmitz und P. Hauptfleisch.**

Mit 7 Einzelbildern in 2 Figuren.

(Gedruckt im April 1897.)

**Wichtigste Litteratur.** Fries, *Corpus Fjororum provincialium Sueciae. I. Flora scandinavica.* Upsaliae 4835. — Decaisne, *Essai sur une classification des algues et des polypes calcifères. Mémoire sur les Corallines* (Ann. sc. nat. 2. sér. T. XVII. Paris 1842). — J. Agardh, *Species, genera et ordines Floridearum II, 2.* Lundae 4852.— Crouan, *Note sur quelques algues marines nouvelles de la rade de Brest* (Ann. sc. nat. 4. sér. T. IX. Paris 4858). — Derselbe, *Notice sur quelques espèces et genres nouveaux d'algues marines de la rade de Brest* (Ann. sc. nat. 4. sér. T. XII. Paris 4859). — Le Jolis, *Liste des Algues marines de Cherbourg* (Mém. soc. sc. nat. Cherbourg. Paris 4863). — Dufour, *Elenco delle Alge della Liguria.* Genova 4864. — Bornet et Thuret, *Notes algologiques. Recueil d'observations sur les Algues.* Paris 4876—4880. — Schmitz, *Untersuchungen über die Fruchtbildung der Sguamaheen* (Sitzungsbericht d. niederrh. Gesell. Bonn 4879). — Derselbe, *Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen* (Sitzungsber. d. königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 4883). — Kjellman, *Norra Ishafvets Algflora* (Nordenskjöld, Vega-Expeditionens ventenskapliga Jakttagelser 4883). — Schmitz, *Kleinere Beiträge zur Kenntnis der Florideen V* (La Nuova Notarisa, Serie V, 4894).

**Merkmale.** Thallus blatlarlig flach und krustenartig ausgebreitet. mit allseitig Sleichmäßlgem oder einseitig gefördertem Randwachstum, ungeleilt oder verschiedenartig gelappt, dem Substral mit der Thallusunterseite überall fest angewachsen resp. (durch zahlreiche Wurzelhaare angeheftet oder nur in der Mitte angeheftet und randwärts in mehr oder minder breiter Ausdehnung frei. Sporangien verstreut oder in Gruppen in der Uinde oder in Nemathecien. Cystocarpien aus flachen Nemathecien in der Rinde oder auf der Oberflliche enwickelt, verstreut.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Der Thallus baut sich auf einer basalen Zellschicht mit radial-fächerförmigem oder zusammenfließend-fächerförmigem Yerlaufe der Zellreihen und aus zahlreichen ungeleiltten oder gegabelten Thallusfäden, welche auf der Thallusoberseite dicht gedrängt von der inneren Zellschicht sich



erheben, senkrecht oder im Bogen aufsteigend und zu einem unterwärts mehr profizelligen, zuweilen von Rhizoiden durchflochtenen, oberwärts mehr kleinzelligen Rindengewebe seitlich dicht und fest zusammenschließen. Thallusgewebe ohne Querverleüpfung der Zellen (Fig. 284 C, 285 B).

**Fortpflanzungsorgane.** Die ungeschlechtlichen Sporen entstehen in quergeleillten (Fig. 284 C) oder paarig geteilten Sporangien, die über die Thallusoberfläche verstreut oder in Gruppen zusammengedrängt sind, der Rindenschicht eingelagert oder vorspringenden, flach warzenförmigen Nemathecien eingestreut. — Antheridien aus mehr oder weniger zahlreichen, ganz kleinen, endständigen Zweigbüschelchen zusammengesetzt, über die Thallusoberfläche verstreut oder besondere, flach warzenförmige Nemathecien bildend (Fig. 284 Z, 285 J). — Carpogonäste und Auxiliarzellen meist in großer Anzahl nahe bei einander ausgebildet, der Thallusrindenschicht eingelagert oder besonderen flach warzenförmigen Nemathecien eingestreut. Carpogonäste meist Azellig, den aufrechten Thallusfäden meist einzeln seitlich angeheftet, auswärts gereckt, sehr häufig unvollständig ausgebildet oder rudimentär. Auxiliarzellen aus einzelnen Gliederzellen aufrechter Thallusfäden oder besonderer kleiner Auxiliarzelläste, die einzeln an den Thallusfäden seitlich angelegt werden, entwickelt. — Aus der befruchteten Eizelle sprossen häufig (ob stets?) nach Fusion mit einer oder der anderen hypogynen Zelle die förmliche Ooblasteme in Einzahl oder Mehrzahl hervor, welche zu den Auxiliarzellen hinwachsen und mit einzelnen oder nach einander mit mehreren derselben copulieren. Die einzelnen Copulationszellen sprossen dann thallusauswärts zum Gonimoblasten aus, indem aus der copulierten Ooblastezelle ein kurzer einfacher oder verzweigter Zellzaden, dessen Zellen fast sämtlich zu Sporen sich ausbilden, hervorwächst. Gonimoblast fast stets sehr klein, **eine einfache oder auseinander spreizend verzweigte Sporenkette oder infolge dichten Zusammenschlusses der etwas zahlreicheren Verzweigungen ein langliches unregelmäßig begrenztes Sporenknäuel.** Gonimoblaste meist in Mehrzahl nahe bei einander ausgebildet, häufig zu Gruppen vereinigt oder zu mehreren seitlich zusammenfließend. — Gystocarpien über die Thallusfläche verstreut, der Rindenschicht eingelagert oder der Thallusoberfläche aufsitzend, aus flach warzenförmigen Nemathecien entwickelt; Gystocarpien im einzelnen sehr verschiedenartig ausgebildet.

**Geographische Verbreitung.** Die Familie hat Vertreter in der kalten, gemäßigten und warmen Zone. Die größere Zahl findet sich in den gemäßigten und kälteren Teilen des atlantischen Oceans.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Bei sehr weitgehender Übereinstimmung des Thallusbaues zeigen die S. eine große Mannigfaltigkeit in der Gestalt der Fortpflanzungsorgane. Die einzelnen Gattungen stehen jedoch auch in dieser Beziehung so nahe, dass eine Teilung der Familie unzulässig erscheint, wemngleich manche Formen, die bisher zu den S. gerechnet werden, in Wirklichkeit nicht hierher gehören dürften. Die nahe Verwandtschaft der S. zu der Familie der *Rhizophyllidaceae* giebt sich sowohl im Thallusbau als auch in der Anlage und Entwicklung der Fr. kund. Auch zu den *Corallinaceae* stehen sie im Bezug auf Thallusbau und Gestalt der Fortpflanzungsorgane verschiedentlich in naher Beziehung.

## Einteilung der Familie.

### A. Thallusfäden seitlich locker verbunden. Kollode weich. Auxiliarzellen aus Gliederzellen der Thallusfäden entstehend. Gonimoblaste einzeln als Gystocarpien abgegrenzt

#### I. Gruorieae.

- a. Basalschicht des Thallus mit zusammenliegend-fächerförmigen Zellreihen. Thallus am Rande gelappt, Lappen zusammenfließend. . . . . 1. *Khododiscus*.
- b. Basalschicht des Thallus mit radial-fächerförmigen Zellreihen.
  - a. Sporangien paarig (unregelmäßig paarig) geteilt, einzeln oder zu mehreren aus Gliederzellen der Thallusfäden entwickelt. . . . . 2. *Petrocelis*.
  3. Sporangien quergeteilt, einzeln seitlich den Thallusfäden ansitzend. . . . . 3. *Cruoria*.

11. Thallusraden seitlich fest verbunden. Kollode zähe, zuweilen verkalkt, Auxiliarzellen in besonderen Asten ausgebildet. Gonimoblaste zu mehreren zusammenschließend
- II. Squamariaeae.
6. Sporangien paarig gelehrt, über den Thallus verstreut, bisweilen cehauri. Carpogonische und Auxiliarzellen der Rinde einschicht eingelagert . . . . 4. Cormiopsis.
- b. Sporangien paarig geteilt, in besonderen Nemathecien. Antheridien in männlichen, Carpogon- und Auxiliarzellen in weiblichen Nemathecien.
9. Basalschicht des Thallus mit Kusschimmelformigen Zellreihen. Sporangien, Antheridien und Cystocarpien auf (einschichtigen) Individuen . . . 8. Cruoriella.
- a. Basalschicht des Thallus mit radial strahlenden Zellreihen. Sporangien, Atheridien und Cystocarpien auf verschiedenen Individuen . . . . 6. Peyssonelia.
- C. Thallus Rinde des Rinde sehr aufsteigend, iatm aufrecht, seitlich sehr dicht und fest zusammengeschlossen. Basalschicht mit radial-fächerförmigen Zellreihen. Sporangien quergeleitet, Cystocarpium unbekannt.
- a. Sporangien in ausgebreiteten, nach warzentormigen Nemathecien . . . 7. Haematoeelis.
- b. Sporangien der obersten Zuwachsschicht der Rinde eingestreut . . . 8. Haematophloea.

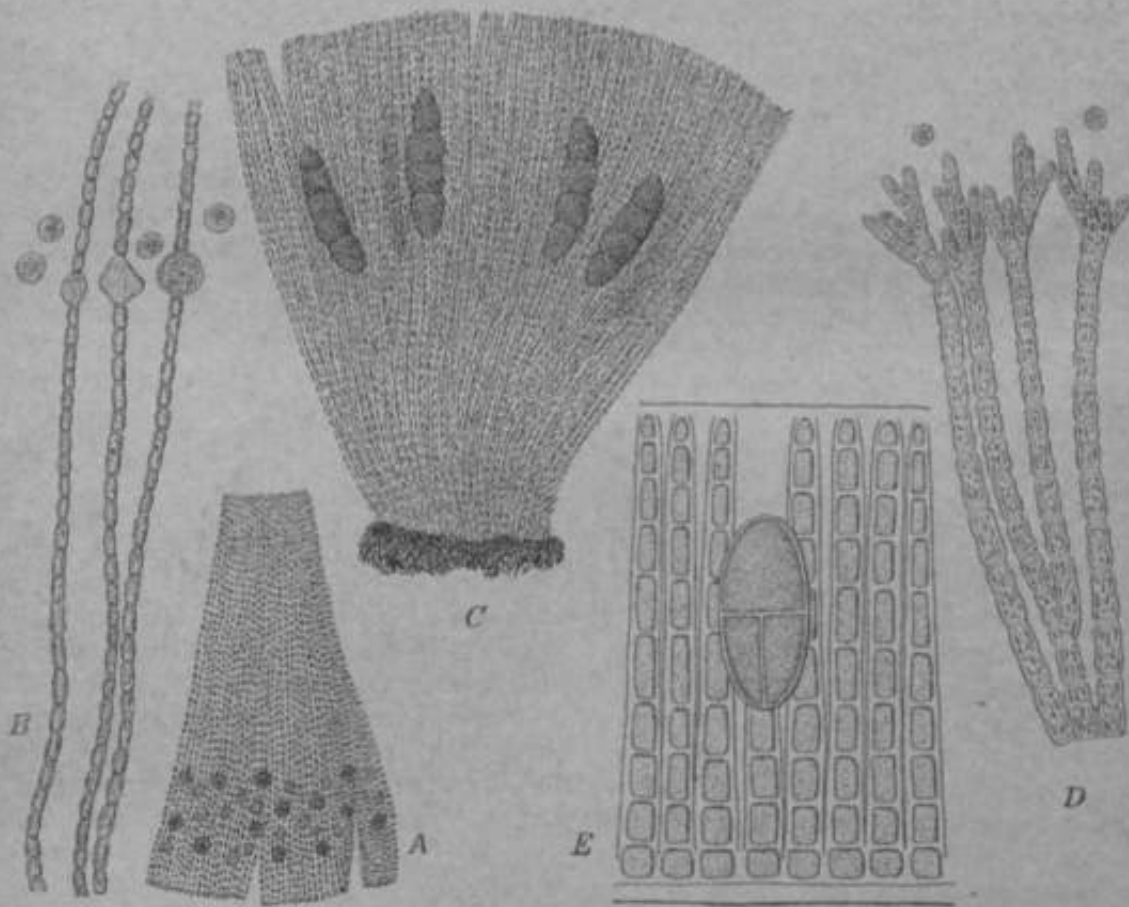


Fig. 254. A, *Uptoria ciliaris* J. Ag. A Schnitt durch ein Stück des Thallus (75/1); B Thallusfäden mit Sporangien in verschiedenen Entwicklungsstadien (250/1). — C, D *Cruoria pellita* (Lyngb.) Fries. C Stück eines Thallus mit Sporangien tragenden Thallus (75/1); D Oberer Teil der Thallusfäden mit Antheridien (250/1). — E *Cruoriella armorica* Crouan. Stück eines Vertikalschnittes durch den Sporangien tragenden Thallus (300/1). (A—D IM! Thuret; E nach ttmck.)

## I. Cruoriaeae.

1. *Rhododiscus Crouan*. Thallus (nach, krusenfiinnig- ausgebreitet, am Rande gelblich) mit zusammenhängenden Lappen, mit der Unterseite vollständig angewachsen, ohne Wurzelhaare; Basalschicht mit zusammenhängend verlaufenden Zellreihen. Thallusfäden seitlich lockerer mit einander verbunden: Kollode des Thallus ziemlich

weich. — Sporangien in unregelmäßig begrenzten Gruppen ohne Paraphysen über die Thallusoberfläche verteilt, einzeln aus auswärts vergrößerten oberflächlichen Zellen des Thallus entwickelt, in der einzelnen Gruppe sehr ungleichzeitig ausgebildet. Cystocarpien unbekannt. •

Die typische Art, *lih. pulcherrimus* Crouan, an der Küste der Bretagne.

2. **Petrocelis** J. Agardh (incl. *Ilaemescharia* Kjellman) (Fig. 28\*4.4, B). Thallus lach, krustenförmig ausgebreitet, mit der Unterseite vollständig angewachsen, ohne Wurzelhaare; Basalschicht mit radial-fächerförmigem Verlauf der Zellreihen; Rindenschicht ziemlich dick, unterwärts häufig von Rhizoiden durchwachsen; im übrigen wie vorige. — Sporangien paarig, häufig unregelmäßig paarig gestellt, verstreut, einzeln oder zu mehreren gereiht, aus Gliederzellen der aufrechten Thallusräden entwickelt. Antheridien kleine Zweigbüschelchen an der Spitze einzelner Thallusräden, über die Thallusfläche verstreut. Auxiliarzellen aus Gliederzellen der aufrechten Zellfäden entwickelt. Gonimoblaste einzeln als selbständige Cystocarpien abgegrenzt, mehr oder weniger verstreut der Rindenschicht eingelagert, sehr klein; Gonimoblast ein kleines Büschel dicht zusammengedrängter, sporenbildender Zellfaden, die zu einem unregelmäßig abgegrenzten, länglichen Sporenknäuel verschmelzen.

2—3 Arten. *P. cruenta* J. Agardh und *P. Hennedyi* (Harvey) Batters in der Nordsee und in den nördlichen kälteren Meeren.

3. **Cruoria** Fries (*Chaetoderma* Kützling) (Fig. 284 C, 7)). Thallus Hach, krustenförmig ausgebreitet, mit der Unterseite vollständig angewachsen, ohne Wurzelhaare; Basalschicht mit radial-fächerförmigem Verlaufe der Zellreihen; Rindenschicht zuweilen dicker und unterwärts von Rhizoiden durchwachsen. — Sporangien quergeteilt, verstreut, den aufrechten Thallusfäden einzeln angeheftet und seitlich ansitzend. Antheridien kleine endständige Zweigbüschelchen, verstreut. Cystocarpien wie bei *Petrocelis*.

3—4 Arten der nördlichen, gemäßigteren und kälteren Meere. *Cr. pellita* (Lyngby) Fries im nordatlantischen Ocean an der europäischen Küste; *Cr. purpurea* Crouan im Mittelmeer.

## II. Squamariaceae.

4. **Cruoriopsis** Dufour. Thallus Hach, krustenförmig ausgebreitet, mit der Unterseite vollständig ausgewachsen, ohne Wurzelhaare; Basalschicht mit radial-fächerförmigem Verlaufe der Zellreihen. Thallusfäden seitlich ziemlich fest zusammengeschlossen. Kollode inüßig zäh. — Sporangien paarig gestellt, durch den Thallus hin verstreut, vereinzelt oder hier und da gehäuft der Rindenschicht eingelagert. Antheridien kleine Zweigbüschelchen an der Spitze aufrechter Thallusräden, über den Thallus verstreut. Carpogonäste und Auxiliarzellen der Rindenschicht des Thallus eingelagert, meist in großer Anzahl nahe bei einander ausgebildet. Auxiliarzellen in besonderen kleinen Auxiliarzellen ausgebildet. Gonimoblast sehr klein, meist eine kurze, unverzweigte, 2—4zellige Sporenkelte. Rings um das einzelne befruchtete Carpogonium herum werden zumeist mehrere oder zahlreiche Gonimoblaste nahe bei einander ausgebildet und schließen, der Rindenschicht des Thallus eingelagert, mehr oder weniger deutlich zu einer abgesonderten Sporenanheftung seitlich zusammen. Solche Cystocarpien (abgegrenzte Abschnitte des Thallusgewebes mit eingeschlossnen kurzen Sporenketten) über die Thallusfläche verstreut, dem Thallus eingesenkt. — Sporangien, Antheridien und Cystocarpien an denselben Individuen entwickelt.

1 Art, *Cr. cruciata* Dufour [*Cruoria cruciata* Zanardini], im Mittelmeer.

5. **Cruoriella** Crouan (incl. *Haematostagon* Strömfeldt) (Fig. 284 Zs). Thallus flach, krustenförmig ausgebreitet, mit der ganzen Unterseite dem Substrat angewachsen, zuweilen hier und da nachträglich abgelöst; Basalschicht mit zusammenfließender fächerförmigem Verlaufe der Zellreihen, unterwärts mit sehr zahlreichen kurzen Wurzelhaarzellen besetzt. Kollode ziemlich zähe, thallusunterwärts zuweilen verkalkt. — Sporangien paarig gestellt, in besonderen, mehr oder weniger stark hervorragenden Nemathecien in Mehrzahl vereinigt. Antheridien kleine Zweigbüschelchen, an der Spitze einzelner Thallusfäden über die Thallusoberfläche hervorragend, einzeln stehend oder zu mehreren zusammengeordnet,

hiufig in thic weiblichen Nematbecien. eingesreul. Carpogona'ste und **Auxiliarzella\*§ie** in besonderen, mehr Oder **weniger** stark **hervorragenden** weiliiieheriNemaihecieii **ausgebildet**. Cyslocarpien **demensprechend Much** warzenforraig an der **ThallosoberSaeh**e nihr oder weniger weil **hervorragend**. — SporaDgien, Anihcrien und Cystocarpien an **donselbe Individuen** ansgebildet.

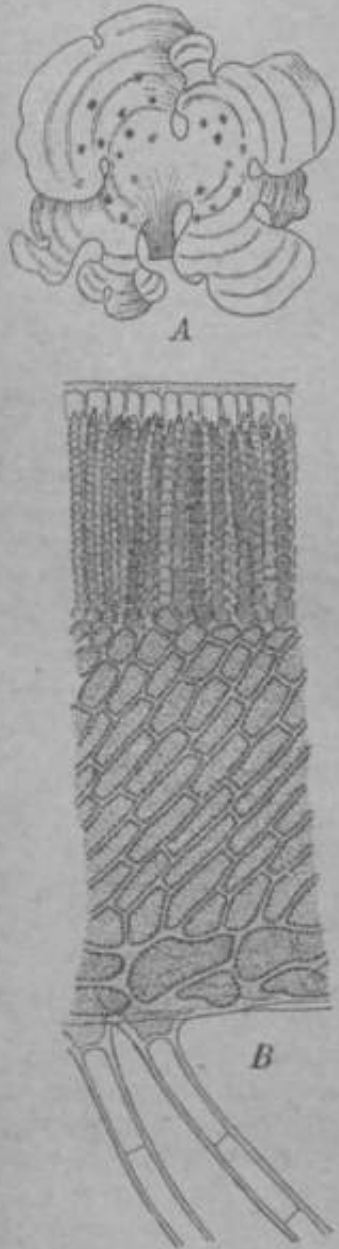


Fig. 285. *Ilyssonnellia Hguamaritt* (Oniel.) D'icnB. A JnbittnBbild dar t'it, nit **Kemaiheelvi**] in DUL Gr.; B \iTJi-ischnitt d "rdi ain Stfick d'itB ThaUus und dues mrinnlichPti Nomattieduua; dan Aulbi;ridinm aus - ililroichoti ondst:indigon Zneig-büschelchen goliil-lcl Cf(O/I). A mich Kfi t/ing; B wvcb Thuroi.)

2—4 Arlen der gemiiCigleri Tette <k'S nurdlichen atian-liscUen Oceans, Die **typische** Ail, *Or. urmoriva* Crouan im **Mittelmeer**, ;illanlischen Ocean **und** in der Nortlsee. — Ob die ~~ca~~tling *Cruoriella* out die Dmier von *Ieyssotmelia* gelrennt ~~zu~~ h.iltlen ist, erscheint zweifelhaft,

6. *Peyssonnelia* Decaisne [*SiifidWsrdo*, *Squamaria Zanardioi*, incl. *Lithymenia Zanardini* ^ardoza Ziminiini)] (Fig. 285). TbaUns **biatlartig Qacfa**, **aofangslcuffttenaTligausgebretel** und mit der j;anzen Unterseile **vermittels zahlreicher Wnrzelsfaare** dem Substrate **angeheftet**, **spjiterhin** meisl nur in geringer Anxlrhnung oder an **einzelnen** Stellin am Substrate befestigt, ztimeisl unler einseitig geforderlem **Raadwachstam seiwwiris ausgebreilet** in eine mehr oder minder reichlich **gelappte** oder **gclcille** Spreile; die l)as;tl-schichl des **ThaUus** mit radial-stralilendem Verlaufe der Zellreihen; Thallosrdden der tiicht L;fisi.lilussenen **Rindei**-schicbl gerade aufgericliilet oder mehr oder weniger schriig auslreigend, unlerwiiris /jiweilen von **Rhizottei** durchdodilen; **Kollodez'ahe**, zncwilun **Ihallusohlerseits** udr in ganzer Ausdchnung verkalkt. — **Sporangio** paarig geleilt, in beaonderen mehr oder weniger vors)riiigenden verstreuten Nemathecieii iiber die **Thallosoberfl8**(Sife verleilt. Antheridien in yrb'Berer **Anzahl vefeinigl** zu besondere **mUnttlichen ^ematbeioeo**. t'r)ogoiUs(e and **Aaxiliarzells** in verstreuten \isiblichen NetallilM-ien **vereinigt**. (A **carpiel** domensprechend als flachgewolble Warzen **del Tballosoberftache** **aufsitzend**. — Anihcrien und **Cyslocarpieti** au' getrounie [**ndividuen** verleilt.

(O—ao ineist nur **angenttgend** Ijekiinnic **Alien** dor vc, schiedenslen wanneren Meere. Die typische Art, *I. Squainaria* (Gmclin) Decoisnc, im **mittelfindischen** und **adriaischen** Meere.

### Uattangen ansieherer Stellung.

7. *Haematocelis* .1. Agardli. Thalkis flach, **krjstenrdrmig** **ausgebretet**, mit der llnlerseile dem Substrate **vollslUndig** **angewaobsen**, **oboe** **Wurzelbaare**; **Basalschichi** mit radial-facherformigen Verlaufe dorZellreilien; Thalloslader der Rindenschicht schra'g anfleigend, **dann** **aulrecht**, **schrdichtzusammengeschlossen**.—**Sporangie** **Quergeteill**, **aQgetlich** **weii** **ausgebreteten** **Qacb-warzenKnnigen** **Nemalbeck**; dor **Thallosoberseite** eingestret. **Cysiocarpien** **anbekannt**.

Die typische Art, *H. rubens* .1. Agardb, an der **Kfistil** der Bretagne. — 2 andere Arten **zweifalfaat**.

8. *Haematophloea* Grouan. Tballus tlach. (**cruslei**\*-**rmig** **ausgebretet**, mit der Unterseite dem Substrate **vollsländig** **angawaobsen** ond alien [**Jnebenheilen** des Substrates **angepasst**; **Basalschichi** anscheinend mit radial-fSchei;-**lrinigen** Verlaufe der Zellreihen; ThalloslSden der Rindenschicht **sebrSg** **aufsteigen**l,

### Coralliincoac Helmut's, Hauptfleisch's

dann uul'reclit, seitlich sehr dicht und fest zusammengeschlossen; Rindenschicht durch wiederholtes Auswachsen der AuCenrinde periodisch verdickt. — Sporangien quergeteilt, der obersteu Zuwachszone der Rindenschicht eingeslrucf. Cyslocarpien unbekannt.

1 Art, *H. Crouani* Crouan (*Hildenbrandtia Crouanii* J. Agardh), von der Westkiiste Frankreichs. — Ob die v£altung *Haematophloea* auf die Dauer von *Hacmatocelis* zu tronnen sein wird, erscheint zweifelhaft. Im Bezug auf die Stellung im System diirte sich dieso Galtung um nlichsten an *Cruoria* anschlieGen.

### Zweifelhafte Squamariaceae.

1. Rhododerms Crouan. Thallus ilach, diinnhiutig, dem Sub.slruo mil der Uulerseile vollsländig angewachsen, gerundelen odcr gelappten Unirisses, bestehend aus einer einfachen Zellscheibe mit radial-slrahlandem Verlaufedergegabelten, nichtquerverkelteten Zellreihen. — Sporangien paarig geteilt, einzeln Oder in unregelmãUigen Gruppen und mit kurzen, meist gebogenen, gegliederten Paraphysen untermischt der Thallusoberflãche aufsitzend. Cystocarpien unbekannt.

Die typische Art, *Hh. elegans* Crouan, in den wãrmeren europãischen Meeren.

2. Pneophyllum Kiilzing. Thallus sehrklein, blatlarlig, krustenfõrmigausgebreitet aus nichrcrcn Zellenlagen bestehend; die unleren Zellen grõBer, rundlich, locker vereint, die Rindenzellen sehr klein, kugelig; sãmtliche Zellen ohne Reihenanordnung. Sporangien, Vnlheridien, Cystocarpien unbekannt.

Die typische Art, *P. fragile* Kiilzing, auf verschiedenen Algen des adriatischen und mittellãndischen Meerces.

## CoRALLINACEAE

von

### Fr. Schiuitz und P. Hauptfleisch.

Mit 12 Einzelbildern in 3 Figuren.

(Gedrucici im April 1807.)

**Wichtigste Litteratur.** Nardo, De novo gen ere Algarum cui nomen est *Hildenbrandtia vrototypus* (Isis). Leipzig 1834. — Decaisne, Essai sur une classification des algues et des polypiers calcifères. Mõmoire sur les Corallines (Ann. sc. nat. 2. se"r. T. XVII) Paris 1842. — Nelson and Duncan, On some Points in the Histology of certain Species of *Corallinaceae* (Transact. of the Linnean Soc. Bot. Vol. I Part. 4). — Rosanoff, Recherches anatomiques sur les Melobe'siées (Mèm. soc. sc. nat. Cherbourg 4866). — Bornet et Thuret, Notes algologiques. Recueil d'observations sur les Algues. Paris 4876—1880. — Thuret, Etudes phycologiques publiees par Ed. Bornet. Paris 4877. — Falkenberg, Die Meeresalgen des Golfes von Neapel. (Mitt. aus der zool. Station zu Neapel. I. Bd. Leipzig 1879.) — Borzi, sugli spermazi della *Mdenbrandtia rivularis* Ag. (Rivista scientifica Messina I. 1880.) — Solms-Laubach, Die Corallinalgen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte (Fauna und Flora des Golfes von Neapel. IV. Monogr. 4881). — Schmitz, Untersuchungen iiber die Befruchtung der Florideen (Sitzungsber. d. kõnigl. Akad. d. Wiss. zu Berlin 4883). — Derselbe, Systematische Obersicht der bisher bekannten Gattungen der

Florideen (Flora 4889). — Derselbe, Kleinere Beiträge zur Kenntnis der Florideen 1. (La Nuova Notariso, Serie III, 4893.) — Batters, On *Schmitziella*; a new genus of Endophytic Algae, belonging to the order of *Corallinaceae* (Annals of Bot., vol. 6, 4892).

**Merkmale.** Thallus außerordentlich mannigfaltig gestaltet: zuweilen d. L. in feinfädig, mehr oder weniger reichlich allseitig verzweigt; zuweilen blattartig flach und krustenförmig ausgebreitet, einschichtig oder mehrschichtig, mit der Basalschicht dem Substrat überall fest angewachsen; zuweilen blattartig abgeflacht, unterseits nur hier und da angeheftet, mit dem mehr oder minder breiten freien Rande seitwärts oder schräg aufwärts ausgespreitet, wiederholt gabelig geteilt oder ganz unregelmäßig gelappt und dabei vielfach proliferierend verzweigt mit seitwärts verwachsenden Auszweigungen; zuweilen stengelig, stielrund oder abgeflacht, mit gabeliger oder seitlicher Verzweigung, mit längeren oder kürzeren, meist durch Gelenke gegliederten Auszweigungen; zuweilen endlich aus verästelten dicken knorrigen, häufig seitlich verwachsenen Stämmchen miteinander in unregelmäßiger Weise zusammengewachsen. Selten vollständig kalkfrei. — Sporangien, Antheridien und Procarpien in Gruppen (Sori) vereinigt, zumeist in besonderen Conceptakeln ausgebildet. Diese Conceptakeln sind der Rinde eingesenkt und mehr oder weniger weit auswärts vorragend, über die Thallusoberfläche verstreut oder an den Thalluszweigen endständig. — Cystocarprien verstreut, der Thallusoberfläche eingelagert und hervorragend oder endständig in die verdickten Thallusspitzen eingesenkt.

**Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten.** Der Zellbau des Thallus ist sehr mannigfaltig: bei den stengeligen Formen mit dickem Bündel (in bestimmt alternierender Weise) gegliederter Markfasern und kleinzelliger, außen durch eine Schicht ganz kleiner Deckzellen abgeschlossener Rinde, Spitzenwachstum ruckweise fortschreitend (Fig. 287 c); bei den blattartig abgeflachten Formen mit randwärts fächerförmig strahlendem Verlaufe der Zellreihen, die mehr kleinzellige undeutlich abgegrenzte Rindenschicht ebenfalls vielfach durch eine Schicht kleiner Deckzellen abgegrenzt (Fig. 286 a, B; Fig. 287 a). Zellgewebe fast überall dicht geschlossen. Kollode durch Kalkeinlagerung verhärtet, vielfach sehr stark verkalkt, nur die Gelenke der gegliederten stengeligen Formen sind stets unverkalkt und dauernd biegsam; gänzlich kalkfrei ist die Kollode nur selten. In diesen unverkalkten Gelenken werden bei verschiedenen *Corallinaceae* die local stark tangsgereckten Gliederzellen der Thalluszellfüden nachträglich durch einzelne oder einige eingeschaltete Querwände gegliedert.

**Fortpflanzungsorgane.** Die ungeschlechtlich entstehenden Sporen werden in Sporangien gebildet, die quergeteilt, in Gruppen (Sori) vereinigt und mit mehr oder weniger vergänglichen sterilen Zellfäden (Paraphysen) gemengt sind. Sori freiliegend oder dem dichtgeschlossenen Rindengewebe eingelagert, die Sporangien einzeln durch besondere Poren der Außenrinde entleert (Fig. 286 B) oder der einzelne Sorus infolge innerer Gewebedifferenzierung einer kleinen Höhlung innerhalb der emporgehobenen, von centalem Porus durchbohrten Außenrinde eingelagert (Conceptakeln schizogen); oder der einzelne Sorus von der Seite her durch Auswachsen des benachbarten Gewebes überwallt (Conceptakeln durch Überwallung entstanden).

Antheridien- und Procarpienconceptakeln stets durch Überwallung der fertilen Zellschicht ausgebildet, oberwärts durch eine mehr oder weniger gewölbte Wandung mit apicalem Porus abgegrenzt, im Grunde mit der flach ausgebreiteten männlichen resp. weiblichen, nur ausnahmsweise androgynen, stets unverkalkten Hymenialschicht überkleidet. Zur Bildung des Hymeniums wachsen die sämtlichen Zellen einer kleinen Zellscheibe meist der Thallusoberfläche entsprechend aufwärts zu kurzen, meist gabelig oder polytomisch verästelten Zellreihen heran. In dem männlichen Hymenium bildet jede dieser Zellreihen ein kleines endständiges Zweigbüschelchen, dessen zahlreiche, vielfach dünne und langgestreckte Endzellen der Mehrzahl nach zu Spermatiumzellen sich ausbilden (Fig. 288 C). Spermatien vielfach einseitig in eine Spitze ausgezogen. — In dem weiblichen Hymenium verästeln sich die sämtlichen aufrechten Zellreihen in

gleicher Höhe meist tricholomisch; diese Astchen werden an den peripherisch gelagerten Zellreihen sämtlich zu sterilen keulenförmigen, meist 1zelligen Schläuchen (Paranemata), an den weiter einwärts gelagerten Zellreihen gestalten sich einzelne dieser Astchen, zu mehr oder weniger weit vorgestreckten spitzen Fäden auswachsend, zu verkümmern den Carpogonästen, die übrigen zu Paranematen, an den central gelagerten Zellreihen werden sämtliche Astchen zu Carpogonästen, von denen jedoch die meisten verkümmern und nur einzelne zu 2—3zelligen befruchtungsfähigen Carpogonästen heranwachsen (Fig. 288 B) an allen diesen Zellreihen fungieren die obersten Glicdrcellen unterhalb der Trichotomien als Auxiliarzellen; die aufrechten Zellreihen stellen somit sämtlich Auxiliarzelläste dar, einzelne dieser Auxiliarzelläste aber tragen noch endständig als Gabeläste verkümmerte oder fertile Carpogonäste.

In einer solchen Gruppe von Auxiliarzellästen und Carpogonästen wird gewöhnlich nur ein Carpogonium befruchtet. Nach der Befruchtung desselben copulieren die aus-sprossenden Ooblasteme (direct?) mit einer kleineren oder größeren Anzahl der in einer regelmäßigen Schicht seitlich dicht aneinander angrenzenden Auxiliarzellen zu einer ziemlich großen, mehr oder minder regelmäßig geformten, zuweilen netzig durchbrochenen Fusionszelle, einer Verschmelzung zahlreicher, einzelner befruchteter Auxiliarzellen. Dann aber sprossen aus dem Rande dieser Oopulationszelle, seltener auch aus anderen Stellen der Oberfläche zahlreiche einzelne Gonimoblaste hervor in Gestalt einfacher Zellreihen, deren Zellen in basipetaler Folge zu Sporen heranreifen.

Die einzelnen weiblichen Conceptakeln entwickeln sich somit unter eigenartiger Vereinigung zahlreicher Gonimoblaste zu einzelnen Cystocarpien. Diese Cystocarpien, überwiegend durch eine mehr oder minder dicke Fruchtwand mit apicalem Porus abgegrenzt, enthalten im Inneren eine grundständige scheibenförmige, regelmäßig oder unregelmäßig geformte Fusionszelle, die an ihrem Rande, seltener auch an einzelnen Stellen der Oberfläche, kurze, basipetal heranreifende Sporenketten trägt, während ihre ganze Oberfläche dicht gedrängt mit aufrecht stehenden, keulenförmigen oder fadenförmigen Paranematen besetzt ist (Fig. 286 D). Cystocarpien am Thallus verstreut, der Thallusoberfläche eingesenkt und mehr oder weniger weit hervorragend, oder der deutlich abgesetzten verdickten Spitze der vorgestreckten Thalluszweige eingesenkt und dadurch an den Thalluszweigen endständig.

**Geographische Verbreitung.** Die Gattungen dieser Familie sind über die siinlichen Meere, namentlich aber über die wärmeren Meere verbreitet.

**Verwandtschaftsverhältnisse.** Die C. erhalten durch die Verkalkung ihres (im übrigen höchst verschiedenartig gestalteten) Thallus ein sehr eigenartiges äußeres Gepräge. Dazu kommen die eigentümlichen Entwicklungsvorgänge der Cystocarpien, die von der Mehrzahl der Rhodophyceen ziemlich wesentlich abweichen und nur bei der Familie der *Squamariaceae* nähere Analogien finden. Endlich bietet auch der Zellaufbau des Thallus mancherlei Eigentümlichkeiten. Alle diese Momente zusammen lassen die Familie der C. als eine der bestbegrenzten Gruppen der Florideen erscheinen.

### Einteilung der Familie.

Die bisher unterschiedenen Gattungen der C. stehen einander sehr nahe und sind meist nur schwierig gegen einander abzugrenzen. Vielleicht dürfte eine genauere vergleichende Untersuchung der Fruchtbildung dazu führen, eine schärfere Abgrenzung der einzelnen Gattungen möglich zu machen.

Die einzelnen Arten der C. sind außerordentlich variabel; die Artgrenzen sind daher meistens nur sehr schwierig genau anzugeben.

A. Thallus dünn, feinfädig, einfach, seitlich verzweigt.

a. Endophytisch. Zellfäden in einer Ebene ausgebreitet. Hauptsprosse starker, Seitensprosse schwächer werdend. Gliederzellen ohne Deckzellen. Thallus unverkalkt

1. Schmitziella.

b. Endophytisch und parasitisch. Zellfäden mit einzelnen Deckzellen. Thallus verkalkt

2. Choreonema.

- H. Thallus nach-furstenffirmig oder blattartig finch oder liuckerig bis korallenartig.
- i. Vollig verkalkt, sleinhart, **brlichig**.
- a. Basielschicht mil **radial** fiicherformig si rah lend en Zeltreihen. Thai his **einschichtig**, zuweilen mil Deckzellen oder melirschichtig mil Deckzellen . . . 3. Melobesia.
- fj. Thai U<sup>1</sup>- **anfwSrta** zu einem unregelmiiBigen hiickerigen Polster oder zu dicken, **kurzen, corallenartigeo** Sprossen werdend. . . . 6. Lithothamnion.
- ) **Thallus** blaUartig flacli, verbogen, nur stellenweise angewachsen. griiBtenleils frei, **verschiodenartig** golappt oder **aogeteilt**. . . . 5. Lithophyllum.
- h. Thai! us schliwach verkalkt, biogsarn, **grdB ten tells** fioi. unlen stengolig, nacli **oben blattartig verbreitert** und niehrfach gegabelt. . . . 4. Mastophora.
- C. Thallus **aafrecht, stielrund** oder abgedacht. ^prosse stark **verkalkt, durcta** uuverkalkLc **Gelonke gegliedert**; Gelenko ohne Rinde.
- a. **Conceptakeln fiber** die Oberflacho tier **Thallusglieder verstreut** . . . 7. Amphiroa.
- b. **Conceptakeln endstUndig**.
- «. Uer Spitze hornartiger **Fortstilze** tier Thallusglieder cingcsenkl . 8. Cheilosporum.
- vi. **Der Spitze dor** Sprossenclglieder eingesenkt . . . 9. Corallina.

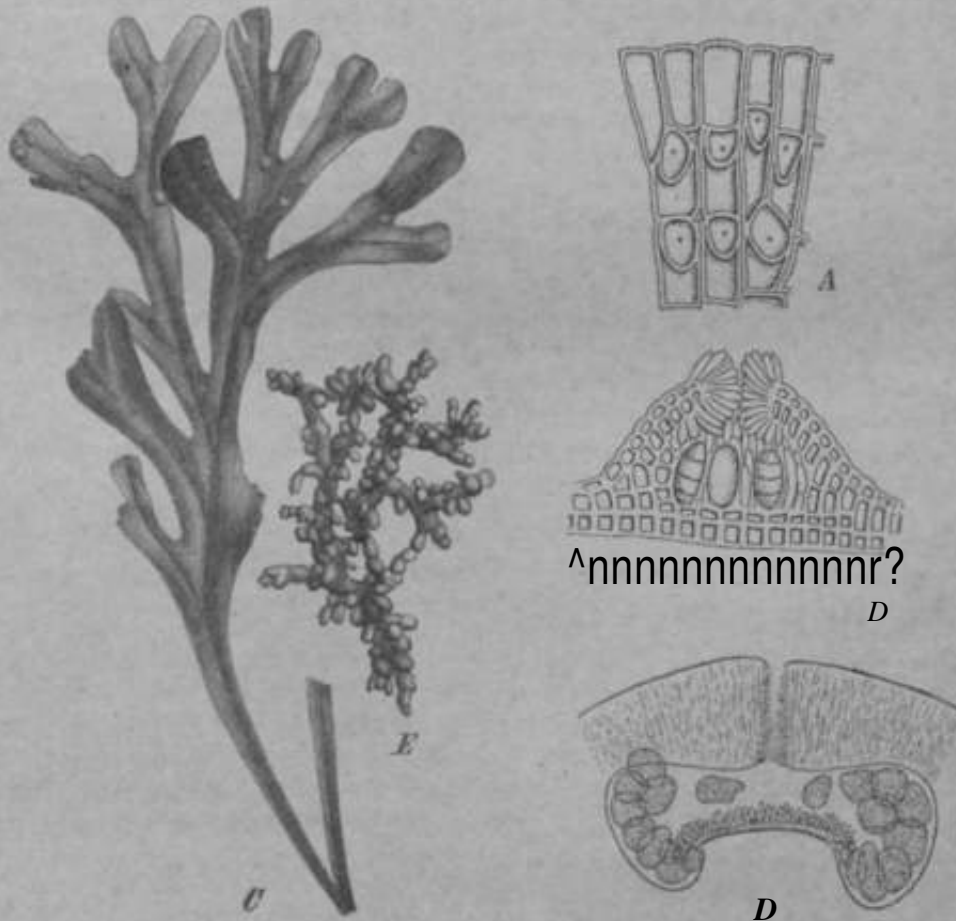


Fig. 286. .1. B *Mthbesia farinosa* lamwur. A Bundpartio lies onkalkkten Thftllns (000/1); S Vorticalscinilt duroh ein Conceptikel mit Purnpyseu, nua^eteiltten Sporniipien nnd apicilem **Porui** (35ufl). — 0 *Mtatopkra p* (Sonden Jarvrj-. IUbittBbid dor Pfl. tn nrit. Or. —1> *Ltliophyllum txpanimm* Phil., tnodtaner ViirticalaclmiU daruli oin C)-Kt<L-jns "lit dicker Fruthtwund, Jtpicalam Porns \*nd «inar **icheiben&rmigsii** Copulttlionsicllf. .1in in dor Milto Parancmaten trigt und am Kando nitt Sporen besetzt isl (B0ll). — £ *Uikoammien faxciexilatam* (Lamwel) **Arwch.** fi *frmticHlosHm*, Hubitasbild der IP. in nut. Q<sub>7</sub>. (i, B nach Eusanoff: C nach K0tiine: D naci Solme; E nach Ilauuk.)

i. Schmitziella **Bornel el Batters**. ThnlUis **diinn**, iVinfidig, aus cinracbon, **reichlich seitlich** verzweigen Zellfiiden **aflgebaat**) cuciophyiisch lebend; **diese Zellfiiden rumeisl** in einer Ebene **ausgebrel** mil sinrkeren Hauptsprossen und allmiihlich inimer **schw5cheren Sellensprossen**; GlicdeTzellen ohne Deckzellen; die reichlich **verzweigten Seitensprosse vielfach** zu **tniir** oder minder regelmalligeii **Zellscheiben seillich zusammenschlieBend**;

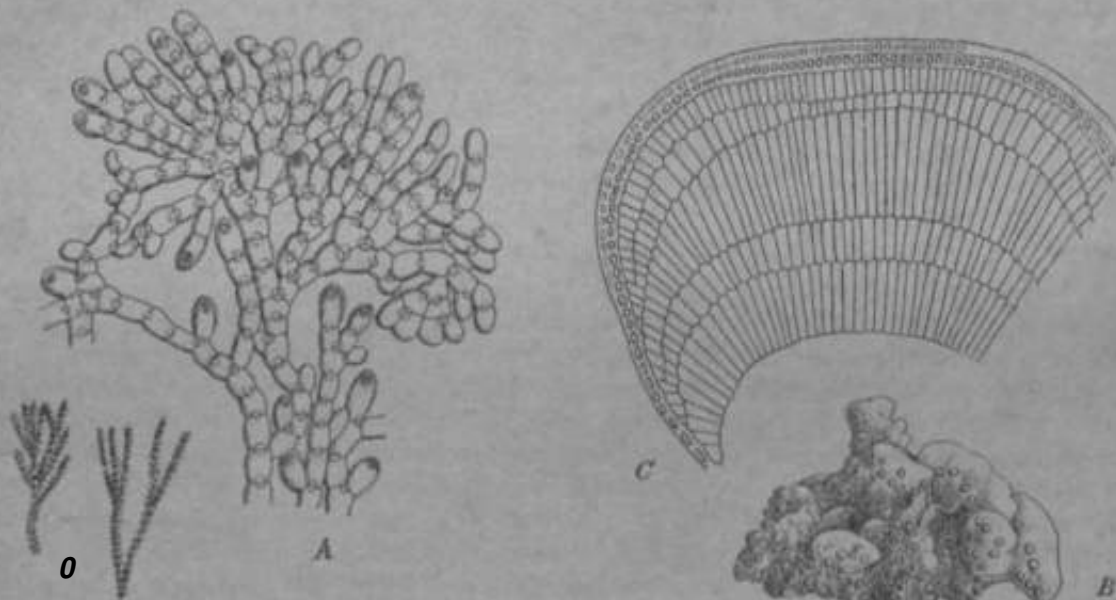


Thallus nicht verkalki. — Hier und da verdicken sich solche Zellscheiben **inaerhalb** der NShrpflanze za Hymenialachichlen (Nemalheelen), die nur durch einen **schmalen, verdickten, sterilen Rand eingefesst, aber nicht von einer Frnchtwandung** iiberwiilhi sind. Sporangien-, Anihridien- und Procarnemathecio dahernucki; Cyslocarpien **ebenfalls aacktj** oline FVuchlwandang,

Die typische Art, *Svt. endophloea* Bo met el Boilers, im oUanlischen Ocean an den Norf-weslkiislen **Frankreichs**.

2. *Choreoaema* Schmilz [*Endosiphonia* Ardissona) (FJg. 288 A), Thai his diinn. **feinfiidig**, aus einfachen, seillich verzweigten Zellliiden **aufgebaut, eudophyliscli** und **parasilisch** lebend; diese Zellfiiden, an den Ulioderzellen mil **einzelnen kleinea Deckzellen aosgerfistet, verzweigen sich im Innern** des Gewebes **der NShrpff.**; **Thallas verkalkt.** — **Hervorsprossende** Zweigspilzen eniwickeln an dor **OberflSche** dor NShrpfl. **kleine Zellkiirper, die zu auGen def Nahrpd. aafsitzendeo Conceptakelo l>eranwachsen.** BymcQial-schichteo von der **verkalktenRaadschicht raehr** oder wettiiger vollsiUndig **fruchlwandarlig** iiberwolbt,

Die typische Art, *Ch. Thunli* ScUmilz [*Melobssia Thureti* Hornet<sup>1</sup>, im **Bttantischen O**cean tmll ini **Utttelmeer** imf **Corai/ttia-Arten** porusiisch selionJ.



PJB. 287. <sup>1</sup> *Utcietta eaUithdianioidi* F:tkl>e., EroBineni lot\* Tballus in 3er Fllehenwulcht. uns freiuu • <sup>2</sup> *Lilhouhylb.* <sup>3</sup> *Lichenoides* (Ellis et Sol.) Thii., H. ibitnubiil dor PA. in nal. Gr. — *C Ampluroa rigita* Lutnour., modianor Ungsschnitt dee StUpilels ninsp ^ireigos (Ka. 75/1) — *1* *Cheliosperu* =, *wjltatum* (IADonr.) Aresuli., 2 *Exenplare d\*r Ill.* in *nat.Gr.* li, i: nacli Solmn: *b* iiaeh IUuck- l> iim.li Ku fesi M<sup>2</sup>.)

3. *Melobesia* Lamouroux [*Agardhia* Meneghini; ind. *Hapalidium* Kulzing, inch *Phylactidium* Kulzlng [*Ithocystis* y Harvey, *Ilecloderma* Hetnsch]] (Fig:SG ,1, 11, ~287,1). Tballus Bach, kruslenRjrmig ausgebreitet, mil der Dnlerseite vollstSndig angewachsen, verkalki; Basalschicbl mil **radial** (Hcherfiirrigem Verlaufe der zuwelleo au dem resten seillichen Verbande gelbslen, zumeist JL-docii seillicli dtctl zusammenschlieBenden Zellreilien ; dio Zellen dieser Basalschicbl nioW oder von **einzelnen kleinen Deckzellen bedccki** oder **aufwSrts zu kurzen aufrechten**, mil Deckzellen abschlieBenden **Zeltreihen auswachsend.** — **Conceptakeln** als **locale Verdickungen** am Tballus **vorspringend, durch nine verkalkic Fruchlwandung** oberwiiris **abgeschlossen.** Die **Hb'hlung** der **Sporangien?** **conceplakeln** durch **Zerreiffen** des Hewebes schizogen ausgebildei, oberwiiris **durch einen centralen Vovu<** geSfihei; oder die **Sporangien** in **diclii geschlossene Rindengewebe ein-** [e]Jagert, **einzeln** darcb **besondere kleine Poren** der **Auffenriode** entleert.

(5—30 **vielfach** imcli **rechl angenttgend** **ahtersuchla** Arlen der **verschiedensten**, **meisl** **M** wfirmeren Meere. **bii-** typische Species, *Velobetia farinosa* Lamouroux, an **l>ostera, Cau-**

*lerpa* und anderen Algen des atlantischen und stillen Oceans, *M. callithamnioides* Falkenberg im Mittelmeer auf *Valonien* etc. — Bei genauerer Kenntnis der Fruchtbildung dürften die Arten der bisherigen Gattung *Melobesia* wohl in mehrere selbständige Gattungen zu verteilen sein.

4. *Mastophora* (Decaisne) Harvey (Fig. 286 C). Thallus blattartigflach, nur am untersten Ende einseitigangeheftet, nach der freien Gegenseite binauswachsensend zu einer unterwärts stengeligen, oberwärts verbreiterten, wiederholt gegabelten, zuweilen proliferierend verzweigten Spröte; Thallus schwach verkalkt, in der Richtung des forlwachsensenden Thallusrandes mit fächerförmig strahlender Reibenanordnung der Zellen, zumeist mit etwas verschiedener Ausbildung des Zellgewebes an Oberseite und Unterseite des Thallus. — Gonceptakeln über die Oberseite des Thallus verstreut, eingesenkt, auswärts raehr oder weniger stark vorspringend.

Etwa 5 Arten der südlicheren Meere. *M. plana* Harvey [*Melobesia plana* Sonder) an der Küste Neuhollands.

5. *Lithophyllum* Philippi (Fig. 286 D, Fig. 287 B). Thallus blattartig flach, hier und da mit der Unterseite angeheftet, größtenteils vom Substrat frei, flach ausgebreitet oder verbogen, ungeteilt oder verschiedenartig gelappt, häufig proliferierend verzweigt mit unregelmäßig zusammenwachsenden Lappen; Thallus vollständig verkalkt, in der Richtung des Thallusrandes mit fächerförmig strahlender Reihenanordnung der Zellen, zumeist mit etwas reichlicherer Ausbildung des Zellgewebes an der Thallusoberseite; Rindenschicht etwas kleinzelliger, namentlich auf der Thallusoberseite, als das Innengewebe. — Gonceptakeln über die Oberseite des Thallus verstreut, eingesenkt und mehr oder weniger hervorragend. Sporangiosori wie bei *Melobesia* ausgebildet.

Etwa 40 vielfach nur ungenannte Arten der verschiedensten, meist der wärmeren Meere. Die typische Species, *L. lichenoides* Philippi [*Mulepora lichenoides* Ellis et Solander), im atlantischen Ocean, *L. expansum* Philippi im Mittelmeer.

6. *Lithothamnion* Philippi (*Sjiongitis* Kützing) (Fig. 286 28). Thallus am Grunde krusenförmig ausgebreitet und dem Substrate mit der Unterfläche angewachsen, aufwärts in unregelmäßiger Weise zu einem dicken höckerigen Polster sich erhebend oder zu mehr oder minder zahlreichen, dicken und kurzen, öfters korallenartig verzweigten oder seitlich zusammenwachsenden, stengeligen, an der Oberfläche meist höckerig warzigen Sprossen auswachsensend; Thallus vollständig verkalkt, steinhart; Basalschicht des Thallus in der Richtung des Thallusrandes mit fächerförmig strahlender Reihenanordnung der Zellen, die emporwachsenden Thallusabschnitte mit aufrechten, in bestimmt alternierender Weise gegliederten, dicht zusammengeschlossenen Zellreihen und nur auswärts von einer dünnen, kleinzelligen, anticlinreihigen Rindenschicht bedeckt; das Emporwachsen dieser aufrechten Thallusabschnitte ruckweise fortschreitend sind dementsprechend auch späterhin diese Thallusabschnitte im Inneren der Zuwachszonen entsprechend gestreift. — Gonceptakeln in den aufrechten Thallusabschnitten ausgebildet, wiederholt neu angelegt, in der jeweilig jüngsten Zuwachszonenzone jeweils neu entwickelt und hier vollständig eingesenkt oder schwach auswärts hervorragend, späterhin bei der Ausbildung einer neuen Zuwachszonenzone überwallt und immer tiefer ins Gewebe eingesenkt.

Etwa 40—20 sehr schwierig gegenseitig abzugrenzende und vielfach ungenügend bekannte Arten der verschiedensten wärmeren Meere. Die typische Art, *L. fasciculatum* Areschoug [*Mulepora fasciculata* Lamarck), im Mittelmeer und atlantischen Ocean.

7. *Amphiroa* Lamouroux (Fig. 287 C). Thallus aus meist kleiner Basalscheibe aufrecht, stielrund oder abgeflacht, mehr oder weniger reichlich, gabelig oder seitlich verzweigt; Spitzenwachstum der Sprosse mit Unterbrechungen fortschreitend; Sprosse stark verkalkt und zerbrechlich, durch unverkalkte Gelenke gegliedert; die einzelnen Glieder innen quergezont mit dickem Bündel dicht zusammengeschlossener, in bestimmt alternierender Weise gegliederter Markfasern und mit dünner kleinzelliger Rinde, außen durch eine Schicht kleiner Deckzellchen abgegrenzt; die Gelenke ohne Rinde. — Gonceptakeln über die Oberfläche der Thallusglieder verstreut, eingesenkt und mehr oder weniger weit hervorragend. Höhlung der Sporangienconceptakeln durch Zerreißen des Zellgewebes schizogen ausgebildet, durch einen apikalen Porus auswärts geoffnet.

20—30 meist ungenügend bekannte Arten der wärmeren Meere, Die typische Art, *A. ritijida* Linné, im Mittelmeer.

8. *Cheilosporum* (Decaisne) Areschoug (i. d. *Arthrocardia* [Decaisne] Areschoug) (Fig. 2N—J). Thallus aufrecht, gabelig oder seitlich verzweigt; Sprossstängel verkalkt und zerbrechlich, durch anverkalkte Gelenke gegliedert; die einzelnen Glieder meist abgeflacht, am oberen Ende in 2 oder mehr kurze, scharf auswärts spreizende, nicht gegliederte oder doch nur oberwärts gegliederte, borstige Fortsätze (nicht abgegliederte Seitensprosse) ausgezogen und dadurch herz-pfeilförmig; der anatomische Bau dieser Glieder wie bei *Corallina*. — Conceptakeln der spitzen Fortsätze der Thallusglieder eingesenkt, häufig infolgedessen auch der Spitzglieder kürzer, ebenfalls nicht abgegliedert, häufig nur anfangs der Seilastellen dieser hornartigen Fortsätze eingesenkt, was die Fortsätze wenig merklich vorseitigend, die Conceptakeln wie U-förmig an der oberen Kante der vorgezogenen Flügel der Thallusglieder einzeln oder gereiht eingelagert. Hohlraum der Sporangienconceptakeln durch Überwallung des Sorus ausgebildet.

Etwa 15 Arten der wärmeren Meere der südlichen Hemisphäre, namentlich der Meeresküsten Ostafrikas. Die typische Art, *Ch. sagittatum* Areschoug (*Corallina sagittatum* Linné), an der Küste Neuhollands.

9. *Corallina* (Tournefort) Lamouroux findet *Titanophyllum* Nardo (Fig. 288). Thallus aus meist kleiner Basalscheibe aufrecht, stielrund oder abgeflacht (mehr oder weniger reichlich mit fast ausschliesslich in einer Ebene), gabelig oder seitlich verzweigt; Spitzglieder der Sprosse meist mit "Trennungslinien" durch Trennungslinien durchsetzt; Sprosse stark verkalkt und zerbrechlich, durch überkalkte

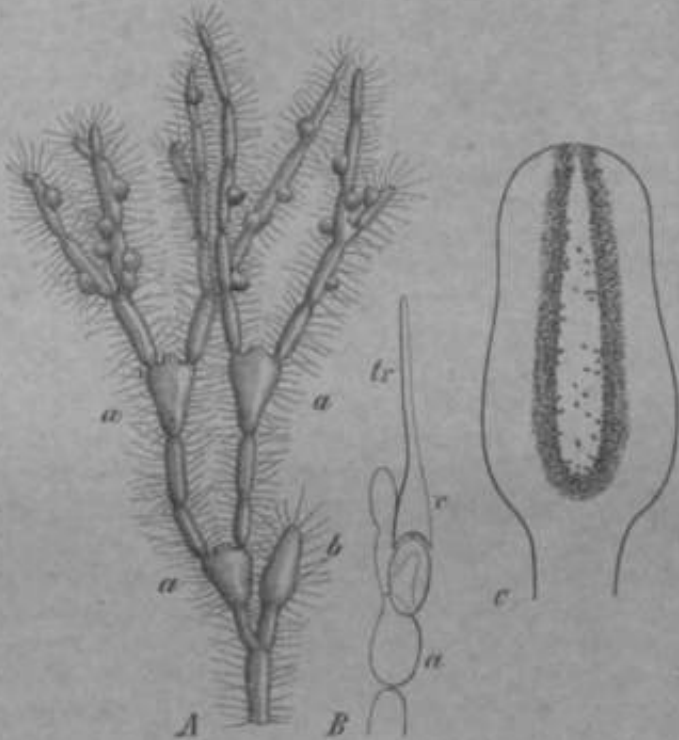


Fig. 283. A. Zweig von *Corallina rufescens* Lamour., mit 3—5 Conceptakeln an den Enden der Äste; B. Vergrößerung eines Gelenkes, C. Querschnitt eines Conceptakels mit dem darin befindlichen Sporangium. — *Corallina rufescens* Lamour. (Horn.) Sclintz (2) pl. ~ £ f. mediterr. A. J. r. Mb., Proearp. I. «a in xianel u trit einen 2«llig«ii Carpo...» il' m;] außerdem noci 2 \*Dd«re Zetlan; e Carpo [onium, (r TrioUoiryn. — 0 iJapMCIllilil ,lhrs, u ,jn Allt1(,r1,liuni (c5 concBptakoiij von a rub™ ii»fi|i). (i, eutufo Thnreti 5i n«)

Gelenke gegliedert; die einzelnen Glieder stielrund abgeflacht oder mit geflügelten Kanten versehen, innen mehr oder weniger deutlich quergebogen, mit dickem Bündel dicker /u-  
-< i 1111nengescM0s.sener, in bt'slimml allernitrouJcrW lit'licrler Harkfasem und mit dünner, kleuzeliiger Hülle, außen durch cm' Schicht kleiner Deckzellen abgegrenzt; die Gelenke ohne Rinde. — Conceptakeln der Spitze der Sprossglieder eingesenkt und in der Regel oder weniger stark vorspringende Anschwellungen dieser Endglieder verursachend, mit endständigen Poren; die fertigen Endglieder der Sprosse suweilen durch kürzere oder längere Seilenastchen gehornt. Hohlraum der Sporangienconceptakeln durch Überwallung des Sorus ausgebildet.

30—50 vielfach ungenügend bekannte Arten der verschiedenen Meere. *C. officinalis* Lamour. in der nördlichen Ocean, im Mittelmeer und in der Nordsee; *C. mediterranea* Areschoug im Mittelmeer und im östlichen Meere; *C. rubra* Lamour. im Mittelmeer.

### Zweifelhafte Corallinaceae.

\. **Hildenbrandia** Nardo\*) (incl. *Erylhrrollathrus* Liebmann [*Rhodytapium* Zanardini]). Thallus flach, krustenförmig ansgebreitet, mit der Unterschale vollständig angewachsen und allen Unebenheiten des Substrates fest angepresst, sehr dicht und fest, sehr kleinzellig in ihrer regelmäßigen Reihenordnung der dicht zusammengeschlossenen vertikal gereihten Zellen. — Sporangien unregelmäßig und schief paarig gleich oder querteilt, in Mehrzahl zusammengehüuft in gerundeten, häufig seitlich zusammenhängenden lysigen entwickelten Gonoplakken mit apikaler Mündung, welche anfangs sehr klein, unter allmählich fortschreitendem Verbrauch des nächst angrenzenden Gewebes allmählich an Größe zunehmen; in diesen Gonoplakken entspringen der Wandung, nach der Mündung hin convergierend, zahlreiche, succedan ausgebildete Sporangien, untermischt mit zahlreichen, immer wieder neu hervorsprossenden Anlagen jüngerer Sporangien ohne Begleitung von Paraphysen. Antheridien und Cystocarpien unbekannt.

Die typische Art, *H. prototypus* Nardo, in den nördlichen Teilen des atlantischen Ozeans sehr weit verbreitet; einige andere Arten (resp. Varietäten) in den verschiedensten Meeresteilen beobachtet; eine Süßwasser-Art in schnellfließenden Gebirgsbächen Europas (bisher jedoch nur steril aufgefunden). — In den schleimreichen Gonoplakken von *H. siederi*, sich vielfach kleine Spaltpilze an, namentlich häufig aber finden sich hier sehr feine verzweigte Pilzfäden, die leicht mit Paraphysen oder mit Trichogynen verwechselt werden können. Die Süßwasserspecies // *rivularis* (Liebmann) Brebisson erscheint in Europa sehr häufig vergesellschaftet mit einer sehr kleinen wasserbewohnenden Flechte, *Hadubrandia decipiens* Schmitz, deren Perithezien schon wiederholt als Fr. von *Hildenbrandia* beschrieben worden sind. — Die Gattung // dürfte vielleicht (?) den *Corallinaceae* zuzuzählen sein.

### Auszumerzende Gattungen.

\. **Pseudoblaste** Reinsch. Die Gattung ist begründet auf kleine Keimpflänzchen diverser Florideen, welche auf anderen Algen epiphytisch wachsen. *Ps. Phyllophorae* sind kleine Keimlinge von *Furcellaria fastigiata* (Hudson) Lamouroux.

2. **Straggaria** Reinsch. Alge endophytisch-parasitisch lebend. Thallus aus regellos verzweigten, gegliederten Zellfäden mit ziemlich dicken und langgestreckten Zellen bestehend. Diese Zellfäden breiten sich im Inneren der Nährpfl. intracellulär aus und verflechten sich hier zu einem mehr oder weniger dicken Knäuel mit zuletzt sehr dichter pseudoparenchymatischer Struktur. Die Nährpfl. [*Phaeophyceae* oder *Rhodophyceae* ?] an der befallenen Stelle wulstig verdickt. — Fructification unbekannt.

Die typische Species von *Straggaria* die von dem Autor noch nicht einmal einen Speciesnamen erhalten hat, ist viel zu ungenügend bekannt, als dass über die Verwandtschaft dieses zweifelhaften Organismus irgend etwas ausgesagt werden könnte. Anscheinend handelt es sich nur um eine locale Wucherung von Rhizoiden im Inneren des Gewebes eines local verletzten Zweiges einer *Phaeophyceae* (oder *Rhodophyceae* ?); in *Straggaria* Hecht anscheinend weder eine parasitische Alge, noch (wie der Autor neuerdings 1890 meint) ein parasitischer Pilz vor.

3. **Entocolax** Reinsch. Alge im Inneren des Gewebes von Florideen lebend. Thallus unregelmäßig polsterförmig geformt, in der Höhlung, die sekundär im Inneren des Gewebes der Nährpfl. entstanden ist, einseitig angeheftet, mit sehr deutlicher, von der Anheftungsstelle aus fächerförmig aus einander strahlender Reihenordnung der ziemlich kleinen Zellen. Fortpflanzung unbekannt. — Die Nährpfl. an der inficirten Stelle durch den Parasiten zur Bildung zahlreicher, dicht gedrängter unregelmäßiger Seilenastchen veranlasst.

1 Species, *E. Naegelianus*, an der Küste Südafrikas, im Inneren des Gewebes einer *Uypnea* [*Bostrychia adhaerens* P. Reinsch] endoparasitisch lebend. — Die Gattung *Entocolax* erscheint bisher vollständig rätselhaft. — In neuerer Zeit hat der Autor der Gattung eine zweite Art (im Inneren des Gewebes einer *Rhodymenia* [?]) endoparasitisch lebend) beschrieben, die kaum mit der typischen Art generisch zusammengehören dürfte. Er erklärt dazu jetzt *Entocolax* für einen Pilz aus der Abteilung der *Ascomyceten*.

\* Der nach Nardo's Angabe zu Ehren des Wiener Klinikers v. Hildenbrand gewählte Name lautete bei seiner Publikation wohl nur versehentlich *Hildbrandia*.

## ANHANG.

### Die als fossile Algen (und Bacterien) beschriebenen Pflanzreste oder Abdrücke

von

**P. Hauptfleisch.**

(Gedruckt im September 1897.)

**Wichtigste Litteratur.** Brongniart, Histoire des Végétaux fossiles. Paris 4 828—38. — J. Hall, Palaeontology of New-York 4 847—74. — Göppert, Fossile Flora des Cbergangsgebirges (Flora fossilis formationis transitionis). Vratislaviae et Bonnae 4 852. — Eichwald, Lelhaea rossica ou Paléontologie de la Russie. Stuttgart 1855. — Massalongo, Zoophycos, novum genus plantarum fossilium. Verona 1855. — 11. Ludwig, Fossile Flora aus der mittleren Etage der rheinisch-wetterauischen Tertiärformation (Palaeontographica, Vol. V.) 1855. — ITeer, Flora tertiaria Helvetiae. Winterthur 1855—59. — Unger, Beiträge zur näheren Kenntnis des Leithakalkes, namentlich der vegetabilischen Einschlüsse und der Bildungsgeschichte desselben (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien, Bd. XIV). Wien 1858. — Fischer-Ooster, Die fossilen Fucoiden der Schweizer Alpen nebst Erörterungen über deren geologisches Alter. Bern 4 858. — Cohn, Entstehung der Travertine in den Wasserfällen von Tivoli (Jahrb. f. Geol. und Mineral.) 1864. — Geinitz, die organischen Überreste im Dachschiefer von Wurzbach bei Lobenstein (Act. Natur. Curios.) 4 866. — Lesquereux, On Fucoides in the coal formations (Americ. Philos. Soc.) 1866. — W. Ph. Schimper, Traité de Paléontologie végétale ou la Flore du Monde primitif dans ses Rapports avec les Formations géologiques et la Flore du Monde actuel. Paris 4 869—74. — C. W. Gumbel, Die Nulliporen des Tierreiches (Denkschr. d. bayr. Akad. d. Wiss. Bd. IX.) 1872. — Ders., Die sog. Nulliporen und ihre Beteiligung an der Zusammensetzung der Kalkgesteine. Erster Teil: Nulliporen des Pflanzenreiches (Abhandl. d. kgl. bayr. Akad. d. Wissensch. Bd. XI.) 1872. — Nathorst, Om några förmodade växtfossilier. Stockholm 4 873. — De Saporta, Végétaux du terrain jurassique (Paléontologie française) 4 873. — Heer, Flora fossilis Helvetiae, Vorweltliche Flora der Schweiz. Zürich 4 875—77. — E. W. Benecke, Geognost.-paliiontolog. Beiträge. II: über die Umgebung von Esino in der Lombardei. 1876. — Munier-Chalmas, Observations sur les Algues calcaires appartenant au groupe des Siphonées verticillées (Dasycladées Harv.) et confondues avec les Foraminifères (Comptes rendus hebdom. des Séances d. l'Ac. d. Sc). Paris 4 877. — Yan Tieghem, De la fermentation butyrique à l'époque de la houille (Comptes rendus hebdom.). Paris 4 879. — Stur, Die Siluralgen der Etage H. Wien 1881. — De Saporta, A Propos des Algues fossiles. Paris 1881. — Nathorst, Om spår af några evtebrerade djur och dans palaeontologiska betydelse. Stockholm 1881. — Ders., Mémoires sur quelques Traces d'Animaux sans Vertébrés et de leur Portée paléontologique. Stockholm 4 882. — Deecke, Über einige neue Siphonéen (Neues Jahrb. f. Min., Geol. und Pal.) 4 883. Bd. I. — De Saporta, Les Organismes problématiques des anciennes mers. Paris 4 884. — H. Graf zu Solms-Laubach, Einleitung in die Palaophytologie vom botanischen Standpunkt aus. Leipzig 1887. — W. Ph. Schimper-

Zittel, Handbuch der Paläontologie. II. Abteilung: Paläophytologie, begonnen von W. Ph. Schimper, fortgesetzt und vollendet von A. Schenk. München und Leipzig 1890. — A. Schenk, Die fossilen Pflanzenreste (Handbuch der Botanik, herausgegeben von A. Schenk. 4. Bd.). Breslau 1890. — G. Stache, Die liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte (Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst. Wien 1889. — Bornet et Flahault, Sur quelques plantes vivantes dans le test calcaire des Mollusques (Bull. d. l. soc. bot. de France, Tome XXXVI.)\*). — Rothpletz, Ober Sphaerocodium Bornemanni, eine neue fossile Kalkalge aus den Raibler Schichten der Ostalpen (Bot. Centralbl. Bd. XLI. j. Cassel 1890. — Friih, Zur Kenntnis der gesteinbildenden Algen der Schweizer Alpen, mit besonderer Berücksichtigung des Säntisgebirges (Abhdlgn. d. Schweiz. pal. Ges. in Zürich. Vol. XVII.). Zürich 1890. — C. A. Barber, The structure of Pachythea (Annals of Botany. Vol. V.). — Rothpletz, Das Verhältnis der fossilen zu den lebenden Lilholhamium-Arten (Bot. Centralbl. Bd. XLV. j. — Ders., Über die Bildung der Oolithe (Bot. Centralbl. Bd. LI.). — Bertrand et Renault, Sur une Algue permienne à structure conservée, trouvée dans le boghead d'Autun, le Pila bibractensis (Compt. rend., T. CXV.). Paris 1892. — Dieselben, Reinschia australis et premières remarques sur le Kerosene Shale de la Nouvelle Écosse (Bull. de la Soc. d'hist. nat. d'Autun, T. VI.). 1893. — Dieselben, Caractères généraux des bogheads à Algues (Compt. rend.). Paris 1893. — Stolley, Über silurische Siphoneen (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. II. Band). Stuttgart 1893. — Renault, Sur une bactérie coprophile de l'époque permienne (La médecine moderne. 1894). — Ders., Sur quelques bactéries du Dinantien (Culm) (Comptes rendus, T. CXX). Paris 1895. — Ders., Sur quelques Alicrococcus du Stephanien, terrain houiller supérieur (Comptes rendus, T. CXX). Paris 1895. — Ders., Sur quelques bacillaires dévoniennes (Comptes rendus, T. CXXII). Paris 1896.

**Das Vorkommen der fossilen Algen.** Gegenüber der sehr großen Zahl der jetzt lebenden Algen, von denen gegen 8000 Arten bekannt sind, gegenüber dem oft riesig massenhaften Auftreten vieler Species ist die Zahl der als fossile Algen beschriebenen Pflanzenreste und Abbildungen von Pflanzen eine außerordentlich geringe. Man kennt — abgesehen von den kieselschaligen Bacillariaceenresten, sowie den mit Kalk incrustierten Resten von Siphoneen und Florideen — gegenwärtig etwa nur 250 fossile Arten, die zum größten Teile in Erdschichten marinen Ursprunges gefunden wurden. Der Grund für diese große Seltenheit fossiler Algen ist leicht einzusehen: die außerordentliche Weichheit des Thallus der allermeisten Algen, die Eigenschaft sehr vieler, bei Berührung mit Süßwasser zu einer Gallerte zu verquellen, sind Umstände, die einer Versteinerung keineswegs günstig sind. Im Gegenteil, es muss fast Wunder nehmen, überhaupt von solchen weichen Algen gute, deutlich bestimmbare Petrefacten erhalten zu sehen, wenn man berücksichtigt, dass von den häutigen oder gar fleischigen Teilen der Tiere keine fossilen Reste vorhanden sind.

Die cambrische und die silurische Periode, während welcher Epoche die Algen in besonders großer Menge vorhanden gewesen sein müssen — schon aus dem Grunde, weil die Erdoberfläche jener Zeiten mindestens zum größten Teile vom Meere bedeckt war, — haben nur wenige deutlich als Algen erkennbare Reste hinterlassen. Zwar weisen die Nesler fast reinen Kohlenstoffes und das Vorkommen von Graphit, das Auftreten von Kohle und Schwefel in manchen Schichten der silurischen Formation auf kolossale Anhäufungen von Algen hin, doch sind dieselben sehr mangelhaft erhalten. Jedenfalls sind die im Silur auftretenden und von Stur als Algen beschriebenen Reste keine Algen, sondern vielleicht höher organisierte Pflanzen gewesen. Ferner sind die *Eophyton*- sowie die *Woln*-Sandsteinen nach den Experimenten Nathorst's entschieden nicht als Algenreste zu deuten; es sind diese Bildungen wohl als Spuren von Tieren und strotzenden Algen zu erklären, wie denn überhaupt der größte Teil der bisher als Algen gedeuteten Oberreste als Gebilde solchen Ursprunges angesehen werden muss.

Dasselbe ist auch die übrige Literatur bezüglich der perforierenden Algen angegeben.

Die im oberen Devon in so kolossalen Mengen, in einer Stärke von bisweilen Hunderten von Fuß auftretenden *Fucoiditeae* sind wohl ebenfalls aus der Liste der Algen zu streichen, da wir es hier höchst wahrscheinlich mit schlecht erhaltenen Resten fossiler Lycopodiaceen zu thun haben. Obriens treten in dieser Formation zum ersten Male auch Bacillarien auf.

Auch aus dem oberen Carbon und aus der Trias sind nur sehr wenige und sehr schlecht erhaltene Algenabdrücke vorhanden.

Dagegen finden sich in der Juraformation in verschiedenen Schichten ziemlich zahlreiche und so gut erhaltene Algenreste, dass diese sogar als die charakteristischen Versteinerungen der betreffenden Schichten stratigraphisch verwertet werden. Allerdings ist die Zahl der Arten noch eine sehr geringe, doch treten in den verschiedenen Schichten Chlorophyceen, Rhodophyceen und Characeen auf.

Größter ist die Zahl und mannigfalliger sind die Formen der Algenreste, die uns aus der Kreidezeit erhalten geblieben sind, wenn sie auch meist nur als Fragmente gefunden wurden; sie nähern sich übrigens in ihrem Aussehen den noch jetzt lebenden Algen.

Aus der Tertiärzeit sind nur von einigen wenigen Localitäten nicht zahlreiche Arten bekannt geworden. Bisweilen treten sie außerordentlich massenhaft auf, wie in den Fwco/ctes-Schichten, doch sind dort die Abdrücke so ungenau, dass es unmöglich ist, die Gattungen und Arten von einander abzugrenzen. Immerhin besitzen wir aber aus dieser Formation auch Oberreste, die so gut erhalten sind, dass Zweifel über ihre Zugehörigkeit zur jetzigen Flora völlig ausgeschlossen sind. *Siphonae* (*Vaulerpa*J, *Modiphyceae* und *Phaeophycaceae* sind in vollkommen deutlichen Abdrücken vorhanden und erwecken den Eindruck, als ob die Algenflora der Tertiärzeit sich von der der Jetztzeit nicht unterschieden habe. Auch die zahlreichen *Characeae* in den Süßwasserablagerungen jener Epoche gleichen vollkommen den noch jetzt lebenden ebenso wie die dort erhaltenen Kieselchalen der *Hacillariaceae*. Letztere finden sich in Lagern von mehreren Metern Mächtigkeit nicht nur in der Tertiärformation, z. B. in dem Polierschiefer oder Tripel von Bilin in Böhmen und vom Habichswalde bei Gassel (auch aus dem Bernsteine sind sie bekannt), sondern auch im Diluvium, z. B. in den Kieselguhrlagern von Ebstorf in der Lüneburger Haide und im Kalkmergel von Domblissen; ferner sind auch kolossale alluviale Ablagerungen aus den Diatomaceenschalen aufgebaut, z. B. das bis 30 m mächtige Lager der Spree- und Havelniederung in und bei Berlin und ein Teil des Untergrundes von Königsberg in Preußen.

Indessen mit so deutlichen Resten, die so zweifelsohne die Algennatur der betreffenden Petrefacten erkennen lassen, wie die kieselhaltigen Schalen der *Bacillariaceae*, die mit Kalk incrustierten *Characeae*, *Chlorophyceae* und *Rhodophyceae*, oder die in Tuffen verkalkten Süßwasser-algen, hat man es in den allerseltensten Fällen zu thun. Im Gegenteil bestehen die überwiegende Mehrzahl der sonstigen sogenannten Algenüberreste meistens nur aus Abdrücken, die in den meisten Fällen so mangelhaft erhalten und so undeutlich sind, dass die Zugehörigkeit dieser Reste zu den Algen äußerst problematisch erscheint. Es sind denn auch in neuerer Zeit mit größtem Recht eine große Zahl dieser sogenannten fossilen Algen als Spuren kriechender Tiere erkannt und demgemäß aus der Liste der Algen gestrichen worden. Hinzu kommt noch ferner bei der Beurteilung dieser Abdrücke, dass sie zum Teile Typen angehören, die in unserer jetzigen Algenflora keine Vertreter besitzen, was natürlich die Sicherheit der Feststellung, ob man es in der That mit Algenresten zu thun hat, noch mehr beeinträchtigt.

Es seien aus diesen Gründen im folgenden die bisher als fossile Algen beschriebenen Überreste oder Abdrücke nicht in systematischer, sondern in alphabetischer Anordnung aufgeführt. Hierbei sind die *Bacillariaceae* unberücksichtigt geblieben, da einerseits die meisten der noch jetzt lebenden Gattungen auch fossil sind, und andererseits auf das fossile Vorkommen dieser Gattungen an den betreffenden Stellen (I. Teil, 1. Abteilung b, \). :) I ff.) hingewiesen ist.

**Acicalaria** d'Archiac. Dünne, ungegliederle, an einem Ende zuweilen spitz zu-  
laufende, von zahlreichen Poren durchbrochene Röhren oder platte Stücke, welche durch  
anscheinend radiale Rinnen in Felder geteilt und ebenfalls von Poren durchlöchert sind.  
— Eine *Dasycladacca*, die *Acetabularia* nahe steht.

Im Grobkalk von Paris.

**Alcyonidiopsis** Massalongo. Thallus linealisch mit eiförmigen oder elliptischen  
oder rundlichen Körnern angefüllt. — Nach Massalongo hat die Gattung einige Ähn-  
lichkeit mit *Alcyonidium* Lmx., besonders mit *A. dcfractum* Ag. — Höchst wahrschein-  
lich aber keine Alge.

2 Arten, *A. Longobardiae* Mass, in einer Ablagerung der unteren Kreide bei Brianza in der  
Lombardei und *A. Iiononiae* Mass, im mioänen Kalkmergel von Sassatello bei Bologna.

**Alectorurus** Schimper. Thallus aus einem kriechenden Zweiglein aufrecht hervor-  
wachsend, mit breiter, blattähnlicher Spreite, die von einer sichelförmig gebogenen Haupt-  
rippe und ebensolchen, von der Hauptrippe entspringenden, dichotom verzweigten, nicht  
anastomosierenden Nebenrippen durchzogen ist; von hahnenschwanzähnlicher Form.  
Y2 bis I FuB lang. *Alectorurideae* Schimper. — Mit keinem jetzt lebenden Algentypus  
verwandt. Überhaupt ist die Pflanzennatur sehr problematisch, die Zugehörigkeit zu  
den Algen erst recht.

2 Arten, *A. circinnatus* Sch. (*Fucoides circinnatus* Hi singer, *Chondrites* Sternb., Goep.,  
*Phycodes* Richter), in den untersten Silurschichten Frankreichs, Schwedens und Deutschlands  
(in der unteren silurischen Grauwacke von Saalfeld), *A. cincinnaticus* Sch., in den unteren  
blauen Silurschiefern von Cincinnati.

**Amansites** Brongniart wurde auf einzelne Fucoidesspecies gegriindet. Die Gattung  
ist jedoch zu streichen, da die Abdrücke, auf die sie gegriindet ist, tierischen Ur-  
sprunges sind.

**Aristophycus** Massalongo. Thallus gestielt, blattförmig, einfach, wellig ausge-  
buchtet, oder faltig gefiedert, von einer Rippe durchzogen, von aufrechten ausgebreiteten  
Falten gestreift. — Vielleicht nach Massalongo eine *Caulerpacea*, doch ist die Algen-  
natur sehr zweifelhaft.

1 Art, *A. Agardhianus* Mass., aus den Kalkmergelschiefern vom Monte Bolca.

**Arthropycus** Hall [*Harlania* Goepfert). Thallus sehr lang, meistens eine Längs-  
rinne zeigend, bisweilen an der Spitze in ein dichtgedrängtes Astbüschel endend; Aste  
stumpflich zugespitzt oder kolbig verdickt. — Diese Gattung, die keine Verwandtschaft  
zu jetzigen Algentypen besitzt, muss aus der Liste der Algen gestrichen werden. Die  
Abdrücke sind vielleicht Röhren von niederen Tieren oder vielleicht auch Excremente.

2 Arten aus dem Silur. Die typische Art, *A. Harlani* Hall [*Harlania Hallii* Goepfert),  
in großen Mengen auf dem Medinasandsteine in Nordamerika.

**Arthroporella** Stolley. Ketten und verzweigte Kettensysteme von kugel- bis birn-  
förmigen Körpern von 0,5—1,5  $\mu$  Durchmesser, mit einer dünnen, scharf abgegrenzten  
Schale; dieselbe ist von sehr zahlreichen, sehr feinen senkrechten Poren durchsetzt und  
geht ununterbrochen von einem Kettengliede auf das andere über (ähnlich wie die Mem-  
branen von Hefesprossungen vor der Querwandbildung). Der Hohlraum innerhalb der  
Schale ist auskrystallisiert, wenn letztere unverletzt blieb, dagegen ausgefüllt, meist voll-  
ständig, von einer vermutlich sekundär eingelagerten Kalkspatmasse, wenn die Schale  
beschädigt wurde. — Möglicherweise zu den *Siphonacae* gehörig.

1 Art, *A. catenularia*. Stolley, in einem obersilurischen, dem Gotlfinder Korallenkalk ähn-  
lichen Gesteine im Diluvium der Umgebung Kiels.

**Bacteria.** Der Umstand, dass viele fossilen Pflanzenreste sich in verschieden guten  
Erhaltungszuständen vorfinden, dass einige ihre Struktur vollständig intact zeigen, während  
andere dagegen mehr oder weniger zerstört erscheinen, hat verschiedene Forscher dazu  
veranlasst, die Ursache dieser Veränderungen aufzuklären. Da hat sich denn gezeigt,  
dass eine dieser Ursachen der Tätigkeit der Bakterien zuzuschreiben ist und durch die  
diesbezüglichen Untersuchungen Van Tieghem's einerseits und Renault's sowie Ber-  
trand's andererseits sind denn auch schon verschiedene Bakterien bekannt geworden,  
deren erstes Auftreten bis in die devonische Formation zurückleitet.



So erkannte Van Tieghem den Cellulose vergärenden

**Bacillus amylobacter** in verkieselten Priiparaten aus der Steinkohle, wo derselbe in einer Wurzel die verschiedensten Stadien der Zerstörung zu Wege gebracht hatte, so dass in den extremsten Fällen nur noch die Cuticula und die Gefäße kenntlich waren.

**Bacillus permianus** Renault et Bertrand. Fossile Riesenbakterien. Stäbchen von 14—16  $\mu$  Länge und 2—5  $\mu$  Dicke, häufig zu zweien geordnet; entweder etwas gekrümmt oder spirillenförmig, öfters auch in Ketten gereiht. — Wegen ihrer außerordentlichen Größe können diese Bakterien mit keiner recenten Form verglichen werden. — Aus Coprolithen im Enddarme fossiler Fische der Dyasformation.

**Bacillus vorax** Renault. Stäbchen von 2—15  $\mu$  Länge und 2—2,5  $\mu$  Dicke, geradlinig, cylindrisch, einzeln und nicht zu Ketten vereinigt; zahlreiche Stäbchen schließen 6—8 in eine Reihe geordnete Sporen ein; kaum sichtbare Winde trennen die einzelnen kugligen, etwa 1  $\mu$  dicken Sporen von einander; diese Winde werden bisweilen aufgelöst, und es liegen dann die Sporen an einem Ende der Stäbchen; die Sporenbildung beginnt schon bei Stäbchen von 3  $\mu$  Länge. — Aus der unteren Steinkohle (Culm von Esnost bei Autun). Das von diesen Stäbchen befallene Holz war schließlich vollständig zerstört.

**Micrococcus devonicus** Renault. Kuglige, rotgefärbte Kokken von 2—3  $\mu$  Durchmesser, bisweilen zu 2 zusammen, bisweilen hypertrophisch, vielfach unregelmäßige Haufen bildend. — In den Tracheidenwänden eines Holzes von *Aporoxylon primigenium* Unger aus den devonischen Gyprinidenschiefen von Saalfeld in Thüringen, wo sie die Verdickungsschichten zerstören. Renault unterscheidet 2 Formen A und B, von denen B die kleinere ist und 0,5—4  $\mu$  im Durchmesser halt. Die Sites ten bisher bekannten Bakterien.

**Micrococcus Guignardi** Renault. Kleine kuglige Kokken, einzeln oder zu zweien verbunden, etwa 2,2  $\mu$  im Durchmesser, braungefärbt, bisweilen durchscheinend; mehrfach in Durchschnürung begriffen. Im Holz von *Calamodendron*, in verschiedenen Wurzeln und ganz besonders in Samenschalen, z. B. von *Rhabdocarpus subtunicatus*, von *lih. conicus*, von *Ptychocarpus sulcatus* und anderen, die Cellulose-schichten, selbst incrustiert, zerstörend. — Aus der oberen Steinkohle.

**Micrococcus hymenophagus** Renault. Kleiner als voriger, 0,7—0,9  $\mu$  im Durchmesser, gleichfalls braun gefärbt, vor der Teilung häufig kurze, 2- bis 3teilige Stäbchen ohne Wandung bildend. — Vorkommen ist dasselbe wie bei vorigem.

**Bactryllium** Heer. Bis zu 1 mm lange und bis fast 1 mm dicke, stabförmige, parallelseitige, an bei den Enden abgerundete oder gerade abgeschnittene, flache, im Querschnitte rechteckige, ziemlich dickwandige, hohle, mit einer Ausfüllungsmasse versehene Körper, deren breite Seiten der Länge nach mit je einer, seltener mit je 2 durch einen Wulst getrennte Furchen durchzogen sind, die auf beiden Seiten von einer Leiste begleitet sind; die Flächen sind beiderseits der Leisten mit schief verlaufenden, feinen Querstreifen bedeckt. Die Substanz ist kieselig. — Die äußere Ähnlichkeit dieser kleinen Körperchen mit den *Bacillariaceae* ist nicht zu leugnen, und sind sie daher auch von Heer zu dieser Familie gerechnet worden; immerhin ist es aber nicht unniöglich, dass ihnen eine andere Bedeutung zukommt.

Mehrere Arten, *B. canaliculatum* H. f. *B. striolatum* H. im Keuper der Schweiz und Oberitaliens. Ferner im Rhät und bisweilen schon im Muschelkalk; zuweilen außerordentlich massenhaft und das ganze Gestein zusammensetzend.

**Baliostichus** Sternberg. Als *B. ornatus* Sternb. wurden Versteinerungen beschrieben, die zweifellos zur Cupressineengattung *Arthrotaxites* Unger gehören.

**Bilobites** DeKay (*Cruziana* d'Orbigny; incl. *Fraena* Rouault). Abdruck seitlich einseitig platt cylindrisch, meist aus 2 etwas breitgedrückten Cylindern zusammengesetzt, Mittelrinne flach; Oberfläche von der Mitte aus mit schief rechts und links abgehenden,

ziemlich unregelmäßigen, verbogenen, zuweilen zusammenlaufenden Leisten Oder Fallen bedeckt, bisweilen mit Narben scheinbar von Ansätzen Oder Verästelungen; sehr lang, 5—10 cm breit. Von Schimper zu den *Diplochordeae* gestellt. — Höchst problematische Fossile, die mit ziemlicher Sicherheit als animalische Spuren zu deuten sind. •— Es kommen diese riesigen Algenüberreste in kolossalen Massen in den untersilurischen Sandsteinen vor, und zwar in sehr weit von einander entfernten Gegenden (z. B. Nordamerika, Venezuela, Spanien u. s. w.).

**Briardins** Munier-Chalmas. Kegelförmige, zugespitzte oder abgeplattete, mit **Kalk** angefüllte Körper ohne Centralrohr, zuweilen seitlich verbunden, nach vorn verbreitert, mit zahlreichen, nach außen geöffneten Höhlungen, etwa den Hohlstrahlen von *Acetabularia* entsprechend. — Eine verlicillierte *Siphonee*.

In verschiedenen Formationen verbreitet.

**Bythotrephis** [*Bythotrephis*] Hall. Thallus cylindrisch oder zusammengedrückt, mehr oder weniger, bisweilen dichotomisch, unregelmäßig oder auch fiederig verzweigt, Zweige auseinander spreizend; Zweige blattartig dünn oder vonmäßiger Dicke oder stielrund oder gegen das Ende verdickt, stumpf oder zugespitzt, in der Regel etwas verbogen, 2—40 cm hoch. Von Schimper den *Chondriteae* zugezählt. — Nach den Abbildungen zu schließen, gehören manche Species wahrscheinlich zu einer Alge, über deren systematische Stellung sich jedoch nichts angeben lässt; andere Species mögen wohl der Grabthätigkeit von Tieren ihren Ursprung verdanken.

Gegen 6 Arten, vom Silur bis zur Tertiärzeit. Die typische Species, *D. antiquata* Hall aus dem Untersilur bekannt.

**Cancellophycus** Saporla (*Zoophycus* Massalongo ex parte, *Taonurus* Fischer-Oosier ex parte). Thallus mit meist centralem, dickem, cylindrischem Stiele, blasenförmig aufgetriebener oder diitenförmiger Spreite, abgerundet oder sehr unregelmäßig mit gruben oder kleineren Aussackungen oder Buchlen; Uippen sehr reich verzweigt, gegen die Peripherie stark gekrümmt und große concentrische Bogen beschreibend, durch Seilenästchen anastomosierend und ein mehr oder weniger enges Netzwerk bildend, mit teilweise durchbrochenen Maschenfeldern. Oft in zahlloser Menge vorhanden. Von Schimper zu den *Alcatoruridaceae*, Hahnenschwanzalgen, gestellt. — Merkwürdige Reste ohne Verwandtschaft zu jetzt lebenden Algen; ihre organische Natur wird übrigens angezweifelt.

Mehrere Arten im Lias und oberen Jura. Die typische Art, *C. liasinus* Saporla, im oberen Lias, z. B. im Elsass; *C. scoparius* Saporla (*Chondrites scoparius* Thiollière, *Zoophycus scoparius* Heer, *Taonurus scoparius* Schimper), sehr verbreitet durch den ganzen unteren und mittleren Oolith.

**Garpenterella** Munier-Chalmas. Eine verlicillierte Siphonee aus den eocänen Sandsteinen von Paris. Die Gattung ist von Munier-Chalmas aufgestellt, aber nicht definiert worden. Sie schließt sich in seiner systematischen Übersicht an *Uteria* an.

**Caulerpa** Lamouroux. Hauptstamm verzweigt, kriechend, oft sehr lang, mit wurzelartigen, längeren Verzweigungen auf der Unterseite, mit einfachen oder verzweigten Ästen auf der Oberseite; Äste mit fleischigen Warzen oder Schuppen oder mit verschiedenförmigen, aber nie durchbrochen netzförmigen Blättern. — Die jetzt lebenden zahlreichen Arten haben einige fossile Vorgänger.

3 Arten in den unteren Tertiärschichten, *C. Eseri* Unger und *C. Diesingi* Unger im eocänen Sandstein von Obermeißelstein in Baiern. — Verschiedene von Sternberg als Caulerpen beschriebene Fossile gehören zu anderen Algentypen, zu den Coniferen, oder Farnen.

**Ceramites** Massalongo. Thallus haarartig, einfach oder verzweigt röhrenförmig, rasenartig zusammengedrängt, röhrenförmig ausgebreitet, zusammengesetzt aus ziemlich gleiten, etwas gestreiften, undeutlich gegliederten Fäden mit kleinen, rundlichen Hückern. — Problematische Alge von unbekannter systematischer Stellung.

7 bis 8 Arten vom *Monte Bolca* glaubt Massalongo unterscheiden zu müssen.

**Ceratophycus** Schimper. Einfache, 1—2 cm dicke, röhrenförmig oder weniger deutlich quergefalte oder runzelige, hornförmig gekrümmte Cylinder. Von Schimper zu den

*Cylindriteae* gestellt. — Muss wohl unbedenklich von den Algen ausgeschlossen werden.

2 Arten im Flysch der Schweiz nicht selten. *C. bicornis* Schimp. (*Minsteria bicornis* Heer) und *C. caprina* (*Minsteria caprina* Heer).

\* **Chara** A. Braun (incl. *Gyrogonites* Lamarck). Thallus aus gegliederlem Stengel mit quirligen Zweigen bestehend; Stengel und Zweige meist berindet; Quirle der Blätter am Grunde mit meist doppeltem Stipularkranz; Blätter ringsum gleichmäßig oder auf der Oberseite stärker entwickelt; Sporenknospen in den Winkeln der Blattquirle; Antheridien vor der Sporenknospe am Grunde derselben meist einzeln. Sporenknospen meist linglich oval bis spindelförmig, von 6 schlauchförmigen Rindenzellen spiralig umwunden, mit zahlreichen Windungen oder Windzonen, meist mehr als neun (und mit einem Krönchen aus 5 einzelligen Hiillspitzen) versehen; Oberfläche der Rindenschlauchzonen glatt; die ganzen Pflanzen meist mit Kalk incrustiert. — Die fossilen Fragmente von Stengeln und Zweigen, ferner die versteinerten reifen Oosporen mit den Windungen der sie spiralig umziehenden 5 Zellen (ohne Krönchen) und einer Öffnung an der Stelle, wo die nicht verkalkte Triegerzelle ansaß, lassen den Schluss zu, dass die Charen der früheren Erdperioden mit den recenten Formen vollkommen übereingestimmt haben.

Eine große Anzahl — etwa 40 — Arten von Charafrüchten sind bisher bekannt geworden. Sie finden sich vom weissen Jura (*Ch. Bleicheri* Saporta) und von der unteren Kreide [*Ch. Jaccardi* Heer] durch das Tertiar bis in die Jetztzeit. Die erste bekannt gewordene fossile Charafrucht wurde zuerst unter dem Namen *Gyrogonites* von Lamarck beschrieben. Ob auch im Muschelkalk und Oolith, ja im Silur, wie angegeben wird, schon Chara existiert hat, ist zweifelhaft.

**Chauviniopsis** Saporta. Thallus vermutlich knorpelig oder lederartig, trichter-, kelch- oder scheibenförmig vom Rande her radial gestreift auf einem centralen, cylindrischen Stielchen, das sich nach oben bald erweitert. — Diese Form hat einige Ähnlichkeit mit *Acetabularia*, aber noch mehr mit den trichterförmigen Organen von *Chauvinia* Bory. — Algennatur sehr zweifelhaft.

i Art, *Ch. Pellati* Saporta, im unteren Portland von Maaß bei Wimille (Nordfrankreich).

**Chondrites** Sternberg (*Nulliporites* Heer). Thallus aus mehreren Lagen zusammengesetzt, fadenförmig oder fast Stengel förmig, dichotom verzweigt in cylindrische oder etwas abgeplattete Äste und Ästchen oder Äste fast gefiedert. — Hierzu werden alle fossilen Überreste gerechnet, die in ihrem äußeren Habitus an lebende *Rhizophyceae*, und zwar an die Gattungen *Gigartina*, *Chondria*, *Furcellaria* und *Polyides* erinnern. Kugelige Anschwellungen, die vereinzelt bei einigen vorkommen, sind wohl als Tetrasporenfriichte gedeutet worden, doch hat man Sporen darin noch nicht nachweisen können. Obigen ist die Algennatur dieser Gebilde seit den Experimenten Nathorst's stark geleugnet worden, und man kann wohl mit Sicherheit eine große Zahl der als Chondrites beschriebenen Species als Kanalsysteme grabender Tiere deuten; andere Species sind aber nach den mir bekannten Versteinerungen bestimmt die Überreste von Algen. — Von Schimper sind die *Chondriteae* eingeteilt worden in Paläochondriten, Mesochondriten und Neochondriten.

Gegen 20 Arten vom Silur durch alle Epochen hindurch bis zum unteren Tertiar; dann scheinen sie zu erlöschen, und man darf vielleicht hieraus den Schluss ziehen, dass sie mit jetzt lebenden Formen nicht verwandt sind. *Ch. fruticulosus* Goepfert aus dem böhmischem Silur, *Ch. liasinus* Heer, *Ch. diniensis* Saporta im unteren Lias. *Ch. Tntzionii* Schimper (*Fucoides Targionii* Brongniart) aus dem Flysch.

**Clypeina** Michelin. Eine von Munier-Chalmas als zu den verlicillierten Siphoneen (*Dasycladeae*), und zwar zu den Cymopolieen gehörig erkannte Gattung, die aber nicht näher beschrieben ist. Sie war von Michelin für eine Protozoen gehalten worden.

**Codites** Sternberg gründet sich auf Abdrücke aus den Solenhofener Schiefen, die aber in ihrem Aussehen mehr mit Spongien als mit Algen Ähnlichkeit haben. Die Gattung muss gestrichen werden.

**CoelotrocMum** Schlüter. Gehört zu den verticillierten Siphoneen und ist wohl mit *Sycidium* G. Sandberger verwandt. Aus einzelnen Gliedern bestehend, die oben und unten mit je einer Öffnung versehen und hohl sind; doch beginnt hier eine weitere Differenzierung insofern, als im oberen Teile eine Kammerung in 6 Ableitungen beginnt; die Porenstellung ist radial, nicht zu dicht stehend; Wand nicht übermäßig dick; die Porenkanäle münden frei nach außen. — Von Schlüter war diese Gattung als *Foraminifere* beschrieben worden.

*C. Decheni* Schlüter aus dem Oberdevon von Gerolstein. \*

**Confervites** Brongniart. Fäden aus einer einzigen Zellreihe bestehend, einfach oder verzweigt. — Die Gattung umfasst alle die fossilen Reste, deren Aussehen an Conferveen erinnert, doch sollte damit nicht gemeint sein, dass sie wirklich von Conferveen herrihren, zumal sich zuweilen nicht sicher entscheiden lässt, ob die Fadenabdrücke aus einer oder zwei Zellreihen bestehen. — Die meisten der hierher gezielten Fossile sind keine Algen, sondern Gewebereste höherer Pflanzen. Andere mögen wohl von Süßwasser-algen herrihren, entstehen doch die bergbildenden Travertine Italiens aus Süßwasser-algen, die den doppelt kohlensauren Kalk der heißen Quellen in basisch kohlensauren Kalk umwandeln und auf diese Weise eine wichtige Rolle beim Aufbaue der Erdrinde spielen.

Über 10 Arten aus den Tertiärformationen, und zwar entweder als Abdrücke auf dem Gesteine oder als feine Capillartühen in Kalktuffen, z. B. *C. incrustans* Ludwig im miocänen Hydrobienkalk bei Frankfurt a. M.

**Corallina** (Tournefort) Lamouroux (*Corallinites* Ungar). Thallus aufrecht stielrund oder abgeflacht, gabelig oder seitlich verzweigt; Sprosse stark verkalkt, durch unverkalkte Gelenke gegliedert, die Glieder stielrund, abgeflacht oder mit geflügelten Kanten; Zellen in Mark und Rinde gesondert, an den Gelenken ohne Rinde, Rinde außen mit einer Schicht kleiner Deckzellen. — Die fossilen Reste sind den recenten Formen sehr ähnlich.

*C. Pomelii* Schimper (*Corallinites Pomelii* Brongniart) im Grobkalk von Paris; wenige andere Species, z. B. *C. Halimeda* Unger im Oolith von Oberösterreich, zweifelhaft bezüglich ihrer Zugehörigkeit zur Gattung *C.* \*

**Cristatella** Slache. Characeenreste bestehend aus Eiknospen, die gewöhnlich kugelig-eiförmig, abgestumpft oder nach oben kurz zugespitzt sind. Rindenschlauchzonen in geringer Zahl, meist weniger als 9 (5—7); die Außenwände der Rindenschlauchzellen sind hohl, durch kielläufige Nahtlinien von einander getrennt. — Diese neue auf *Nitella cristata* gegründete und von *Nitella* durch die hohlen Außenwände der Rindenschlauchzellen, sowie die kielläufigen Nahtlinien unterschiedene Gattung kommt fossil ebenfalls vor. (Vergl. *Nitella*).

*Cr. (Chara) doliolum* Stache aus der liburnischen Stufe der österreichischen Küstenländer.

**Grossochorda** Schimper (incl. *Crossopodia* Mac Coy). Aus zwei etwas platten Cylindern zusammengesetzte, haufenweis über einander liegende, gegen 1 cm breite Bänder mit schief vorwärts gerichteten tiefen, dicht stehenden Falten, diewie dachziegelartig liegende Blättchen aussehen und seitlich vorspringende Fransen bilden. Bei Schimper zu den *Diplochordeae* gezählt. — Keine Alge, sondern animalische Fährten. Auch als energische Mikrofaltungen des Gesteines werden die Abdrücke besonders der *Crossopodiaspecies* gedeutet.

*C. scotica* Schimper (*Crossopodia scotica* Mac Coy) im Untersilur von Bagnoles. Das Vorkommen dieser Formen erstreckt sich überhaupt vom unteren Silur bis in das Carbon.

**Cyclocrinus** Eichwald (*Nidulites* Sailer). Körper frei, kugelig, im Inneren hohl, von der Größe einer Flinlenkugel oder Walnuss. Außenseite mit regelmäßigen sechs- oder fünfseitigen, durch Furchen begrenzten glatten Feldchen von gleicher Größe bedeckt; die Wand der Kugel besitzt im Inneren unmittelbar an einander grenzende prismatische Säulchen, die je einem Feldchen der Außenseite entsprechen. — Als *Foraminifere* von Eichwald beschrieben, es ist aber höchst wahrscheinlich eine verticillierte *Siphonee*., die sich von *Coelotrochium* und *Sycidium* durch die außen geschlossenen Porenkanäle unterscheidet.

Eine Art, *C. Spaskii* Eichwald, im Silur.

**Cylindrites** Goeppert. Von unbestimmtem Gattungscharakter. Es wurden hier alle Reste zusammengefasst, die mehr oder weniger cylindrisch, wenig verzweigt oder einfach sind, lang, gerade oder schlangenförmig gebogen oder flach spiralig gewunden, nicht immer regelmässig, sondern stellenweise verengert oder angeschwollen, von glatter oder gekörnelter oder querfalliger oder rissiger Oberfläche;  $\frac{1}{2}$  bis 2 cm dick. — Bisher sind nur Bruchstücke bekannt geworden, so dass eine Vorstellung von dem ganzen, unverkehrten Gebilde nicht möglich ist. Die Reste sind sehr problematischer Natur. Einzelne rühren wohl von Spongien her, andere mögen Stengelteile von Algen gewesen sein, noch andere hat man mit gewissen *Ulvaceen* verglichen. Die meisten sind jedenfalls nicht pflanzlichen Ursprunges.

Mehrere Arten vom oberen Jura (*C. Cartieri* Heer) bis zur Flysch- und Nummulitenformation (*C. convolutus* Fischer-Ooster).

**Cymopolia** Lamouroux (= *Polytrypa* Defrance = *Dactylopora* Giimbel, *Dactylopora* [Lamarck] Giimbel ex parte). Thallus einzellig, wiederholt dichotom verzweigt; Aste cylindrisch und verkalkt, stellenweise etwas eingeschnürt und dadurch gegliedert erscheinend, an den Einschnürungen nicht verkalkt, dickwandig; an den Einschnürungen entstehen die dichotomen Verzweigungen; Aste tragen in regelmässigen Abständen vielgliedrige Wirtel von Seitenzweigen, die ihrerseits verzweigt schließlich zu einer facettenartigen Rinde zusammenschliessen und nicht verkalken, während der Raum zwischen Rinde und Gliedern mit Gallerle ausgefüllt ist, die später verkalkt; Astspitzen von Haarbüscheln umgeben. — Erhalten sind nur die verkalkten Teile, die aber mit denen der recenten Formen vollständig übereinstimmen. Die ganze Pflanze ist also durch das Schwinden der Gelenkabschnitte in ihre einzelnen Glieder zu zerfallen, und es zeigt jedes Glied einen centralen Kanal der wirrely angeordnete Röhren — teils blind endigend, teils die ganze Kalkmasse durchsetzend — besitzt. Diese Reste waren anfangs den Foraminiferen und Korallen eingereiht, sind aber dann von Munier-Ghalmas als Stücke verticillierter Siphoneen erkannt worden.

Mehrere Arten in den eocänen Meeresformationen. *C. elongata* Munier-Ghalmas (*Polytrypa elongata* Defrance) im Grobkalk von Paris.

**Cystoseirites** Sternberg (= *Cystoscira* Agardh nach Schimper). Thallus dünn, meist fädig, mit Asten besetzt, die entweder fadenförmig, stielrund oder blattförmig zusammengedrückt sind; die Enden der Zweige vereinzelt oder die ganzen Zweige mit kettenförmig gereihten, blasenförmigen Auftreibungen versehen. — Die verschiedenen bekannten fossilen Arten zeigen eine große Ähnlichkeit mit noch jetzt lebenden Arten von *Cystoseira* und lassen die nahe Verwandtschaft oder gar Übereinstimmung mit letzterer Gattung, bez. anderen Fucaceen deutlich erkennen.

Etwa 40 Arten, die alle dem Tertiär angehören. *C. communis* Linger (*Cystoseira communis* Schimper) von Radoboj zeigt sehr viel Ähnlichkeit mit *Cystoseira barbata* (Turn.) Ag.; *C. Hellii* Linger (*Cystoseira Hellii* Schimper), ebendaher, ist kaum von *Halidrys siliquosa* (L.) Lyngb. zu unterscheiden. *C. helvetica* Heer aus dem Flysch.

**Dactylopora** Lamarck (*Dactylopora* Giimbel ex parte). Die hierher gehörenden Pflanzenreste sind Kalkröhren von  $\frac{1}{2}$ —5 mm Dicke, der Thallus setzte sich aus kurzen Gliedern mit zahlreichen Poren zusammen; Wände dick, von zahlreichen Kanälen durchzogen, die handförmig geteilt sind und den ganzen Körper durchziehen; andere blind endigende groß und blasenförmig. — Überreste von verticillierten Siphoneen, die in ihrer inneren und äußeren Struktur viel Ähnlichkeit mit *Cymopolia* besitzen.

Mehrere Arten aus dem Grobkalk von Paris; die bekannteste ist *D. cylindrica* Carpenter.

**Daedalus** Rouault. Abdrücke sehr problematischer Natur; im Aussehen *Alectorurus circinnatus* (Hilf.) Schimper (vergl. dieselbe) gleich und vielleicht zu ihr gehörend. Sie verdanken wohl Stauchungen des Gesteines ihr Entstehen. — In den untersilurischen Sandsteinen mit *Bilobites* zusammen.

**Dasyporella** Stolley. Überreste von Algen, deren Thallus aus einer centralen Stammzelle mit dicker Wandung besteht, die dichtgedrängte, senkrecht zur Oberfläche verlaufende Wirtel trägt; die Poren derselben gehen bis zur Oberfläche; secundäre

von ihnen abzweigende Porenkanäle sind nicht vorhanden, ebenso auch keine blind endigende. — Eine verticillierte *Siphonca*.

2 Arten, *D. silurica* Stolley und *D. multipora* Stolley in einer Varietät des Leptaenakalkes, der obersten Untersilurbildung Schwedens im Diluvium der Umgebung Kiels.

**Delesserites** Sternberg (= *Debneria Lamouroux* nach Schimper). Thallusblattartig flach, unterwärts meist stengelig, ungeteilt oder geteilt oder gelappt von einer mehr oder weniger starken, verästelten Mittelrippe durchzogen, die unterwärts vom Blatlkörper mehr oder weniger einblübl ist. — Die Ähnlichkeit der Abdrücke mit der recenten Gattung *Delesseria* ist auffallend und daher die Betonung der Verwandtschaft dieser Fossile mit *Delesseria* wohl berechtigt; andererseits ist aber auch zu berücksichtigen, dass Gipsabgüsse von Wasserfurchen am Ebbesrande Bilder ergeben, die Florideenblättern auf täuschendste ähnlich sehen.

Einige Arten aus dem älteren Tertiär, besonders aus den Kalkmergelschiefern von Monte Bolca. *D. Gazzolanus* (Fucoides [*Delesserites*] *Gazzolanus*) Brongniart [*Delesseria Gazzolanus* Schimper) von Monte Bolca.

**Desmidiaceae.** Zellen frei oder zu einfachen Reihen verbunden durch Zweiteilung sich vermehrend, mit bandförmigen oder axilen oder paarigen oder strahligen Chromatophoren; Fructification durch Zygosporienbildung infolge von Copulation. — Die Mitglieder dieser Familie finden sich in den jüngsten alluvialen Ablagerungen als Schlamm und Wiesenkalk.

**Dictyonema** Hall (*Gorgonia* Eichwald). Thallus von einem Centrum aus in mehrere fächerförmig ausgebreitete Zweige geteilt, netzförmig ausgebildet, da die einzelnen Zweige aus ziemlich dicken Fäden zusammengesetzt sind, die wiederholt dichotom geteilt und unter sich durch Querbrücken verbunden sind; die Frucht ist dem Cystocarp von *Callithamnion* ähnlich. — Trotz dieser von Goeppert entdeckten Frucht, die die pflanzliche Natur dieser Abdrücke außer Frage zu stellen scheint, ist ihre Zugehörigkeit zu den Algen sehr zweifelhaft.

Eine Art, *D. flabelliforme* Hall (*Gorgonia flabelliforme* Eichwald), sehr häufig in unteren Silurschiefern in Norwegen, Bornholm, Böhmen, England, Holland, Nordamerika; Leitfossil der *Lingula Flags* (oberes Cambrium) in England.

**Dictyolithes** Hall. Als Alge von Hall beschrieben, jedoch der Ausguss von Springen eines Tonbodens durch darüber gelagerte Schichten. Die Springe erscheinen im Halbr relief als unter einander verbundene Leisten und kleine, blindendige Fortsätze.

*D. Beckii* Hall im Obersilur (Medinasandstein des Staates New-York).

**Dictyophyton** Hall. Aus dickem, bohlem, dünnwandigem, umgekehrt kegeligem, glattem oder knotigem Stiele trichterförmig. Stiel und Trichter nach außen ein sehr deutliches dreifaches, quadratisches Gitternetz zeigend; die vorstehenden, längsgeteilten Hauptmaschen umschließen die Maschen zweiter und dritter Ordnung. *Dictyophyten* Schimper. — Diese anfangs als Algen beschriebenen, außerordentlich scharf ausgeprägten Gitternetze sind später von Hall selbst als Spongien gedeutet worden.

9 Arten, alle aus dem Oberdevon (Chemung-Gruppe) Nordamerikas stammend.

**Discophorites** Heer. Thallus mit langer, dünner Mittelachse, an der mehrere Quirle langer stielrunder, am Grunde zu einer breiten Scheibe verbundener Auswüchse mit mehr oder weniger langen Internodien über einander sitzen. — Diese Oberreste werden zu den *Caulerpiten* gestellt. Ob sie wirklich zu *Caulerpa* in Beziehung gebracht werden dürfen, kann natürlich nicht entschieden werden, da von der inneren Structur nichts bekannt ist. Tierfährten wie andere *Caulerpiten* sind es jedenfalls wohl nicht.

Zwei Arten aus dem Neokom des Cantons Freiburg.

**Drepanophycus** Goeppert. Thallus flach riemenförmig an beiden Rändern mit alternierenden, ziemlich gleich weit von einander entfernten, aufwärts gekrümmten Wimpern versehen. — Sehr wahrscheinlich zu *Psilophyton* Dawson, einer Lycopodiacee, gehörend und keine Alge.

4 Art, *D. spinaeformis* Goeppert in den oberen Silur- und in den Devonschichten.

**Encoelocladium** Zigno ist eine Gattung, die auf *Caulerpites tortuosus* Presl gegründet

wurde. Dieses Fossil ist jedoch der Abdruck eines schlecht erhaltenen Zweiges, von Arthrotaxites, einer Conifere, also aus der Liste der fossilen Algen zu streichen.

**Eophyton** Forell. Früher als Algenreste gedeutete Abdrücke, die ganz formlos und zufälliger Natur sind. Die Experimente Nathorst's liefern Bilder, die den hierhergehörenden Abdrücken vollkommen gleichen; sie wurden durch Schleifen von Algenstücken und Tieren auf weichem Schlamm erzeugt. — Im unteren Cambrium.

Fucoides Brongniart (incl. *Caulerpites* Brongniart, *Delesserites* Brongt., *Dictyotites* Brongt., *Encoelites* Brongt., *Fucites* Brongt., *Gigartinites* Brongt., *Laminarites* Brongt., *Sargassites* Brongt.). Thallus mit verbreiteter Basis festgeheftet, cylindrisch oder etwas flachgedrückt, mehrfach dichotom verzweigt, Form der Zweige dem Hauptspross ähnlich oder ein wenig verschmälert. — Hier sind alle die Abdrücke der sogenannten Algen der paläozoischen Gruppe vereinigt, deren systematische Stellung nicht angegeben werden kann. Es sind aber Abdrücke von sehr zweifelhafter Algennatur, die zum Teile auch zu anderen Pflanzen in Beziehung stehen, z. B. Abdrücke von Coniferenzweigen sind.

Zahlreiche Arten in der Grauwacke des Silurs, Devons und Carbons. Die typische Species, *F. antiquus* Brongniart (*Sphaerococcites lichenoides* Rdmcr), im Silur der Insel Linoe bei Christiania.

**Fucus** Tournefort. Thallus bandförmig oder cylindrisch, wiederholt dichotomisch verzweigt und öfters durchgehend gabelig ausgebildet, Schwimmblasen vorhanden oder fehlend. Scaphiden in den mehr oder weniger umgewandelten Zweigen entwickelt. — Unter diesem Gattungsnamen hat Waitet eine Reihe Abdrücke aus dem unteren Eocän bekannt gemacht, von denen — nach Schimper — keiner mit Bestimmtheit der Gattung *F.* zugeweiht werden kann.

**Girvanella** Nicholson et Etheridge. Einfache, gebogene, dünne Röhren mit sandig-kieseliger Schale; im Durchschnitte rund. — Eine Gattung, die bisher zu den Foraminiferen gezählt wurde, nach Rothpletz jedoch zu den Siphoneen gehört.

*G. problematica* Nicholson et Etheridge im Silur; im Ordoviciankalk von Ayrshire in England.

**Gloeocapsa** Kiilzing. Zellen kugelig oder oval mit mehr oder weniger dicken, scharf begrenzten, durchsichtigen, gallertartigen Hiellmembranen, durch Teilung in den drei Richtungen des Raumes sich vermehrend, zu Colonien vereinigt, in denen die Zellen generationsweise von ineinander geschachtelten Membranen umhüllt sind. — Diese Alge sondert reichlich kohlsauren Kalk ab. Derselbe ist im Algenkörper in rundlichen Knollen eingeschlossen, die zu größeren knolligen Körpern zusammenschließen; mehrere Millimeter groß bis stäbchenförmig ( $\sqrt{2} \text{ mm}$ ). Die Algen wachsen dabei häufig in einen Wald von fadenförmigen Spaltalgen, so dass auf diese Weise im Inneren wurmförmige, dichotom verzweigte Gänge entstehen, die mit Calcit ausgefüllt werden.

Oolithische Kalksteine des Quarters.\* Am Salzsee im Staate Utah, auf der Westküste der Sinaihalbinsel, bei Suez. Der Walkstein der Vilser Alpen ist erfüllt mit solchen Stäbchen. Die Großoolithstruktur des Wettersteinkalkes scheint ein Gebilde zu sein ähnlich den Algenkalken des großen Salzsees.

**Gloeothece** Nägeli. Zellen länglich mit dicken, blasenförmigen Hiellmembranen; Teilung nur in einer Richtung; Zellen einzeln oder zu kugeligen oder linglichen Familien vereinigt, meist von ineinander geschachtelten Membranen umhüllt. Die Teilnahme an der Bildung und Veränderung der Erdoberfläche erfolgt genau in derselben Weise, das Vorkommen an denselben Orten wie bei der vorigen. — Vergl. *Gloeocapsa*.

**Glossophycus** Saporta et Marion. Thallus Hach, zusammengedrückt, zungenförmig, auf der einen Seite ziemlich gerade, auf der anderen schwach gewölbt und dort von einem feinen stabförmigen Wulst begrenzt; nach oben zu verbreitert und am Ende abgerundet, nach dem Grunde zu verjüngt; mit Längsschleifen versehen, die unter sich durch schief verlaufende Rippchen verbunden sind. — Von Saporta zu den *Alectoruridac* gestellt. Sehr problematische Abdrücke, die höchst wahrscheinlich auf Tierspuren zurückzuführen sind.

1 Art, *GL Camillae* Saporta et Marion, aus dem Muschelkalk von Cannet (Var).

**Gomontia Bornet et Flahault. Vergl. Teil I Abteilung 2 p. \ 9 ff.**

Die einzige Species dieser recent en Gattung, *G. polyrhiza* Bornet et Flahault [*Codidium polyrhiza* Lagerheim), in den alten Kalkschalen verschiedener Meeresmollusken, bis jetzt an der franztisischen und schwedischen Kiiste gefunden.

Da in diesem Anhang nur die als fossile Algen beschriebenen Pflanzenreste eine Aufnahme finden sollen, so könnte die Aufführung der recenten »perforierenden Alge« *G.* füglich unterbleiben. Nun ist aber bei genauerer Untersuchung der festen Teile lebender oder fossil er Tiere entdeckt worden, dass diese Partien bisweilen von verzweigten Kanälen nach jeder Richtung hin und in ganz unregelmäßigem Verlaufe durchzogen sind. Solche Kanäle wurden in Muscheln, Polypen, Spongien, Fischschuppen und fossilen Knochen gefunden, und es wird — fast allgemein — angenommen, dass die Entstehung dieser Kanäle auf die Thätigkeit perforierender Pflanzen, von Algen sowohl wie von Pilzen, zurückzuführen ist.

Wenn auch nun nicht in allen Fällen, namentlich nicht bei den fossilen Knochen, mit Sicherheit die perforierenden Pflanzen als Ursache für die Entstehung der Kanalsysteme genannt werden dürfen, so ist es doch in anderen Fällen zweifellos erwiesen, dass ihnen die Bildung der Kanäle zugeschrieben werden muss. Und weil es nun nach genauerer Untersuchung der fossilen Muscheln, Polypen u. s. w. sehr wohl möglich ist, dass bei ihnen diese Perforationen als ein häufiges Vorkommen erkannt werden, so mögen denn an dieser Stelle die recenten Pflanzen, die außer *Gomontia* mit Sicherheit als perforierende Algen erkannt worden sind, kurz angeführt werden. Bezüglich ihrer Diagnosen sei auf die betreffenden Abschnitte in den früheren Abteilungen dieses Teiles I hingewiesen.

Von den *Chlorophyceae* gehören hierher:

**Ostreobium** Bornet et Flahault. — Eine Art *O. Queketti* Bornet et Flahault. Bis jetzt aus der Schale von *Anomia Ehippium* an den Küsten Frankreichs bekannt geworden.

**Siphonocladus** Schmitz. — *S. voluticola* Harriot in Muschelschalen vom Cap Horn.

**Zygomitus** Bornet et Flahault. — Eine Art, *Z. reticulatus* Bornet et Flahault in allen Muschelschalen an der französischen Küste einmal beobachtet.

Von den *Phycochromaceae* gehören zu den perforierenden Algen:

**Hyella** Bornet et Flahault. — Eine Art, *H. cacspitosa* Bornet et Flahault, in allen Muschelschalen an den Küsten Deutschlands, Frankreichs, Italiens, Schwedens.

**Mastigocoleus** Lagerheim. — Eine Art, *M. testarum* Lagerheim, in Muscheln und Kalksteinen von der deutschen, französischen und schwedischen Küste.

**Phormidium** Kiitzing. — *Ph. incrustatum* Gomont (*Hypheotryx incrustata* Naegeli) in alten Unionmuscheln an der französischen Küste.

**Plectonema** Thuret. — *PL terebrans* Bornet et Flahault in Muschelschalen an der französischen Küste.

**Goniolina** d'Orbigny. Große (25 mm : 18 mm) ellipsoidische Körper, auf der Oberfläche mit äußerselbst regelmäßigen, sechsseitigen Kalktäfelchen bedeckt, an einem Ende mit weiler, zuweilen stielartig verlängerter Öffnung, am anderen Ende geschlossen. — Diese Gattung ist als *Foraminifere* beschrieben worden, doch hat man es vielleicht mit einer verticillierten *Siphonee* zu thun; andererseits sind diese Fossile auch von Saporta mit *Williamsonia*, einer Protangiosperme, verglichen worden. Sollten nähere Untersuchungen die Zugehörigkeit zu den gequirlten Siphoneen ergeben, so dürften die nächsten Verwandten wohl *Coelotrochium* und *Sycidium* einerseits und *Cyclocorinus* andererseits sein. — Im oberen Jura.

**Goniophycus** Saporta. Verzweigte Gebilde, deren Zweige nach allen Richtungen hin ausgebreitet, sich kreuzend und untereinander verflochten sind; die einzelnen Teile sind gewölbt, aber bisweilen erscheinen die einzelnen Abschnitte zu Lamellen und Plättchen verzweigt; überstreut mit Bläschen und scheibenförmigen Anschwellungen; die



Oberfläche der einzelnen Teile scheint glatt oder sehr fein gekörnt gewesen zu sein. — Ganz problematische Gebilde, die Saporta für Siphoneen hält, die aber wohl nicht organischen Ursprunges sind.

4 oder 2 Arten. *G. implexus* Saporta aus dem Muschelkalk des oberen Trias.

**Granolaria** Pomel. Thallus cylindrisch oder abgeflacht, dick, dichotomisch oder fiederig verzweigt, mit körnigen, unregelmäßigen Warzen dicht bedeckt. — Zwar als Algen beschrieben, aber wohl nur die überreste ganz zufälliger Gegenstände.

Mehrere Arten aus dem jurassischen System. Die typische Species, *Gr. repanda* Pomel, im Lithographenkalk von Châteauroux.

**Gumbelina** Munier-Ghalmas (Giimbelina). Die Gattung ist von Munier-Chalmas aufgestellt, aber nicht näher definiert worden. Sie gehört zu den verticillierten Siphoneen und ist mit *Thyrsoporella* (vergl. dort) verwandt.

Im Eocän des Pariser Beckens.

**Gyrochorda** Heer. Schmale, stark gewölbte Bänder, bis 4 mm breit, zuweilen in Haufen übereinander, mit zehrigem, vorwärts gerichteten, fest umschlungenen und scheinbar oder wirklich unter einander verwachsenen Seitenauswüchsen; das ganze Gebilde einem geflochtenen Zopfe ähnlich. — Von Schimper zu den *Chordojhyccae* gerechnet. Jedenfalls wohl Ausgüsse von Füllröhren von Tieren und keine Algen.

*G. comosa* Heer, im unteren braunen Jura; auch im Tertiär vorkommend.

**Gyrolithes** Debey (incl. *Theobaldia* Heer). Pet re facto von der Dicke des kleinen Fingers, spiralig gebogen und mit einem gelblichen oder grünlichen Belag versehen, der zahlreiche hervorragende Verzweigungen zeigt, die bisweilen netzförmig angeordnet sind. — Jedenfalls die Spuren von Würmern und sicher nicht verwandt mit den Siphoneen, wie Saporta annimmt.

Mehrere Arten und häufig in solcher Menge, dass die sie führenden Schichten den Namen Gyrolithensand erhalten haben. *G. Davreuxi* Saporta aus der Kreide bei Lüttich.

**Gyrophyllites** Glocker. Thallus ein schlaffer, stielrunder Stengel, an dessen Ende um eine kleine centrale Platte ein ausgespreizter Blattquirl steht. — Diese Fossile, der Gattung *Discophorites* Heer sehr nahe stehend und von Schimper zu den *Caulerpitaeae* gestellt, haben einige Ähnlichkeit mit Annularien, unterscheiden sich aber doch deutlich von diesen. Tierfährten sind es jedenfalls wohl nicht. Aber auch unter den recenlen Algen ist keine ihnen vergleichbare Form.

7 Arten im Lias und in der unteren Kreide. Die typische Species, *G. Kwassisensis* Glocker, im unteren Quadersandsteine Mährens.

**Gyroporella** Giimbel (*Diplopora* Schafhäütl, *Nullipora* Schimper ex parte, *Daclylopora* Reuss, *Gastrochaena* Stopp.). Mehr oder weniger starke Röhren, 1—6 mm dick, kurz oder ungliedert; Poren je zu zwei oder mehr Reihen auf einem Ringgliede angeordnet, einfach cylindrisch oder etwas blasig erweitert; Scheitelmembran verkalkt oder unverkalkt, also Kanäle geschlossen oder offen; sämtliche Höhlungen gewöhnlich mit Gesteinsmasse angefüllt, und falls in der Hauptachse ein Kanal resliert, so sind die Wände mit gedrängten Krystallen ausgekleidet. — Algen, die mit sehr großer Sicherheit zu den verticillierten Siphoneen gestellt werden können. Ob die Porenkanäle direct zu Sporangien wurden oder diese erst auf ihrer Spitze ausbildeten, ist unbekannt. Es sind die ältesten Siphoneen, die überdies so massenhaft auftreten, daß zum größten Teil von ihnen die Kalksteine verschiedener Gebirge zusammengesetzt sind, z. B. in den südlichen Alpen, im Wettersteingebirge, die Zugspitze in Tirol, ein Teil der südtiroler Dolomite.

Mehrere Arten vom Perm durch die Triasformation bis in die mittlere Kreide. *G. vesiculifera* Giimbel im Hauptdolomit des oberen Keupers, *G. annulata* [*Diplopora annulata*] Giimbel im Muschelkalk und Interkeuper; eine andere Art in der Kreide des südlichen Libanons.

**Hagenmulleria** Munier-Chalmas. Eine verticillierte *Siphonee*. Eine Gattung, die von Munier-Chalmas ohne Diagnose aufgestellt wurde. Sie bildet in seiner systematischen Übersicht mit *Carpenterella* Munier-Chalmas die Gruppe der *Hagenmulleridae*, und diese Gruppe schließt sich direct an *Uteria* Michelin an. — Aus den eocänen Sanden des Pariser Beckens.

*Halimeda* Lamfluroux. Die schon erwähnte *Corallina Halimeda* Unger aus dem Oolith Oberösterreichs zieht Unger zu der recenten Gattung //., doch ist diese Bestimmung zweifelhaft.

**Haliserites** Sternberg [*Haliseris Agardh* nach Schimper). Thallus bandförmig, wiederholt dichotom verzweigt, etwas hin und her gebogen; Zweige und Zweiglein in der Mitte mit mehr oder weniger dicken Rippen, gegen das Ende allmählich zugespitzt. Von Schimper als *Fucoiditee* aufgeführt. — Die in dieser Gattung vereinigten Abdrücke sind so zweifelhafter Natur, dass eine Verwandtschaft mit der Gattung *Haliseris* nicht wohl angenommen werden kann; der Abdruck, auf den die Gattung gegründet ist (*//. Reichii* Sternberg) gleicht übrigens mehr einer *Dclesscria* als einer *Haliseris*, *//. Dechenianus* Goeppert aus den oberen devonischen rheinischen Schiefen mit farnkrautartig eingerolltem Laube ist wahrscheinlich eine *Lycopodiacee*.

*H. gracilis* Debey et Ettinghausen aus der Kreide und *Haliseris erecta* Schimper (*Fucoides credits* Bean) aus dem Oolith sind auch wohl eher den Farnen als den Algen zuzuweisen.

**Halymenidium** Schimper (*Hahjmenites* Sternberg ex parte). Thallus plattgedrückt, selten stielrund, etwas zerleilt oder blattförmig und zerschlitzt, bedeckt von zahlreichen rundlichen oder eckigen Eindrieken, die vielleicht von Sporangien herrühren. — Hierher stellt Schimper alle tertiären Formen der Gattung *Halymenites* Sternberg. Sie erinnern sehr an manche lebende Halymenien nicht nur in Bezug auf den Thallus, sondern auch wegen der Fruclificationsorgane, die bei den Grateloupiaceen gleichfalls über die Thallusoberfläche verstreut und der Auflenrinde eingelagert sind.

Mehrere Arten aus der Tertiärformation und besonders dem Flysch. *//. flexuosus* [*Halymenites flexuosus*] Fischer-Ooster; *H. [Halymenites] lumbricoides* Heer. *H. [Halymenites] Arnaudi* Saporta trägt an einer Stelle des Abdruckes sogar eine Bryozoe.

**Halymenites** Sternberg emend. Thallus platt, in Lappen geteilt, am Hande zuweilen unregelmäßig zerschlitzt; ursprüngliche Consistenz ziemlich fest; Fruclificationsorgane unbekannt, von Schimper zu den *Sphaerococciteae* gerechnet. — Die auf diesen Fossilien häufig vorkommenden schwarzen Punkte sind keine verkohlten Fruclificationsorgane, sondern Mangan- oder Eisenabscheidungen. Diese Fossile sind in zahlreichen Exemplaren und in verschiedenen Formen vertreten, deren Bestimmung jedoch kaum möglich ist. Zum Teil muss ihre Pflanzennatur überhaupt bezweifelt werden, zum Teil hat man es wohl mit Pflanzenresten zu thun, aber es ist nicht viel sicheres über sie auszusagen.

Mehrere Arten aus den Solenhofener Lithographenschiefen. *H. ciliatus* Schimper (*Sphaerococcites ciliatus* Sternberg), *//. Schnitzleini* Schimper (*Sphaerococcites Schnitzleini* Sternberg).

**Hermitella** Munier-Chalmas. Eine von Munier-Chalmas aufgestellte Gattung der gequirlten Siphoneen, die nahe verwandt ist mit *Cymopolia*, aber nicht von ihm detiniert wurde.

**Himanthalia** Lyngbye. Thallus mit kleiner Wurzelscheibe befestigt, aus einem kegelförmigen bis gestielt senkselförmigen Körper mit langen, riemenförmigen, wiederholt gabelig verzweigten, auf fast der ganzen Ausdehnung eingesenkte Scaphidien entwickelnden Aussprossungen. — Die Zugehörigkeit der hierhergezählten Reste zur Fucaeeengattung //. ist nicht ganz sicher.

\* Art, *H. Amphisyliarum* Schimper aus dem oligocänen Amphisylienschiefer im Oberelsass.

**Hormosira** Harvey. Thallus mehr oder weniger gabelig verzweigt, rosenkranzförmig, aus aufgetriebenen, mehr oder weniger kugeligen Abschnitten bestehend; Scaphidien in den aufgetriebenen Sprossabschnitten, warzig hervorspringend. — Die Zugehörigkeit der einen im Flysch vertretenen fossilen Art zur recenten Fucaeeengattung //. ist fraglich.

**Hydrancylus** Fischer-Ooster. Aus einem verzweigten, cylindrischen Stamme entspringen kurze, dicke, nach oben verbreiterte, hakenförmig nach unten umgekrümmte Äste; der ganze Thallus stark bogig quergefaltet mit nach vorn-gekehrten Bogen. — Diese sonderbare Form wurde von Schimper zu den *Caulerpitcae* gestellt. Von diesen

muss sie unbedenklich ausgeschlossen werden. Höchstwahrscheinlich sind diese Fossile animalen Ursprunges.

2 Arten, *H. geniculata* Schimper (*Munsteria geniculata* Sternberg) im Wiener Sandsteine, ziemlich klein; *H. hamatus* Fischer-Ooster im Flysch der Schweiz.

**Itieria** Saporta. Große, kräftige, gabelig geteilte Sprosse mit dünneren Seitensprossen, seillich oder aus den Verzweigungswinkeln kreiselförmige oder fast runde, oben verflachte Körper von  $\sqrt[1]{2}$  cm Dicke tragend; diese Körper gestreift oder gefaltet im Abdrucke, also wohl ursprünglich blasiger Natur. — Diese Reste repräsentieren jetzt ausgestorbene Formen. Man hat sie zu den Fucoiditen gesellt, ohne dass jedoch damit gesagt sein soll, dass sie zu den jetzt lebenden *Fucoideae* gehören. Es ist übrigens nicht ausgeschlossen, dass diese Gattung zu den fossilen Coniferen gezogen werden muss.

2 Arten, *I. virodunensis* Saporta aus dem oberen weissen Korallenkalk von Verdun und *I. Brongniarti* Saporta aus dem Kammeridge von Orbagnoux (Ain).

**Karrerria** Munier-Ghalmas. Eine zu den verlicillierten Siphonien gehörige Gattung, nahe verwandt mit *Cymopolia*, von Munier-Ghalmas aufgestellt, aber nicht definiert.

**Keckia** Glocker (*Caulerpites* Sternberg, *Minsteria* Sternberg ex parte). Stamm cylindrisch mehrfach verzweigt; Aste unter spitzem Winkel aufsteigend, einfach oder geteilt, oberwärts meist verdickt, von dicken, fast schuppenförmigen, halbstengelumfassenden Wülsten bedeckt; Wülste dicht dachziegelig übereinander oder durch 2 halbmondförmige, zusammenlaufende Linien angedeutet, falls sie abgerissen sind. — Diese Oberreste wurden zu den *Caulerpitaceae* gerechnet, müssen davon aber unbedingt ausgeschlossen werden. Nathorst stellt die Keckien zu den Tierfarthen.

Die typische Species ist *A. annulata* Glocker aus dem mährischen Quadersandsteine. *A. Schneideriana* Schimper (*Munsteria Schneideriana* Goeppert) aus dem Quadersandsteine Schlesiens, *A. Hoessii* Schimper (*Munsteria Hoessii* Sternberg) aus dem Flysch und Wiener Sandsteine; *K. Candelabrum* Schimper (*Caulerpites Candelabrum* Sternberg) und *K. pyramidalis* Schimper (*Caulerpites pyramidalis* Sternberg) aus dem Wiener Sandstein.

**Kosmogya** Stache. Eine *Characca*, deren Eiknospe von kugelig-ovaler Gestalt ist, umgeben von 5 Rindenzellen, an der Spitze mit einem kleinen, 5zelligen Interzellularraume; das Krönchen zuweilen noch als eingeschrumpfter, fünfteiliger Rest vorhanden; die Außenwände der Rindenschlauchzonen sind verziert und nicht glatt; die verzierten Wandzonen sind flach oder convex, durch eingetiefte Nahtlinien oder Nahtleisten getrennt und je nach der Verzierungsforn verschiedenartig scharf vorspringend.

3 Arten in der cretaceisch-eocänen Periode der österreichischen Küstenländer. Die typische Species ist *K. superba* Stache.

**Kosmogarella** Stache. Gleichfalls eine *Characca* wie vorige und ebenfalls mit verzierten Außenwänden der Rindenschlauchzonen; die concaven Zellwände sind aber durch von der Nahtlinie begleitete verzierte Kielzonen getrennt.

4 Art, *K. carinata* Stache, von demselben Vorkommen wie vorige.

**Lagnophora** Stache. Eine *Characea* mit Eiknospen von flaschenförmiger Gestalt; die 5 schlauchförmigen Rindenzellen wachsen nach Annäherung ihrer Enden mit spiralförmiger Tendenz anwärts und bilden einen verengten, halsförmigen Fortsatz; die Außenwände der spiralen Rindenschlauchzonen sind glatt; Oogonien einzeln, anwärts gerichtet, auf dem Knoten über jedem ersten (eventuell einzigen) Internodium der fertilen Blattquirle.

4 Arten, *L. liburnica*, *articulata*, *symmetrical foliosa* Stache, wie die 2 vorigen aus der protocenen Landbildungsperiode der österreichischen Küstenländer.

**Laminarites** Sternberg (incl. *Pancscorsca* Saporta). Thallus gestielt, gerippt oder ungerippt, am Ende mit einer mehr oder weniger verbreiterten, ziemlich ganzrandigen oder geteilten Blattspreite; Sporangienstübe zerspreut. — Zum Teile sehr problematische Abdrücke und wohl kaum organischen Ursprunges; einige zu den Farnen gehörig; andere mögen wohl zu den recenten Laminariaceen in Beziehung stehen.

Etwa 10 Arten. *L. antiquissimus* Eichwald, im unteren Silur aus der Umgebung von St. Petersburg, nimmt v. Eichwald als die älteste Pflanze der Erde an. *L. cuneifolius* Kurr, aus dem oberen Lias von Boll in Württemberg, sehr problematischer Abdruck. *I. Jovii*

Watelet, aus dem Grobkalk des Parisier Beckens, ziemlich zweifelhafter Zugehörigkeit. *L. Lagrangei* Saporta et Marion [*Helminthoida appendiculata* Heer] aus der Liasformation. — *L. crispatus* Sternberg ist ein Farnrest.

**Larvaria** Defrance (*Prattia* d'Archiac, *Marginoporella* Parker, *Dactylopora* Carpenter). Dünne, etwa \ mm dicke Röhren aus kurzen, meist leicht auseinanderfallenden Gliedern zusammengesetzt, mit je einem Porengürtel, die Sporangienhöhlungen auf einer allmählich sich erweiternden Röhre fast kugelig; Seitenröhren mit diesen Höhlungen abwechselnd sich nach außen trichterförmig in die Poren öffnend. — Eine verticillierte *Siphonoc*, die in ihrem Baue stark an *Cymopolia* erinnert.

Ziemlich häufig in den eocänen Sanden und Kalken. Sehr häufig *L. Annulus* (*Dactylopora*) Parker und Jones im Grobkalk von Grignon.

**Lithiotis** Giimbel. Ohrförmige, weiße, bisweilen verkohlte Einschlüsse in den schwarzen Kalken der norditalienischen Lias, die Giimbel als *L. problematica* bezeichnet, für eine Kalkalge und für verwandt mit *Udotea Lamx.* hält, deren Aussehen jedoch diese Ansicht nicht hinreichend rechtfertigt. Einige Formen dieses Fossils sollen nach v. Tausch pflanzlicher Natur sein, die Hauptmasse aber gehört zur Gattung *Trichites* (Muschel).

**Lithothamnium** Philippi (= *Lithothamnium* Philippi + *Lithophyllum* Philippi; *Spongites* Kützing; *Cellepora Spongites* Linne; *Nullipora* Lamarck; *Millepora* Lamarck; *Melobesia* Lamouroux). Thallus ganz oder zum Teile mit der Unterfläche angewachsen, blattartig flach oder aufwärts zu einem höckerigen Polster in unregelmäßiger Weise sich erhebend oder zu dicken und kurzen, oft korallenartig verzweigten oder verwachsenden warzigen Sprossen auswachsend oder verschiedenartig gelappt. Thallus vollständig verkalkt und steinhart. Zellen in fächerförmig strahlender Reihenordnung in den Basalschichten und aufrechte in bestimmter alternierender Weise gegliederte, dicht zusammengeschlossene Reihen bildend in den emporwachsenden Teilen, auswärts mit einer dünnen, kleinzelligen, antiklinreihigen Rindenschicht; das Emporwachsen dieser aufrechten Thallusabschnitte ruckweise fortschreitend und dementsprechend auch späterhin diese Thallusabschnitte im Inneren der Zuwachszonen gestreift; Conceptakeln in den aufrechten Thallusabschnitten ausgebildet, resp. über die Oberseite zerstreut, eingesenkt, mehr oder weniger hervortretend und mit feinen Poren versehen. — Die fossilen Formen bedeckten — genau wie die noch jetzt lebenden — in ausgedehnten Bänken den Meeresgrund, und gewisse Ablagerungen früherer Perioden sind einzig und allein aus ihnen gebildet, so der Leithakalk von Wien und von da durch Ungarn, Bosnien, die Türkei Armenien bis zum persischen Meerbusen, der Granitmarmor der nördlichen und südlichen Kalkalpen u. s. w. Es unterscheiden sich die fossilen von den recenten Formen im Thallusbau nicht, wie die mikroskopische Untersuchung von Dunnschliffen zeigt; die weiblichen, eiförmigen Conceptakeln sind mit Kalispat ausgefüllt und führen an der unteren Seite ein kleines Zapfchen, den Träger der Frucht; die *Melobesia* kennzeichnenden Rindenzellen fehlen. In Bezug auf die Ausbildung der Tetrasporangien existiert jedoch — nach Rothpletz — ein Unterschied: die Tetrasporen werden stets isoliert ausgebildet, sie sind nicht (wie bei den recenten) in Conceptakeln vereinigt, sondern in großer Anzahl und nur durch kleine Abstände von einander getrennt felderweise dem regelmäßig geordneten Aufbau des Thallus eingefügt. — Giimbel unterschied schon 42 verschiedene Arten, da indes die Speciesunterscheidung — schon bei den recenten und in noch viel höherem Maße bei den fossilen — außerordentlich schwierig ist, so werden alle diese Species von anderen als *L. ramosissimum* Unger [*Nullipora ramosissima* Reuss] zusammengefasst. Sie sind durch die ganze Reihe der tertiären Ablagerungen vorhanden. Ferner treten sie in der Kreide auf, und selbst aus dem Jura ist eine Art sicher nachgewiesen worden. Auch in noch älteren Schichten finden sich solche strauch- und büschelartigen Gebilde, habituell mit den hierhergehörigen Fossilien völlig übereinstimmend, doch zeigen sie auf Schliffen keinerlei Structurreste; es muss daher dahingestellt bleiben, ob man es dort mit organischen Resten oder zufälligen anorganischen Bildungen zu thun hat.

Von den durch Gumbel aufgestellten Arten finden sich *L. jurassicum* Giimb., *L. mammillosum* Giimb., *L. parisiense* Giimb., *L. perulatuni* Giimb. im Jura und in der Kreide, die übrigen, z. B. *L. nummuliticum* Giimb., im Tertiär.

**Lophoctenium** Richter. Thallus gestielt, unregelmäßig kreisrund, von einem stielrunden Wulste umgeben, mit starken Rippen, die sichelförmig gebogen unter einander gleichen Abstand haben und durch parallele schief laufende Querrippen verbunden sind. Eine *Alectoruridee*, Hahnenschwanzalge, nach Schimper. — Eier sehr problematische Gattung, deren pflanzliche Natur durchaus nicht erwiesen ist.

*L. comosum* Richter (*Bylhotrephis radiata* Ludwig) im Culm Thüringens. *L. Hartungi* Geinitz, im Silur.

*Mastocarpites* Trevisan. Das Fossil, auf welches diese Gattung begründet ist, *Algacites erucaeformis* Sternberg, ist ein Coprolith.

**Melobesites** Massalongo. Parasitischer Thallus verkalkt, gezont, horizontal ausgebreitet, ziemlich abgerundet; Gystocarpien auf der oberen Seite vereinigt, ziemlich unscheinbar. — Gebilde unsicherer Stellung; vielleicht zu den Bryozoen gehörig.

Art. *M. mcbranacens* Massalongo massenhaft parasitär auf den *Laminarites*, *Delesserites* und *Halochloris* (Monocotyle) des Monte Bolca.

*Maupasina* Munier-Chalmas. Eine von Munier-Chalmas aufgestellte, aber nicht definierte Gattung der verticillierten Siphoneen. Sie ist von Him in die Gruppe der *Ncomeridac* gestellt worden, also im Baue wohl mit *Neomcris*, *Bornetella* und ähnlichen verwandt. — Aus dem Eocän der Umgebung von Paris.

**Monemites** Massalongo. Einfache, oder verzweigte, haarförmige Fäden, am Grunde zu einer dickeren Masse vereinigt, an der Spitze gallertig sich auflösend. Frucht doppelt? mit länglich elliptischen eingeschlossenen Körnern? oder undeutlichen kugeligen Bläschen, endständig. — Die Abbildungen sind so zweifelhafter Natur, dass über ihre Entstehung und die systematische Stellung nichts sicheres ausgesagt werden kann. Der Entdecker hat, wie der Name sagt, diese Funde zu *Monema* Greville (*Schizonema* Agardh) in Beziehung bringen wollen.

5 nach Schimper zu einer Art zu vereinigende Species in den Tuffen des Monte Bolca.

**Munieria** v. Hantken. Das Fossil, 5—7 mm lang, rund cylindrisch, oben rasch in eine stumpfe Spitze auslaufend, aus einer Anzahl gleichgebauter Glieder von etwa 72<sup>mm</sup> Länge und 0,75 mm Durchmesser zusammengesetzt: die Glieder zeigen auf der Mitte einen Kranz von runden großen Poren, der meist etwas erhaben ist; Grenzlinien zwischen den Gliedern, wenn diese noch zusammenhängen, meist verschwommen; Poren von keulenförmiger Gestalt, eingebettet in eine Kalkschicht; diese keulenförmigen Kanäle berühren sich fast und lassen auf diese Weise Hohlräume entstehen, die ringförmig zwischen Kanal und Wand herumlaufen und den Zerfall des Thallus in seine einzelnen Glieder außerordentlich begünstigen. — Eine gequirelte *Siphonee* die sich wahrscheinlich an *Gyroporella* anschließt.

4 Art, *M. baconica* v. Hantken, liefert wesentlich das Material einer Schicht aus der Kreide bei Bakony in Ungarn.

**Münsteria** Sternberg emend. Ziemlich krieffige, vom Grunde aus geteilte cylindrische, einfach oder dichotom verzweigte, nicht hohle Gebilde, die feine, sehr gedrängt stehende Querlinien zeigen. — Ein sehr polymorpher Typus, dessen Formen auch an verastelte Spongien erinnern und deshalb von Schimper als Spongiophyceen bezeichnet werden. Jedenfalls ist die Algennatur dieser Fossile sehr zweifelhaft.

Wenige Arten. Die typische Species, *M. clavata* Sternberg, im Lithographenschiefer von Solenhofen, *M. flagellaris* Sternberg im Wiener Sandsteine und Flysch von Fachsen.

**Nemalionites** Massalongo. Thallus einfach oder verzweigt, rohrenförmig, membranartig, linealisch, am Grunde weit ausgedehnt, ohne Nerven und Rippen. — Diese sehr problematischen Fossile vergleicht Massalongo der Gattung *Nemalion*. Jedenfalls wohl keine Alge.

2 Arten, *N. limacoides* und *crispatus* Massalongo vom Monte Bolca.

**Nematophycus** Garruthers (*Prototaxites* Dawson, *Nematoxylon* Dawson). Die Stücke zeigen auf dem Querschnitte unordnungslos gestellte, kreisrunde, durch homogene,

aufierordentlich dicke Wandungen getrennte Zellen, die im Längsschnitte sich als gleicherliche, sehr lange, unregelmäßig hin und her gebogene und verflochtene Röhren darbieten. — Von Dawson als Conifere beschrieben, von Carruthers dagegen als Alge gedeutet. Mit den Coniferen hat das Fossil jedenfalls nach den verschiedensten Angaben nichts gemein; allerdings sind auch wohl keine Beziehungen zu *Halimeda* und ähnlichen (wie Garruthers will) vorhanden. Vielleicht ist am ehesten noch an eine Verwandtschaft mit Fucaceenstämmen zu denken.

*JV. Hicksii* Etheridge aus den silurischen Schichten der Upper Llandovery in Wales in Form kleiner Fragmente; zweifellos der allerälteste Pflanzenrest, mit erhaltener Structur. *Nematoxylon crassum* Dawson und *Prototaxites Logani* Dawson aus dem Unterdevon von Canada und New-Brunswick.

**Meomeris** Harvey (*Decaisnella* Munier-Chalmas, *Haploporella* Giimbel, *Dactylopora Eruca* Carpenter). Thallus unverzweigt, einfach, aus einem einzigen Gliede bestehend, durch Spitzenwachstum allmählich sehr groß werdend; an den Gliedern Wirtelzweige, denen von *Cymopolia* ähnlich, mit nur 2 medianen Zweigen zweiter Ordnung (außer der Sporangiumblase), Verkalkung geringer als dort und nur die endständige Blase des tragenden Wirtelastes erster Ordnung und das Sporangium treffend, daher nur diese Teile erhalten; meist in zahlreiche kleine, meist nur ein Sporangium bergende Stückchen zerfallen (zu dem Sporangium führt ein einziger, nach außen geöffneter Kanal); bisweilen sind mehrere einem Wirtel angehörige Sporangien zu einem breiteren Körperchen zusammen vereint. — Die fossilen Reste dieser verticillierten Siphoneen sind mit den recenten Formen völlig übereinstimmend; sie stehen *Cymopolia* sehr nahe und stellen sozusagen ein einziges Stengelglied derselben dar.

Die fossile Form, *JV. dumelosa* Lamouroux, im Eocän des Pariser Beckens. (*Haploporella fasciculata* Giimbel sind Echinidenstacheln.)

**Nitella** Agardh. Die fossilen Reste dieser *Characeae* beschränken sich bisher auf die Eiknospen. Dieselben sind gewöhnlich kugelig eiförmig, abgestumpft oder nach oben kurz zugespitzt; sie sind von 5 schlauchförmigen Rindenzellen mit glatter Oberfläche in nicht zu zahlreichen Windungen umhüllt, es sind meist weniger als 9 (5—7) Wandzonen vorhanden, (die Rindenschlauchzellen bilden ein 2zelliges Krönchen); die Außenwände der Rindenschlauchzellen sind flach oder häufiger convex und durch vertiefte Nahtlinien von einander getrennt. — Es wird in den meisten Fällen ganz unsicher sein, zu entscheiden, ob eine Eiknospe zu *Chara* oder *Nitella* (bez. *Cristatella*) zu weisen ist, da das Krönchen fast niemals mehr vorhanden ist und auch dann, wenn es wirklich erhalten ist, keine sichere Entscheidung darüber zulässt, ob es aus zwei- oder einzelligen Schläuchen zusammengesetzt ist. Man muss daher weniger constante Merkmale entscheiden lassen und die Oogonien mit kugeligovaler nach oben kurz zugespitzter Form und nicht mehr als 5—8 Wandzonen zu den Nitellen, solche mit langgesreckter Form und 10 bis 18 Windungen zu den Charen stellen.

*N. Stacheana* Stache (*Chara Stacheana* Unger), *JV. (Chara) subimpressa* Stache, ? *JV. (Chara) robusta* Stache, ? *JV. (Chara) devastata* Stache, aus der cretaceisch-eocänen Landbildungsperiode der österreichischen Küstenländer.

**Noctoc** Vaucher. Kugelige Zellen zu rosenkranzförmigen Schnüren verbunden, zu mehr oder weniger kugeligen oder unregelmäßig ausgebreiteten, lappigen Familien vereinigt. — Die fossilen Formen den recenten sehr ähnlich.

*JV. prologaeum* Heer aus der Tertiärflora der Schweiz gleicht zusammengedrückten Fäden von *JV. commune* Vaucher.

**Oldhamia** Forbes. Kleine, aus knotigen Fäden zusammengesetzte, aus der Basis direct oder aus den Knoten des dünnen, regelmäßig geknietten Stängels fächerförmig verzweigte Gebilde; Aste länger und mehrfach zerteilt oder kürzer und sparsam dichotom geteilt. — Diese Gattung, nachdem sie zuerst als Bryozoe bekannt gemacht worden war, für die älteste aller Pflanzen, doch haben wir es hier mit unorganischen Resten zu thun; die Abbildungen stellen Faltungen und Runzelungen des Gesteines dar.

*O. antiqua* Forbes und *O. radiata* Forbes in den cambrischen Schiefer Irlands.

**Orioporella** Munier-Ghalmas. Eine gequirrlte *Siphonee* aus dem Grobkalk von Paris. Von Munier-Ghalmas aufgeslellte Gattung ohne Diagnose. Mit *Acicularia* verwandt und mit dieser zu den *Acetabularidae* gestellt.

**Ovulites** Lamarck. Eine gequirrlte *Siphonee*, deren erhaltene Kalkschalen ei- oder spindelförmig und an beiden Enden von je einem großen Loche durchbrochen sind, mitunter an einem Ende zwei genäherte Löcher; Schalen sehr dünn und zerbrechlich; die matte Oberfläche von sehr zahlreichen kleinen punktförmigen Poren mit wallartiger Umgrenzung durchsetzt; die Poren innerhalb zarter polygonaler Felder gelegen.— Diese Reste zeigen also eine Struktur, die entfernt einer *Cymopolia* ähnlich ist und sich von dieser nur durch die Dünne der Schalen und der Regellosigkeit der Porenstellung unterscheidet. Von Munier-Chalmas ist der Versuch gemacht worden, die Gattung O. mit dem recenten *Penicillus* Lamarck zu identificiren, doch ist zwischen beiden Gattungen in vielen Punkten keine Übereinstimmung vorhanden.

Sehr häufig in den eocänen Sanden von Paris.

**Pachythea** Hooker. Kugelförmige, glatte, intensiv kastanienbraune Körperchen verschiedener Größe, in der Mitte mit einer Höhlung; die dicke Wandung von radiär strahligem Gefüge. — Diese Gattung war von Dawson der Gattung *Aetheotesta* *Trongmā* *Tt* [*Cordaiteac*] angereicht worden, nachdem sie von Hicks als Lycopodinenfructification gedeutet worden war. In neuerer Zeit erklärt nun Barber diese Kugeln für fossile Algen einer *Avgagropila* ähnlich, die — nach J. D. Hooker und C. A. Baker — am Meeresgrunde vom Wasser hin und her gerollt worden sei. Nach Storrie hätte man mit *P.* zweierlei bezeichnet: einmal die Eier einer *Crustacee* und ferner pflanzliche Reste. Doch ist die pflanzliche Natur dieser Gebilde sehr zweifelhaft. — Vom Silur aufwärts bis zum älteren roten Sandsteine.

**Falaeophycus** Hall (*Ophiomorpha* Goepfert, *Palaeochorda* Mac Coy). Rriiftige, einfache oder wenig zerteilte, stielrunde oder etwas abgeplattete, an der Spitze abgerundete oder auch lang keilförmige, glatte oder zuweilen etwas runzelige oder gestrichelte Gebilde. *Palaeophyceae* Schimper. — Ohne Analogie in der Jetztzeit, aber auch jedenfalls keine Algen, sondern Stauchungen des Gesteines.

*P. tubularis* Hall [*Chondrites informis* und *acutangulatus* Mac Coy, *Palaeochorda major* und *minor* Mac Coy] aus dem Untersilur von New-York, North-Wales und Cumberland. *P. rugosus* und *simplex* Hall aus dem Trentonkalk.

**Falaeoporella** Stolley. Körper mit fein sechsseitig facettierter Oberfläche, 2—14 mm lang, mit centalem Hohlraum, der unten in einer Durchbohrung, oben mit einer ziemlich tiefen Einsenkung endigt; von dieser centralen Zelle gehen in spitzem Winkel dicht gedrängt die primären Wirteläste ab; in der Mitte (zwischen Stammzelle und Oberfläche) teilen sie sich in (2?) sekundäre Äste und diese wieder kurz vor der Oberfläche in (3?) tertiäre; größere Hohlräume (von Sporangien herriihrend) sind nicht vorhanden. — Vom Entdecker zu den verticillierten *Siphoneen* gerechnet, und in der That mit *Bornetella* in vieler Beziehung übereinstimmend.

4 Art, *P. variabilis*, im obersten Untersilur, einem Geschiebe aus dem Diluvium Holsteins (Umgebung Kiels).

**Parkerella** Munier-Chalmas. Eine verticillierte *Siphonee* aus dem Grobkalk von Paris: Die Gattung ist von Munier-Chalmas nicht näher definiert, aber zu den *Cymopolidae* gestellt worden.

**Fasinia** Massalongo. Thallus dünnhäutig blattförmig, gestielt, einfach, ganzrandig oder am Rande wellenförmig buchtig ausgerandet, ohne Rippen und Nerven. — Massalongo vergleicht zwar dieses Fossil der recenten *Laminaria*, doch ist die pflanzliche Natur dieser Abdrücke keineswegs sicher.

Verschiedene Arten vom Monte Bolca; die am besten erhaltene ist *P. incurva* Massalongo.

**Feridinium** Ehrenberg. Zellen von kugeligem, eiförmigem, herzförmigem oder etwas langlicher Gestalt, bisweilen auf der einen Seite etwas eingezogen. Vorderende bisweilen in ein Röhrchen ausgezogen; Körperhälften gleich oder die hintere verkiirzt; mit ringartig vertiefter oder auch nicht vertiefter Quer- und gut entwickelter flacher oder

vertiefter Längsfurche: die Panzerhülle der Zelle mit mehr als 6 Schalen- und Gürtelplatten; Oberschale aus 7 Zwischenplatten und mehrplattiger Endlafel, Unterschale aus 5 Zwischenplatte und einer Splattigen Endlafel zusammengesetzt; die beiden hinteren Endplatten meist mit je einem geflügelten Stachel; die den Gürtel bildenden Querschnitttafeln meist von schmalen, kragenartigen Flügelleisten begrenzt.— Diese recente Gattung fossil in den Feuersteinen von Delitzsch.

**Phyllochora** Schimper. (*Nereites* Mac Leay, *Nemertites* Mac Leay, *Phyllocytes* Geinitz, *Delessertites* Ludwig, *Caulerpites* Eichwald). Sehr lange, 8—20 mm breite, vielfach schlangenförmig gewundene, concave, nicht gegliederte Gebilde mit dicht gedrängten seitlichen Anhängseln; die Anhängsel convex oder wenigstens erhaben, meist gegenständig Sreihig, oval, kreisrund, plait oder blasig aufgetrieben, meist unter sich gleich, die blasenförmigen zuweilen den ganzen Körper bedeckend. Die hierhergehörigen und zu den *Chordophyceae* gerechneten Abdrücke dürften Tierspuren sein und jedenfalls keine Algen.

Mehrere Arten. *Ph. sinuosa*, *gracilis*, *foliosa* Schimper (*Delessertites sinuosus*, *gracilis* und *foliosus* Ludwig) aus dem oberen Devon Thüringens und des Rheins. *Ph. Sedwickii* und *cambrensis* Schimper (*Nereites Sedwickii* und *cambrensis* Mac Coy) aus dem Untersilur von Wales und Schottland; *Ph. pennatus* Schimper [*Caulerpites pennatus* Eichwald) aus dem alien roten Sandsteine von St. Petersburg.

. Phymatoderma Brongniart. Thallus cylindrisch oder nur sehr wenig abgeplattet, mehrfach dichotom verästelt und strauchartig, vollständig bedeckt mit schuppenförmigen, ziemlich dicken Wärrchen, die durch Druck dachziegelig übereinanderliegen oder mehr oder weniger abstehen, Zweige abgestumpft. — Die papillenähnlichen Auswüchse erinnern an die Wärrchen mancher Caulerpen, deshalb sind diese Funde auch zu den *Caulerpitaceae* gestellt worden. Von diesen muss aber *Ph.* unbedenklich ausgeschlossen werden, zumal seitdem verzweigte Tierfährten auf feuchtem Thonboden gefunden wurden, die Wiilsle aus lauler kleinen gehobenen Thonschollen darstellten und im Aussehen mit der Gattung *Ph.* sehr nahe übereinstimmten. Wir haben es hier also höchst wahrscheinlich mit Tierfährten zu thun. Cruslaceenspur?

2 Arten, *Ph. liasicum* Schimper [*Algacites granulatus* Schlotheim, *Sphaerococcites crenulatus* Sternberg], in den blauen Schiefen des oberen Lias und für diesen sehr charakteristisch; *Ph. caelatum* Saporta aus dem Oxford. \*

Physophycus Schimper. An einem kriechenden rhizomartigen Gebilde sitzt ein Schlauch oder eine Blase von einer dicken Rippe umzogen, von der bogig abwärts gekrümmte sekundäre Rippen ausgehen, oder die ungleich breiten Bogen rühren von Fallen her, die durch das Zusammendrücken der Blase entstanden sind. *Alectorurideae* Schimper. — Ziemlich problematische Abdrücke, gewissen Ulvaceen vergleichbar, über deren Natur sich sicheres nicht sagen lässt.

*Ph. marginatus* Schimper (*Caulerpites marginatus* Lesquereux) aus der unteren Kohle oder dem oberen Devon (Ghemunggruppe) Pennsylvaniens.

**Phytopsis** Hall. Diese früher den Algen zugerechnete Gattung mit den beiden Species *Ph. tubulosa* und *cellulosa* Hall gehört zu den Polypen.

**Pila** Berirand et Renault. Gallertalgen mit unregelmäßig-ellipsoidischem, vielzelligem, strahlig gebauem Thallus, von mikroskopischer Dicke (auf 24 mm ca. i 60 Lagen übereinander); Zellinhalt in den Mittelzellen als brauner Körper vorhanden. In ungeheuren Mengen wie »Wasserblüten« auftretend und diese in der Steinkohlenschicht zusammensetzend. — Die Organisation dieser Fossile ist ähnlich der von *Chroococcus* und *Pleurococcus*. Die Gallerte wurde nicht durch Kalkimpregnation mineralisch, sondern ging in den Zustand der braunen Körper über.

*P. bibractensis* Bertrand et Renault aus dem Permocarbon Autuns und für das Boghead von Autun charakteristisch; dort vereinzelt und in Bänken von verschiedener Dicke in horizontalen Schichten. Eine andere Art ist für die Torbanite Kohle von Schottland charakteristisch.

**Polysiphonides** Schimper. Sehr zarte, diinnfädige Pflänzchen, vielfach dichotom verzweigt, gegliedert, die Glieder aus cylindrischen Zellen zusammengesetzt; die fertilen



Zweige doldentraubig. — Schimper betont die sehr große Ähnlichkeit mit *Polysiphonia fastigiata* Greyille.

\ Art *P. Koechlini* Schimper [*Ceramitcs KoechUni* Heer] aus dem Amphisylienschiefer (im unteren Miocän) von Buchweiler am Oberrhein.

**Pterigophycos** Massalongo. Thallus gestielt mit einer starken Spindel in der Mitte versehen, breit linealisch, die Lamina auf beiden Seiten bis zur Spindel fiederig geteilt, Lappen ei- bis spatelförmig, am Grunde mehr oder weniger weit verschmälert und gestielt oder länglich und ziemlich gleich breit, mit gegabelten, fächerförmig auseinanderradiierenden Längsnerven. — Das Aussehen erinnert an *Phyllophora* und mehr noch an *Dcllesseria*, doch lässt sich nichts mit Sicherheit über die Natur oder gar über die Beziehung dieser Abbildungen zu recenten Formen entscheiden.

2 Arten vom Monte Bolca, *PL spectabilis* und *PL Canossae* Massalongo.

**Eceptaculites** DeFrance [*Tschadites* Murch, *Tetragonis* Eichwald]. Schaie kalkig, sehr groß (bis über 100 mm im Durchmesser) flach, kegelförmig oder becherförmig, mit nach unten gerichteter Spitze oben weit geöffnet, einen weiten, leeren Centralraum umschließend; die äußere und die innere Schalenoberfläche mit rhombischen Kalktafelchen belegt, die durch solide senkrechte Kalksäulchen geslietzt werden und unbeschädigt eine dünne, kohlige Decke besitzen; die Säulchen greifen mit dünnen, leistenartigen, ein wenig hervorspringenden Armen in die Plättchen hinein; die Säulchen und ihre Arme von einem feinen Kanälchen durchzogen; zwischen den Säulchen ziemlich weite, röhrenförmige Hohlräume. — Als Foraminiferen beschrieben, aber in neuester Zeit auch als verticillierte *Siphonre* gedeutet, doch ist die Zugehörigkeit zu diesen letzteren immerhin noch recht zweifelhaft. — Fossil im Silur und Devon.

**Beinschia** australis Bertrand et Benaut. Eine den Volvocineen und Hydrodictyeen nahe stehende, in Flüssen lebende Form. Sie bildet Coenobien, sinkt nach dem Absterben nieder und ist mit den humussaurigen Sloifen für das australische *Kerosene shale* charakteristisch.

**Rhabdoporella** Stolley. Der *Gyropurella* ähnlich. Kleine, gerade, sehr regelmäßig runde Stäbchen von höchstens  $\sqrt{2}$  mm Durchmesser, unbekannter, aber wahrscheinlich nicht unbedeutender Länge, dünner Wandung und großem, centalem Hohlraum; feine, primären Kurztrieben entsprechende Poren gehen immer vollständig senkrecht von der Stammzelle ab und lassen einen breiten, verkalkten Zwischenraum zwischen sich. Häufig sind auch kleine Durchschnitte, die keinen oder nur einen sehr kleinen centralen Hohlraum zeigen und vielleicht den oberen Enden ausgewachsener geschlossener Individuen angehören. Es durchsetzen anscheinend alle Poren die ganze Wandung gleichmäßig. — Eine gequirrlte *Siphonee*, von der die Sporangien (blind endigende Poren) nicht bekannt sind.

Vielleicht 2 Arten in einem silurischen Geschiebe des Diluviums Holsteins in der Nähe von Kiel. Die typische Art ist *Rh. bacillum* Stolley.

**Rhysophycus** Hall. Cylindrische oder stumpf vierkantige Gebilde, einfach oder zweiteilig, querrunzelig; von einer flachen Längsfurche durchzogen, nach oben keulenförmig verdickt oder in Form von zwei der Länge nach verwachsenen, ovalen, unregelmäßig gefurchten, convexen oder wenigstens erhabenen, gestielten Körpern. — Sehr problematische Resle, die jedenfalls wohl nicht organischen Gebilden ihren Ursprung verdanken.

3 Arten, *Rh. clavatus*, *angustatus* und *bilobus* Hall in großer Menge in den Clintonschichten Nordamerikas.

**Rusichnites** Schimper [*Rusophycus* Hall]. Die von diesen Autoren als Algen beschriebenen Gebilde aus dem Silur sind Fußspuren von Grustaceen.

**Sargassum** Agardh [*Sargassites* Sternberg]. Thallus stengelig, verästelt, mit Kurztrieben (Blättern), die eine Mittelrippe mehr oder weniger deutlich zeigen, ganzrandig, gezähnt oder mehr oder weniger reichverzweigt und fast immer kurz gestielt sind. Schwimmblasen als gesonderte Organe vorhanden, durch Umwandlung von Blättern oder Blattabschnitten entstanden. — Von dieser jetzt so außerordentlich verbreiteten und häufig vorkommenden Gattung ist nur eine fossile Art, *S. globiferum* Schimper [*Sargassites*

*globiferum* Sternberg), vom Monte Bolca bekannt, aber auch sie ist bezüglich ihrer Zugehörigkeit zur recenten Gattung *S.*, fraglich.

*Sargassites Sternbergii* Brongniart [*Algacites caulescens* Sternberg) gehört sicher nicht zu den Algen, sondern ist eine höhere Süßwasserpflanze.

**Scolithus** Hall. Hierzu gehören Abdrücke, die wohl zu den Algen gerechnet wurden, aber jetzt als ganz formlose, zufällige Gegenstände erkannt worden sind. Vielleicht Wurmsspuren?

**Siphodendron** Saporta. Dicke röhrenförmige Gebilde von der Form cylindrischer Wülste, teils gerade, teils verdreht, nebeneinander liegend oder ineinander geschlungen; die ursprüngliche Höhlung der Röhre ist durch Gestein ausgefüllt; die Oberfläche der Röhre von Serpentin (den Insertionsstellen von Verzweigungen?) überzogen. — Die Reste sind jedenfalls auf Wurmsspuren zurückzuführen und nicht pflanzlichen Ursprunges.

Art, *S. Girardoti* Saporta, aus dem Jurakalk von Chatelneuf.

**Sphaerococcites** Brongniart (incl. *Sphaerococcus* Schimper). Thallus in zahlreiche, schmale Segmente zerschnitten, stielrund oder plattgedrückt; die Aste selbst mehr oder weniger regelmäßig einfach oder doppelt-fiederförmig; knorpelig bis hautartig. *Sphaerococciteae* Schimper. — Es soll mit dem Namen *Sph.* keine Verwandtschaft mit der Gattung *Sphaerococcus* behauptet werden, um so weniger als fruchtähnliche Gebilde bisher an den Fossilien noch nicht aufgefunden wurden. Über die verwandtschaftlichen Beziehungen lässt sich überhaupt nichts aussagen; überdies sind einige Abdrücke von sehr zweifelhafter Natur.

Mehrere Arten. *Sph. cartilagineus* Unger (*Sphaerococcus cartilagineus* Schimper), dem *Gelidium cartilagineum* Gaill. (*Sphaerococcus cartilagineus* Agardh) außerordentlich ähnlich, aus den Kalkmergelschiefern des Miozäns von Radoboj in Croatien. *Sph. Sharyanus* Goeppert aus dem Silur, *Sph. lichenioides* Goeppert aus dem Devon; andere Arten von Saporta aus dem Jura, dem Neocom und verschiedenen Tertiärschichten beschrieben.

**Sphaerocodium** Rothpletz. Rundliche Kalkkörper von gewöhnlich höchstens  $\frac{1}{2}$  cm Durchmesser, aus sehr dünnen, concentrischen Schalen aufgebaut, die Mitte stets durch einen Fremdkörper ausgefüllt; der scheinbar dichte Kalk zusammengesetzt aus einem dichten Geflechte dünner, 0,01 mm breiter, dichotom verzweigter Fäden, die aus einer einzigen Zelle bestehen; innerhalb gewisser Zonen wachsen Enden der Zellen zu breiteren, 4 mm langen Schläuchen aus, die zum Teile kugelförmige, sporangienähnliche Zellen als seitliche Anhänger tragen; der Wechsel des feineren Geflechtes mit den Schlauchschichten bedingt den zonalen Aufbau der Alge; die Zwischenräume des Geflechtes sind gewöhnlich, ebenso wie die Zelllumina, von feinkörnigem, krystallinischem Kalk gleichmäßig erfüllt; bisweilen sind aber die Zellfäden von einer dunklen, eisenschüssigen Masse ausgefüllt und dann deutlich von der Kalkmasse abgehoben. — Dies Fossil gehört zu den 'Codiaceen und hat — nach dem Entdecker — sowohl zu *Codium* als auch zu *Udotea* nahe Beziehungen; bis in die neueste Zeit wurde dieser Kalk für Oolithe gehalten.

*Sph. Bornemanni* Rothpletz aus den Raibler, seltener den rhätischen Schichten der Ostalpen.

**Sphenothallus** Hall. Thallus gestielt, mit ziemlich cylindrischer Sprosse und keilförmigen, bisweilen fast herzförmigen Blüthen oder Zweigen, die entweder voll oder hohl sind. *Palaeophyceae* Schimper. — Sehr problematische Gebilde, die wohl nicht zu den Algen gehören.

2 Arten, *Sph. angustifolius* und *latifolius* Hall, aus dem unteren Silur von New-York.

**Spirangium** Schimper [*Palaeoxyris* Brongniart, *Palaeobromites* Ettingshausen). Spindelförmige Körper mit eiförmig angeschwollenem Mittelteil und zwei langen, kegelförmig verschmälerten Enden; meist einzeln, zuweilen doldenartig an der Spitze eines fadenförmigen Stieles, der keine Knoten oder Anhängsel besitzt; die Oberfläche mit 6 schraubenförmig gewundenen Rippen,  $\backslash$  bis  $4\frac{1}{2}$  Umläufe beschreibend; häufig ist die Oberfläche rhombisch gefeldert. — Als Blüthenähren, Lepidodendronfragmente u. s. w. beschrieben. In neuerer Zeit hat sie Nathorst für eine Frucht einer den Characeen verwandten Form

erklärt. Diese Anschauung ist sehr plausibel, doch lässt sich — vorläufig — diese Meinung nicht beweisen.

In mehreren Arten aus dem bunten Sandsteine, dem Keuper, Wenlden, Perm und Carbon. *Sp. Münsteri* Schimper aus dem Rhät von Bamberg.

**Spirochorda** Schimper. Geschlängelte Gebilde, etwa 1 cm breit, scheinbar aus kurzen Diliten zusammengesetzt, in der That aber ist eine sehr dünne Achse von einer bandförmigen Spreite spiralg sehr eng umwunden. Von Schimper zu den *Chordophyceae* gestellt. — Höchst wahrscheinlich Tierspuren.

*Sp. spiralis* Schimper [*Dictyota spiralis* Ludwig) ist die einzige bekannte Art aus dem littringer Gypridinschiefer.

**Spirophyton** Hall. Dünne, breite, querfaltige oder bogennervige, sich spiralg um eine dünne Achse windende Gebilde, deren Breite von der Windung der Spirale abhängt. *Alectorurideae* Schimper. — Diese Hahnenschwanzalgen sind sehr merkwürdige, problematische Reste, über deren organischen oder unorganischen Ursprung die Ansichten sehr auseinander gehen. Während Saporta darin Siphoneen erblickt, die es ganz sicher nicht sind, hat Nathorst die unorganische Natur dieser Gebilde betont, da es ihm gelungen ist, durch Wasserwirbel Bilder zu erzielen, die von den Abdrücken des *Spirophyton* nicht zu unterscheiden waren.

Die typische Species *Sp. Caudagalli* Vanuxem, die Hahnenschwanzalge, kommt in manchen Schichtencomplexen des oberen Devons Nordamerikas in solchen Mengen, sie sogar bisweilen villig anfüllend, vor, dass sie den Namen Caudagallschichten erhalten haben. *Sp. typus, velum, crassum* Hall sind für die Chemung- und Hamiltongebilde bezeichnend.

**Sycidium** G. Sandberger aus dem Devon. Eine verlicillierte *Siphonice*, die früher für eine Polypenart gehalten wurde. Die einzelnen Glieder des Thallus sind rundlich kugelförmige, hohle, dickwandige Körper von  $\frac{1}{2}$  mm Quer- und 1—1,3 mm Längsdurchmesser, an einem Ende etwas zugespitzt, eingeschnürt und verlängert, am anderen etwas abgeflacht und rundlich, nach innen zu trichterförmig verläuft; aus diesem Loche gehen 18—20 Rippen hervor, meridianartig über den ganzen Körper hinlaufend nach dem mit einem viel kleineren Loche versehenen zweiten Pole; die Längsrippen senkrecht von feinen, scharfen Querrippen durchsetzt; auf der Oberfläche daher zahlreiche, ringliche Rechtecke mit centraler großer, runder Durchbohrung. — Diese gequirrte *Siphonice* dürfte am meisten Verwandtschaft zu *Ovulites* zeigen.

2 Arten, *S. reticulatum* G. Sandberger im mitteldevonischen Stringocephalenkalk der Eifel und *S. melo* Fv. Sandberger in dem Devon von Sjaass in Centralrussland.

**Taenidium** Heer. Einfache, wurmförmig verbogene Gebilde oder dichotom zerteilt; Aste gerade, cylindrisch oder keulenförmig verdickt, ohne Längsrinne, kurz quergegliedert; Glieder eingeschnürt oder ringförmig vorspringend. — Diese problematischen Reste werden von Schimper zu den *Arthrophyceae* gestellt. Nathorst erklärt sie für Wurmröhren.

3 Arten aus dem unteren Lias, dem Jura und dem Flisch von Heer beschrieben. *T. Fischeri* aus dem Flysch.

**Taeniophycus** Schimper. Thallus bandförmig, ziemlich dick, sehr lang, hin und her gebogen, mächtig geteilt, die Lappen spitzwinklig abzweigend. — Wohl keine Algen, sondern wahrscheinlich Tierspuren.

1 Art, *T. liasicus* Schimper (*Chondrites taeniatus* Kurr, *Himanthalites taeniatus* Fischer-Ooster) in den oberen Liasschiefern von Württemberg, der Schweiz und dem Niederelsass zusammen mit *Phymatoderma granulatum* Schlotheim.

**Taonurus** Fischer-Ooster (*Zoophycus* Massalongo ex parte). Blasiges(?) oder plattes, spiralg gewundenes Gebilde mit starkem Stiele, von dem bogig gekrümmte, verästelte Rippen nach allen Seiten verlaufen. Zu den Hahnenschwanzalgen, *Alectorurideae*, gerechnet. — Jedenfalls sind diese Reste wohl nicht organischer Natur. Es gelang wenigstens Schenk, mit *Wulfmernund Paludina vivipara* ebensolche Bildungen hervorzurufen; auch Nathorst erhielt analoge Gebilde auf künstlichem Wege. Die Anhänger der pflanzlichen Natur dieser Gebilde (Heer) nehmen an, dass es eine sehr große, stark zusammengedrückte Pflanze gewesen sei, von denen die Abdrücke nur einen Teil darstellen. Es sei

cine horn- oder sackförmige Pflanze gewesen, die um eine mittlere vertiefte und hohle Stelle spiral herumgewunden ist. Wahrscheinlicher ist es jedoch, dass *T.* keine organischen Reste darstellt, und wir haben es hier — wenigstens sicher in manchen Fällen — mit Tierspuren zu thun; zum Teile sind es Gänge, die — nach Fuchs — mit haartiger Substanz ausgefüllt sind; auch an die Entstehung durch Wasserwirbel hat man wohl zu denken.

*T. flabelliformis* Fischer-Ooster häufig in Form von bogigem Wellenschlage oder wie Besenstrieche auf Sand, im Flyschsandsteine der Schweiz. *T. Brianteus* Villa (*Zoophycus Brianteus* Massalongo), gleichfalls im Schweizer Flysch.

**Terquemella** Munier-Chalmas. Eine verticillierte *Siphonee*, die von Munier-Chalmas aufgestellt, aber nicht definiert wurde. Er stellt sie zu den *Neomeridae* neben die recente *Bornetella*, der sie sich nach Solms zweifellos anschliebt.

**Thorea** Bory. Lange, dünne Sprosse, schlank und stielrund, mehr oder minder reichlich seitlich verzweigt, der ganzen Länge nach ringsum dicht behaart durch abstehende Haare. — Es dürfte gewagt sein, die von Massalongo beschriebenen Abdrücke mit *Thorea* Bory zu identifizieren.

3 Arten vom Monte Bolca. *Th. Brongnartii* Massalongo (*Confervites thoreaeformis* Brongnart) gleicht stark der *Th. violacea*.

**Thyrsoporella** Gumbel. Kurzgegliederte Kalkröhren von 0,45 bis 1,5 mm Dicke, deren Gliederabschnitte tonnenförmig und auf der Außenseite mit großen runden und zahlreichen kleinen, punktförmigen Poren besetzt sind; Wand ziemlich dick mit kugelig-cylindrischen, horizontal nach außen verlaufenden Höhlungen, deren Öffnungen den großen Poren entsprechen, und feinen, in die punktförmigen Poren ausmündenden Röhren. — Eine gequirelte *Siphonee*, deren große Höhlungen wahrscheinlich den Sporangien entsprechen, während die feinen Röhren von den sterilen Ästen herühren.

2 Arten aus dem Eocän des Pariser Beckens. *Th. cribrosa* Gumbel sehr häufig.

**Tigillites** Rouault. Oft mehr als 1 m lange, die Bilobitessandsteinschichten senkrecht durchziehende Körper. — Diese Körper kommen stets in Verbindung mit *Bilobites* Dekay (*Cruziana* d'Orbigny) vor. Sie sind wohl keine Algen und stehen auch wohl nicht zu *Bilobites* in Beziehung.

**Trevisania** Zingo. Thallus stielrund, röhrig, mit Querwänden versehen; mehrfach dichotom verzweigt; Zweige abspreizend, gleichbreit, ziemlich abgestumpft. Sporangien (?) nicht auffällig. — Der Habitus dieses Fossils erinnert an *Furcellaria*, abgesehen natürlich von der Gliederung durch Querwände. Über seine Natur oder Verwandtschaft ist nichts sicheres zu sagen.

Art, *TV. furcellata* Zingo, aus dem unteren Oolithenkalk des Assathales im Vicentin.

**Triploporella** Steinmann. Außerlich *Gyroporella* ähnlich (vergl. das.), doch unterscheidet sie sich von dieser dadurch, dass jeder der kurz-cylindrischen Wirteläste der Hauptröhre auf der Spitze drei kurze, fast kugelige Zweige zweiter Ordnung trägt; es muss dahingestellt bleiben — wie bei *Gyroporella* —, ob diese kugeligen Zweigchen direct zu Sporangien wurden oder diese erst entwickelten. — Verticillierte Siphoneen, die den Übergang zu vermitteln scheinen zwischen den complicierter gebauten *Dasycladaceae* (*Cymopolia*, *Neomeris*, *Thyrsoporella* u. s. w.) einerseits und den einfach gebauten [*Gyroporella* [*Diploporella*]] andererseits.

Art, *TV. Fraasii* Steinmann, aus der Turonkreide des Libanon.

**Tjphantaenia** Vanuxem. Flach trichterförmige Körper von bedeutender Größe, gebildet aus flachen, radialen und gleichbreiten circuliären, sich kreuzenden Bändern, die Lücken zwischen sich lassen und ein breitmäschiges Gitternetz darstellen; sämtliche Bänder in der Richtung des Centrums allmählich verschmälert; wahrscheinlich war dieser Körper gestielt. — Die Zugehörigkeit dieser lange zu den Algen gerechneten und von Schimper zu den abgestellten Gebilde zu den Pflanzen ist höchst unsicher. Aus der Liste der Algen muss diese Gattung entschieden gestrichen werden. Hall hat sie zu den Spongien verwiesen.

1 Species, *U. chemungensis* Vanuxem aus dem Oberdevon.

**Uteria** Michelin. Aus kleinen Gliedern zusammengesetzt, die niedergedrückt, tonnenförmig oder ringförmig, hohl und oben und unten von gewellten Flächen begrenzt sind; die Wand der Hauptachse ziemlich stark verkalkt (bei *Cymopolia* unverkalkt); dieses innere Kalkrohr ist von einer äußeren Kalkhülle umgeben, getrennt durch einen Hohlraum; das innere Kalkrohr enthält Löcher in 3 (2) Ringen oder Wirteln, die wohl von Wirtelzweigen erster Ordnung herrihren; je einem dieser Porenwirtel entsprechen zwei Porenwirtel der äußeren Kalkhülle in bienenwabenartiger Anordnung, die Zweigen zweiter Ordnung entsprechen; auch die Basalteile dieser Verzweigungen sind vollständig verschwunden, ebenso wie etwa vorhanden gewesene Sporangien; an den Endflächen der tonnenförmigen Glieder sind jedoch die seitlichen Wandungen der Zweigsysteme verkalkt. — Eine gequirrte *Siphonee*, deren Sporangien so wohl wie deren Aste unverkalkt waren; erst an den Enden der Glieder zweiter Ordnung trat die Verkalkung auf, und es erklärt sich hieraus der Hohlraum zwischen beiden Wänden. Der Gattung *Neomcris* ziemlich nahe stehend.

Art, *U. Encrinella* Michelin, in den untereocänen Sanden\* von Paris sehr häufig; die Glieder gleichen kleinen Crinoidengliedern.

**Vaginopora** DeFrance. Von DeFrance als Bryozoe beschriebenes, von Munier-Chalmas jedoch als verticillierte *Siphonee* erkanntes Fossil und von ihm zu den *Cymopolidae* gestellt. Der verzweigte Hauptstamm aus Gliedern bestehend, die durch kaum sichtbare Grenzlinien von einander geschieden sind; alle Wände der Zellen mit feinen Porenkanälen; Miündungen derselben etwas oberhalb der Mitte, rundlich; meist sind die Miündungen nur am oberen Teile der Aste offen, gegen unten von einer ziemlich dicken Kalkrinde überzogen und vollständig geschlossen. — Im Eocän des Pariser Beckens.

**Vaucheria** DC. Thallus aus einem fadenförmigen, ungekammerten, unregelmäßig oder dichotomähnlich mäBig verzweigten Schlauche mit korallenähnlichen Haftorganen bestehend. Geschlechtsorgane seitlich oder terminal vom Thallus abgegliedert. — Die Fäden dieser Gattung finden sich bisweilen in ganz jungen Alluvialablagerungen als Lehmpapier, in dem große Massen der Vaucheriafäden zu einer papierartigen Schicht zusammengepresst sind. In diesem Lehmpapier finden sich dann auch noch andere recente Algen, wie *Bacillariaceae*, *Cladophora* und andere.

**Vermiporella** Stolley. Gekrümmte und verzweigte Röhren von 0,5 bis 1 mm Durchmesser und verschiedener Wanddicke, der Hohlraum der Röhren ziemlich groß. Diese Röhren von zahlreichen Poren senkrecht oder häufiger geneigt durchbohrt; die Poren ungefähr so dick wie die verkalkte Zwischenmasse oder feiner bis größer; die Oberfläche anscheinend durch sechsseitige Pelder facettiert. — Dies Fossil ist nach den Angaben des Autors zu den verticillierten *Siphoneen* zu stellen.

Mehrere Arten in einem silurischen Geschiebe im Diluvium Holsteins aus der Umgebung Kiels; vom Autor aber nur *V. fragilis* als Art aufgestellt.

**Vexillum** Rouault. Abdricke, die das Gestein, in dem *B. Hob it es* (*Cruziana*) sich findet, in senkrechter Richtung durchsetzen. Die Abdricke sind fächerförmig, längsgefaltet und scheinbar unter sich zusammenhängend. — Zu den Algen, zu denen sie wohl noch jetzt vielfach gerechnet werden, gehören diese Gebilde, von denen man sogar mehrere Arten unterscheidet, nicht. Es sind ganz zufällige Gegenstände, die wohl Stauchungen des Gesteines ihre Entstehung verdanken.

**Zittelina** Munier-Chalmas. Die Gattung wurde von Munier-Chalmas aufgestellt aber nicht mit einer Diagnose versehen. Es handelt sich um eine verticillierte *Siphonee* von complicierterem Baue, die der Autor zu den *Neomeridac* stellt. — Aus dem Grobkalk von Paris.

**Zonarites** Schimper. Fossile, die anfangs zu den Algen gerechnet, dann aber als Coniferenreste erkannt wurden, z. B. *Z. digitatus* Brongniart. Einige, z. B. *Z. multifidus* (*Fucoides multifidus*) Brongniart, sind wohl rein unorganischen Ursprunges.

## Nachträge und Verbesserungen

zu S. 370—435.

- S. 370 Figurenerklärung *D* lies *Catenella Opuntia* statt *opuntia*.  
 S. 374 2. kleingedrucktes 4. Zeile lies *C. Opuntia* statt *opuntia*.  
 S. 375 *Grunowiella* Schmitz ist als Synonym hinzuzufügen: (*Gloiophyllis* J. Agardh). Die einzige Art heißt also:  
 S. 376 *Gr. Barkeriae* Schmitz [*Rhodophyllis Barkeriae* Harvey, *Gloiophyllis Barkeriae* J. Agardh].  
 S. 408 letzte Zeile lies *Sarcomenieae* statt *Sarconemieae*.  
 S. 444 III lies *Sarcomenieae* statt *Sarconemieae*.  
 S. 435 *Maschalostroma*: Die einzige *Maschalostroma-Xn* heißt *M. scoparium* Schmitz (= *Alsidium? comosum forma denudata* J. Ag. 4888 = *Gonatogenia subulata forma subcartilaginea* J. Ag. 4896).

---

### Bemerkung, betreffend der in der Abteilung L 2 noch nicht berücksichtigten Chlorophyceae und Phaeophyceae.

Bekanntlich werden von neueren Algologen vielfach die an der Grenze des Tier- und Pflanzenreiches stehenden, aber mit Chromatophoren versehenen Flagellaten den Pflanzen zugerechnet. Dieselben müßten daher ebenso wie die *Peridinales* in diesem Werke behandelt werden. Es wird dies am besten in den Nachträgen zu Teil I geschehen. Vorläufig sollen die noch nicht berücksichtigten Gattungen hier wenigstens genannt werden, damit nicht ganz vergeblich nach ihnen gesucht wird.

Fam. **Euglenaceae** Klebs. (Chlorophyceen).

4. *Euglena* Ehrenb., 2. *Phacus* Nitsch., 3. *Eutreptia* Perty, 4. *Ascoglena* Stein, 5. *Trachelomonas* Ehrbg., 6. *Colacium* Stein, 7. *Astasia* Ehrbg., 8. *Khabtomonas* Pres., 9. *Menoidium* Perty.

Fam. **Chlamydomyxaceae** Hieron. (Amöboide Phaeophyceen).

4. *Chlamydomyxa* Arch.

Fam. **Chromulinaceae** (Phaeophyceen, Schwärmsporen mit 4 Geißeln).

4. *Chromulina* Gienk. (*Chromophyton* Woron.), 2. *Mikroglena* Ehrbg., 3. *Hydrurus* Ag., 4? *Hydrurites* Reinsch.

Fam. **Dinobryaceae** (Phaeophyceen, Schwärmsp. mit % verschieden langen Geißeln).

4. *Dinobryon* Ehrenb., 2. *Epipyxia* Ehrenb., 3. *Uroglena* Ehrenb.

Fam. **Chrysomonadaceae** Hansgirg. (Phaeophyceen, Schwärmsp. mit 11 gleich langen Geißeln).

4. *Stylochrysalis* Stein, 2. *Chrysopyxis* Stein, 3. *Nephroselmis* Stein, 4. *Synura* Ehrenb., 5. *Syncrypta* Ehrenb., 6. *Hymenomonas* Stein, 7? *Cryptomonas*.

Ebenso sollen im Nachtrag zu Teil I folgende von De Toni zu den **Fhaeocapsaceae** gestellte Gattungen berücksichtigt werden:

4. *EntodesmiB* Borzi, 2. *Naegeliella* Corr., 3. *Phaeococcue* Borzi.
-

# Register

## zur 2. Abteilung des I. Teiles:

**Acrotylaceae** (S. 350—352), von **Fr. Schmitz u. P. Hauptfleisch**; **Bangiaceae** (S. 307—316) von **Fr. Schmitz**; **Bonnemaisoniaceae** (S. 417—420) von **Fr. Schmitz u. P. Hauptfleisch**; **Botrydiaceae** (S. 123—125), **Bryopsidaceae** (S. 127—129), **Caulerpacae** (S. 134—137) von **N. Wille**; **Ceramiaceae** (S. 481—504), **Chaetangiaceae** (S. 335—339) von **Fr. Schmitz u. P. Hauptfleisch**; **Chaetophoraceae** (S. 86—101, Nachtrag s. 160), **Characeae** (S. 161—175), **Chlorophyceae** (S. 24—161), **Chlorosphaeraceae** (S. 51—53) von **N. Wille**; **Chordariaceae** (S. 221—230), **Choristocarpacae** (S. 190—191) von **F. B. Kjellman**; **Cladophoraceae** (s. 114—119), **Codiaceae** (S. 138—144), **Coleochaetaceae** (S. 114) von **N. Wille**; **Compsopogonaceae** (s. 318—320) von **Fr. Schmitz**; **Conjugatae** (S. 1—23) von **N. Wille**; **Corallinaceae** (S. 537—544) von **Fr. Schmitz u. P. Hauptfleisch**; **Cutleriaceae** (S. 262—265) von **F. B. Kjellman**; **Cylindrocapsaceae** (S. 106—107), **Dasycladaceae** (s. 152—159) von **N. Wille**; **Delesseriaceae** (S. 406—416) von **Fr. Schmitz u. P. Hauptfleisch**; **Derhesiaceae** (S. 129—130) von **N. Wille**; **Desmarestiaceae** (S. 209—211) von **F. B. Kjellman**; **Desmidiaceae** (S. 1—16, Nachtrag s. 159) von **N. Wille**; **Dictyosiphonaceae** (S. 212—214), **Dictyotaceae** (S. 291—297), **Dictyotales** (s. 291—297) von **F. B. Kjellman**; **Dumontiaceae** (S. 515—521) von **Fr. Schmitz u. P. Hauptfleisch**; **Ectocarpaceae** (S. 182—189), **Elachistaceae** (S. 216—221), **Encoeliaceae** (s. 197—204), **Fucaceae** (s. 268—289) von **F. B. Kjellman**; **Gelidiaceae** (s. 340—349), **Gigartiniaceae** (S. 352—366), **Gloiosiphoniaceae** (S. 505—508) von **Fr. Schmitz u. P. Hauptfleisch**; **Gomontiaceae** (S. 119—120) von **N. Wille**; **Grateloupiaceae** (S. 508—514), **Helminthocladiaceae** (S. 327—335) von **Fr. Schmitz u. P. Hauptfleisch**; **Hydrodictyaceae** (S. 70—74) von **N. Wille**; **Laminariaceae** (S. 242—260) von **F. B. Kjellman**; **Lemaneaceae** (S. 324—327) von **Fr. Schmitz u. P. Hauptfleisch**; **Lithodermataceae** (S. 260—262) von **F. B. Kjellman**; **Hesocarpaceae** (S. 21—23), **Mycoideaceae** (S. 101—105, Nachtrag s. 1 GO) von **N. Wille**; **Myriotrichiaceae** (S. 214—216) von **F. B. Kjellman**; **Nemastomaceae** (S. 521—527) von **Fr. Schmitz u. P. Hauptfleisch**; **Oedogoniaceae** (S. 108—111) von **N. Wille**; **Phaeophyceae** [**Fucoideae**] (S. 176—290) von **F. B. Kjellman**; **Phyllosiphonaceae** (s. 125—127, Nachtrag s. 160), **Pleurococcaceae** (S. 54—oo, Nachtrag S. 160), **Frotococcaceae** [**Endosphaeraceae**, **Characieae** und **Sciadiaceae**] (S. 60—69) von **N. Wille**; **Balsiaceae** (S. 240—242) von **F. B. Kjellman**; **Bhizophyllidaceae** (S. 527—532) von **Fr. Schmitz u. P. Hauptfleisch**; **Bhodochaetaceae** (s. 317—318) von **Fr. Schmitz**; **Bhodomelaceae** (S. 421—480) von **Fr. Schmitz u. P. Falkenberg**; **Bhodophyceae** (S. 298—544, Nachtrage u. Verbesserungen S. 570) von **Fr. Schmitz, P. Hauptfleisch u. P. Falkenberg**; **Bhodophyllidaceae** (S. 366—382), **Bhodymeniaceae** (s. 396—405) von **Fr. Schmitz**

u. P. Hauptfleisch; Spermatochnaceae (S. 233—235), Sphapelariaceae (S. 192—197) von F. It. Kjellman; Sphaerococcaceae (S. 382—396) von Fr. Schmitz u. P. Hauptfleisch; Sphaeropleaceae (s. 121—122) von N. Wille; Sporoch-naceae (s. 236—239) von F. K. Kjellman; Squamariaceae (S. 532—537) von Fr. Schmitz u. P. Hauptfleisch; Stilophoraceae (S. 230—233), Striaria-ceae (S. 204—208) von F. K. Kjellman; Tetrasporaceae (S. 43—51, Nach-trag S. 159) von N. Wille; Thoreaceae (S. 321—324) von Fr. Schmitz; Tilo-pteridaceae (S. 265—268) von F. JL Kjellman; Ulothrichaceae (S. 79—85), Ulvaceae (S. 74—78), Taloniaceae (S. 145—152), Vaucheriaceae (S. 131—134), Volvocaceae (S. 29—43), Zygnemaceae (S. 16—20) von N. Wille. Anhang: Die als fossile Algen (und Bakterien) beschriebenen Pflanzenreste oder Abdrücke (S. 545—569) von P. Hauptfleisch.

(Dieses Abteilungs-Register berücksichtigt die Familien und Gattungen, sowie deren Synonyme; die Unterfamilien, Gruppen, Untergattungen und Sectionen werden in dem zuletzt erscheinenden General-Register aufgeführt.)

- Abroteia 408, 411.  
Acanthobolus Kützing (Syn.) 355.  
Acanthoceras Kiitzing (Syn.) 501.  
Acanthococcus Hooker et Harvey 369, 377.  
Acanthococcus Lagerh. 59.  
Acanthocodium Surg. (Syn.) 444.  
Acanthonema J.G. Ag. (Syn.) 118.  
Acanthopeltis 342, 348, 349.  
Acanthophora 426, 435.  
Acanthotylus Kiitzing (Syn.) 358.  
Acetabularia 454, 456.  
Acetabulum Lamk. (Syn.) 456.  
Achnanthes Turp. (Syn.) 59. \*  
Acicularia 459, 548.  
Acinetospora 290.  
Acroblaste 97, 98.  
Acrocarpia Aresch. (Syn.) 284.  
Acrocarpus kiitzing (Syn.) 347.  
Acrochaete 92, 95.  
Acrochaetium Na'geli (Syn.) 331.  
Acrocladus NSg. (Syn.) 448.  
Acrocystis 479, 480.  
Acrodiscus Zarnardini (Syn.) 543.  
Acropeltis 342, 348.  
Acrosiphonia J. G. Ag. (Syn.) 418.  
Acrosorium (Zanardini) Kiitzing (Syn.) 440.  
Acrotylaceae 305, 350.  
Acrotylus 354.  
Actidesmium Reinsch. (Syn.) 51.  
Actinastrum 56, 57, 58.  
Actinococcus 354, 360.  
Actinotrichia 337, 339.  
Adenocystis 244, 250, 253, 255.  
Aeglophyllum Kiitzing (Syn.) 440.  
Aegradopila Kiitz. (Syn.) 448.  
Aeodes 540, 514.  
Agardhia Cabrera fSyn.) 444.  
—Gray (Syn.) 23.  
—Meneghini (Syn.) 544.  
Agardhiella 368, 370, 374.  
Agariim 254, 256.  
Aglaophyllum Montagne (Syn.) 440.  
Aglaozonia Zanard. (Syn.) 265.  
Ahnfeldtia Trevis. (Syn.) 436.  
Ahnfeltia 366.  
Alaria 245, 253, 255.  
Alcyonidiopsis 548.  
Alectorurus 548.  
Allodorina From. (Syn.) 38.  
Alsidium 426, 438.  
Alysium C. Agardh (Syn.) 338.  
Amansia 429, 468.  
Amansites 548.  
Amblyactinium Nfig. (Syn.) 44.  
Amphibia Stackhouse (Syn.) 450.  
Amphibolis Suhr. (Syn.) 436.  
Amphiroa 540, 544, 542.  
Amylophora J. Agardh (Syn.) 387.  
Anadema J. G. Ag. (Syn.) 448.  
Anadyomene 146, 149, 454.  
Analipus 226, 229.  
Anatheca 368, 374.  
Ancylonema 7, 8, 40.  
Andersoniella 547, 520.  
Anisocladus 495, 497.  
Ankistrodesmus Corda (Syn.) 58.  
Anotrichium NSgeli (Syn.) 487.  
Anthophycus Kiitz. (Syn.) 286.  
Antithamnion 484, 497, 498.  
Aphanarthron J. Agardh (Syn.) 455.  
Aphanochaete 92, 95.  
—A. Br. (Syn.) 94.  
—Berth. (Syn.) 94.  
Aphanocladia 427, 444.  
Apiocystis 45, 47, 49.  
Apjohnia 448, 449.  
Aplonema Hass. (Syn.) 417.  
Apophlaca 395.  
Aptogonum 8, 14, 45.  
Arachnophyllum Zanardini (Syn.) 410.  
Areschougia 369, 378.  
Aristophycus 548.  
Arthrocardia (Decaisne) Areschoug (Syn.) 543.  
Arthrocladia 210, 214.  
Arthrodesmus 7, 44, 42.  
Arthrodia Kafinesque (Syn.) 9.  
Arthrogonium A. Br. (Syn.) 84.  
Arthropycus 548.  
Arthroporella 548.  
Arthrorabdium Ehrb. (Syn.) 9.  
Arthrothamnus 254, 259.  
Ascidium A. Br. (Syn.) 68.  
Ascocladium Na'geli (Syn.) 487.  
Ascocyclus 483, 486, 489.  
Ascophyllum 274, 275, 276, 279, 284.  
Asparagopsis 418, 420.  
Asperococcus 204\*204.  
Aspidophora Montagne (Syn.) 410.  
Astericum Corda (Syn.) 60, 72.  
Asterocytis 344.  
Asterodictyon Ehrb. (Syn.) 72.  
Asteroxanthium Kiitz. (Syn.) 44.  
Atomaria Stackhouse (Syn.) 456.  
Atractophora 342, 344, 345.  
Aurainvillea 141.  
Axosiphon Areschoug (Syn.) 378.  
Bacillus amylobacter 549.  
—permiensis 549.  
—vorax 549.  
Bacteria 548.  
Bactrophora 225, 226.  
Bactryllium 549.  
Baileya Kützing (Syn.) 327.  
Baltiania 329, 332.  
Baliostichus 549.  
Baliia 484, 497, 498.  
Bambusina Kiitz. (Syn.) 45.  
Bangia 344.  
Bangiaceae 304, 307.  
Bangiopsis 314.  
Batrachospennum 329, 330.



- Battersia 4 93, 4 95.  
 Bellotia 237, 238.  
 Bertholdia 523, 526.  
 —Lagerh. (Syn.) 4 60.  
 Bifida Stackhouse (Syn.) 376.  
 Bifurcaria 279, 282.  
 Bilobites 549.  
 Bindera 398, 403.  
 —J. Agardh (Syn.) 499.  
 Binderella 344, 342, 343.  
 Binuclearia 84.  
 Blastophysa 4 48, 4 49.  
 Blodgettia Harv. (Syn.) 4 48.  
 Blossvillea Aresch. (Syn.) 284.  
 Bonnemaisionia 418, 44 9, 420.  
 Bonnemaisioniaceae 305, 4 4 7.  
 Boodlea U9, 4 54.  
 Bornetella 4 56, 4 58.  
 Bornetia 483, 588.  
 Boryna Grateloup (Syn.) 504.  
 Bostrychia 428, 460, 451.  
 Botrydiaceae 28, 423.  
 Botrydina 59.  
 Botrydiopsis 42').  
 —Grev. (Syn.) 59.  
 Botrydium 4 23, 4 24, 4 25.  
 Botryocarpa 408, 444.  
 Botryococcus 44, 47, 51.  
 Botryocystis Kiitz. (Syn.) 42.  
 Botryoglossum 408, 444.  
 Botryophora 456, 4 57.  
 J. G. Ag. (Syn.) 443.  
 —Bompard (Syn.) 4 43, 4 57.  
 Bowesia Greville. (Syn.) 449.  
 Brnchycladia Sonder (Syn.) 338.  
 Briardina 550.  
 Brochidium Perty (Syn.) 68.  
 Brongniartella 427, 446, 447.  
 Bryocladia 427, 442.  
 Bryopsidaceae 28, 4 27.  
 Bryopsis 4 28, 4 29.  
 Bryothamnion 427, 442.  
 Bulbochaete 44 0, 44 4.  
 Bulbocoleon 92, 96.  
 Bumilleria 83, 84, 85.  
 Buthotrephis Hall (Syn.) 550.  
 Bythotrephis 550.  
 Caepidium 226, 230.  
 Calliblepharis 385, 393, 394.  
 Callipsygma 4 4f, 4 42.  
 Callithamnion 483, 489, 490.  
 Callonema Reinsch. (Syn.) 344.  
 Callophyllis 355, 362, 363.  
 Callymenia 335, 364.  
 Calocladia Greville (Syn.) 44 9.  
 Calocylindrus Näg. (Syn.) 14.  
 Caloglossa 40S, 414.  
 Calonema Gray (Syn.) 151.  
 Calosiphonia 523.  
 Campylaephora 485, 502.  
 Cancellophycus 550.  
 Cap'sosiphon Gobi (Syn.) 78.  
 Carpacanthus Kiitz. (Syn.) 287.  
 Carpenterella 550.  
 Carpolepharis 485, 500, 501.  
 Carpocaulon Kützing (Syn.) 434.  
 Carpococcus 368, 374.  
 Carpodemia 289.  
 Carpoglossum 279, 284.  
 Garpomitra 238, 239.  
 Carpopeltis 540, 54 4.  
 Carpophyllum 279, 286.  
 Carpothamnion Kützing (Syn.) 504.  
 Carteria Dies. (Syn.) 38.  
 Castagnea 225, 226.  
 Catenella 368, 370, 374.  
 Gaulacanthus 342, 346, 847.  
 Caulerpa 4 36, 550.  
 Caulerpaceae 28, 4 34.  
 Caulerpites Brongniart (S>n.) 555.  
 • — Eichwald (Syn.) 564.  
 —Sternberg (Syn.) 559.  
 Caulocystis Aresch. (Syn.) 284.  
 Celeceras Kützing (Syn.) 504.  
 Cellepora Spongites Linne'' (Syn.) 560.  
 Centroceras Kützing (Syn.) 504.  
 Ceramiaceae 306, 484.  
 Ceramianthemum (Donati) Ruprecht (Syn.) 391.  
 Ceramites 550.  
 Ceramium 485, 504.  
 Cerasterias Reinsch (Syn.) 60.  
 Ceratodictyon 384, 388.  
 Ceratophycus 550.  
 Chaetangiaceae 305, 335.  
 Chaetangium 337, 338, 339.  
 Chaetoceras Kützing (Syn.) 504.  
 Chaetoderma Kützing (Syn.) 535.  
 Chaetomorpha 4 47.  
 Cliaetonema 92, 94.  
 Chaetopeltis 403, 4 60.  
 Chaetophora 92.  
 Chaetophoraceae 27, 86, 4 60.  
 Chaetopteris 4 9'), 4 96.  
 Chaetospora C. Agardh (Syn.) 346.  
 Chamaedoris 4 48, 4 50.  
 Chamaethamnion 428, 449.  
 Champia 388, 402, 404.  
 Chantransia 329, 334, 332.  
 Chara 4 62, 4 63, 464, 4 65, 166, 4 67, 4 72, 175, 551.  
 Characeae 4 61.  
 Gharacidae 60.  
 Characium 65, 68.  
 Chauvinia 408, 414.  
 —Bory (Syn.) 4 36, 44 4.  
 Chauviniopsis 554.  
 Cheilosporum 540, 544, 543.  
 Ghemnitzia Endl. (Syn.) 436.  
 Chionyphe 4 4 9.  
 Chiracanthia 427, 444.  
 Chlamydococcus A.Br. (Syn.) 38.  
 Chlamydomonas 33, 37, 38.  
 Chlorangiella de Toni (Syn.) 48.  
 Chlorangium 47, 48.  
 Chloraster 37, 39.  
 Chlorella 1-60.  
 Chlorochytrium 62, 65.  
 Chlorocladus 456, 4 57.  
 Chlorococcum 65.  
 Chlorocystis 62, 65, 66.  
 Chlorodesmis 4 41.  
 Chlorodictyon 4 35, 4 36, 437.  
 Chlorogonium 37, 39.  
 Chlorolepus 4 49.  
 Chloropodium Näg. (Syn.) 58.  
 Chloroplegma Zanard. (Syn.) 444.  
 Chlorosiphon Kütz. (Syn.) 204.  
 Chlorosphaera 52, 53.  
 —Henfrey (Syn.) 53, 58.  
 Chlorosphaeraceae 52.  
 Chlorophyceae 24, 439.  
 ChloVopteris Mont. (Syn.) 418.  
 Chlorothecium 69.  
 Chlorotylium 97.  
 Chnoospora 289.  
 Choapsis Gray (Syn.) 20.  
 Ghondracanthus Kützing (Syn.) 357.  
 Chondria 423, 426, 434.  
 Chondriopsis J. Agardh (Syn.) 434.  
 Chondrites 554.  
 Chondroclonium Kützing (Syn.) 357.  
 Chondrococcus 529, 530, 531.  
 Chondrodictyon Kützing (Syn.) 357.  
 Chondrodon Kützing (Syn.) 4 f 9.  
 Ghondrosiphon Kützing (Syn.) 403.  
 Ghondrothamnion Kiitz. (Syn.) 403.  
 Chondrus 354, 355, 356.  
 Chondrymenia 385, 389, 390.  
 Chorda 252, 253, 254.  
 Chordaria 223, 225, 229.  
 Ghordariaceae 4 84, 224.  
 Choreoclonium 4 05.  
 Choreocolax 344, 343.  
 Choreonema 539, 544.  
 Choristocarpaceae 480, 490.  
 Ghoristocarpus 4 90, 4 94.  
 Chroa Reinsch (Syn.) 255.  
 Ghromopeltis 4 05.  
 Chroolepus Ag. (Syn.) 99.  
 Chrysymenia 398, 402, 403.  
 Chylocladia 398, 402, 404.  
 Ciliaria Stackhouse (Syn.) 393.  
 Cladhymenia 426, 433.  
 Cladophora 415, 4 4 7, 4 48.  
 Cladophoraceae 28, 44 4.  
 Cladosiphon 225, 227.  
 Cladostephus 4 94, 4 95, 496.  
 Cladothle Hook. fil. et Harv. (Syn.) 207.  
 Cladurus 426, 435.  
 Claudea 409, 44 3, 44 5.  
 Clavatula Stackhouse (Syn.) 3 47.  
 Gliftonaea 428, 459, 460.  
 Closteridium Reinsch (Syn.) 68.  
 Clostridium 7, 9, 40.  
 —sect. Netrium Nfig. (Syn.) 8.

- Clypeina 551.  
 Coccocladus Cramer (Syn.) 157.  
 Cocomonas 37, 39, 40.  
 Coccophora 279, 284.  
 Coccophysium Trev. (Syn.) 38.  
 Coccotylus Kützing (Syn.) 358.  
 Codiaceae 28, 4 38.  
 Codiolum 424.  
 Codiophyllum 4 44, 54 0, 54 3.  
 Codites 554.  
 Godium 444, 444.  
 Coclastrum 72, 73.  
 Coelocladia 290.  
 Goeloclonium 426, 483, 434.  
 Coelodictyon Kützing (Syn.) 479.  
 Coelotrochium 552.  
 Coilodesme 499, 204, 202\*  
 Colacium Ehrb. (Syn.) 48.  
 Culacodasya 430, 473.  
 Colacolepis 354, 364.  
 Colaconema 428, 452.  
 Coleochaetaceae 27, 4 4 4.  
 Coleochaete 4 4 2, 4 4 3, 4 4 4.  
 Colpomenia 204, 203.  
 Colpopelta Corda (Syn.) 4 0, 4 4.  
 Compsopogon 349, 320.  
 Compsopogonaceae 304, 318.  
 Compsothamnion 483, 494.  
 Conchoclis 34 5.  
 Conferva 84, 85.  
 Confervites 552.  
 Conjugatae 4.  
 Gonstantinea 54 7, 54 9, 520.  
 Contarinia 529, 534.  
 ———Endl. et Dies. (Syn.) 286.  
 Corallina 540, 543, 552.  
 Gorallinaceae 306, 537.  
 Corallinites Ungar (Syn.) 552.  
 Coralliendron Kütz. (Syn.) 444.  
 CoralJocephalus Kütz. (Syn.) 444.  
 Gorallopsis 385, 393, 394.  
 Corbierea 37, 38.  
 Cordylecladia 398, 400, 404.  
 Qprmodictyon Pice. (Syn.) 4 50.  
 Cornea Stackhouse (Syn.) 347.  
 Coronopifolia Stackhouse (Syn.) 386.  
 Corradoria Martius (Syn.) 439.  
 ———Trevis (Syn.) 4 36.  
 Corticularia Kütz. (Syn.) 4 87.  
 Corjcus 200, 202.  
 Corynomorpha 510, 543.  
 Corynophlaea 22ii, 228.  
 Corynospora J. Agardh (Syn.) 489.  
 ———Thuret (Syn.) 489.  
 Cosmaridium Gay (Syn.) 4 4.  
 Cosmarium 3, 4, 5, 7, 4 0.  
 Gosmoeladium 7, 44, 42.  
 Costaria 254, 257.  
 Craspedocarpus 369, 375.  
 Craterospermum A. Br. (Syn.) 23.  
 Crenacantha 4 00.  
 Gristalella 552.  
 Crossocarpus Ruprecht (Syn.) 362.  
 Crossochorda 552.  
 Crossopodia Mac Coy (Syn.) 552.  
 Crouania 484, 497, 498.  
 Crucigenia 56, 58.  
 Cruoria 533, 534, 535.  
 Cruoriella 534, 535.  
 Cruoriopsis 534, 535.  
 Cruziana d'Orbigny (Syn.) 549.  
 Cryptoglena Cart. (Syn.) 38, 40.  
 Cryptomonas Ehrb. (Syn.) 40.  
 ———(Tetrabaena) Duj. (Syn.) 44.  
 Cryptoncmia 540, 512, 544.  
 Cryptopleura Kützing (Syn.) 440.  
 Cryptosiphonia 516, 54 7.  
 Ctenocladus 89, 92, 93.  
 Ctenodus Klützing (Syn.) 385.  
 Ctenosiphonia 429, 466.  
 Curdiaea 385, 392.  
 Cutleria 264, 265.  
 Cutleriaceae 4 81, 261.  
 Cyanoderma 34 6.  
 Cyclocrinus 552.  
 Cyndrites 553.  
 Cyndrocapsa 4 06, 4 07.  
 Cyndrocapsaceae 4 06.  
 Cyndrocystis 7, 9, 4 0.  
 Cyndromonas 43.  
 Cymathere 244, 254, 257.  
 Cymatococcus Hansg. (Syn.) 59.  
 Cymopolia 4 53, 4 56, 4 58, 553.  
 Cyrtymenia 510, 514.  
 Cystoclonium 368, 369, 370.  
 Cystococcus Näg. (Syn.) 65.  
 Cystodictyon 4 49, 4 51.  
 Cystophora 270, 279, 284.  
 Cystophyllum 279, 283, 284.  
 Cystoseira 276, 279, 282, 283.  
 ———Agardh (Syn.) 553.  
 Cystoseirites 553.  
 Dactylococcus 45, 47, 48.  
 Dactylopora 459, 553.  
 ———Carpenter (Syn.) 560, 562.  
 ———(Lamarck) Gumbel (Syn.) 553.  
 ———Reuss (Syn.) 557.  
 Dactyloporaella Gumbel (Syn.) 553.  
 Dactylothece 57, 59.  
 Daedalus 553.  
 Dasya 430, 473, 474.  
 Dasycladaceae 28, 452.  
 Dasycladus 4 56, 4 57.  
 Dasyclonium J. Agardh (Syn.) 464.  
 Dasyopsis 430, 473, 475.  
 Dasyphila 484, 495.  
 Dasyphloea 54 6, 54 8.  
 Dasyphloea 54 6, 54 8.  
 Dasyphloea 54 6, 54 8.  
 Dasyphloea 54 6, 54 8.  
 Dasyphloea 54 6, 54 8.  
 Dasyphloea 54 6, 54 8.  
 Dasyphloea 54 6, 54 8.  
 Dasyphloea 54 6, 54 8.  
 Dawsonia Bory (Syn.) 440.  
 ———R Brown (Syn.) 410.  
 Debarya 48, 20.  
 Debneria Lamouroux. (Syn.) 554.  
 Decaisnella Munier-Ghalmas (Syn.) 562.  
 Delamariaea 204, 202.  
 Delesseria 408, 44 2, 44 3.  
 Delesseriaceae 305, 406.  
 Delesserites 554.  
 ———Brongt. (Syn.) 555.  
 ———Ludwig (Syn.) 564.  
 Delisea 448, 449.  
 Derbesia 430.  
 Dertesiaceae 28, 429.  
 Dermatophyton 403, 404.  
 Dermocorynus 510, 54 3.  
 Dermonema 329, 334, 335.  
 Desmarestia 24 0, 24 4.  
 Desmaretiaceae 4 84, 209.  
 Desmia (Lyngbye) J. Agardh (Syn.) 530.  
 Desmidiaceae 4, 4 59, 554.  
 Desmidium 8, 4 4, 4 5.  
 Desmithamnion 289.  
 Desmotrichum 4 98, 200, 204.  
 Diadema Pal. d. B. (Syn.) 20.  
 Dicarpeia Bory (Syn.) 439.  
 Dichloria Grev. (Syn.) 214.  
 Dichococcus Näg. (Syn.) 56.  
 Dichophycus Zanardini (Syn.) 399.  
 Dichosporangium 486, 4 88.  
 Dicranema 355, 362.  
 Dicranocliaete 65, 66.  
 Dictiderma Bonnemaïson (Syn.) 504.  
 Dictyomenia 427, 444.  
 Dictyococcus Hansg. (Syn.) 59.  
 Dictyocystis 459.  
 Dictyolithes 554.  
 Dictyonema 554.  
 Dictyoneum 254, 259.  
 Dictyophora 395.  
 Dictyophyton 554.  
 Dictyopsis Sonder (Syn.) 376.  
 Dictyopteris 295, 296.  
 Dictyosiphon 24 3, 214.  
 Dictyosiphonaceae 4 81, 212.  
 Dictyosphaeria 4 48, 4 50.  
 Dictyosphaerium 44, 47, 54.  
 Dictyota 292, 295, 297.  
 Dictyotaceae 294.  
 Dictyotites Brongt. (Syn.) 555.  
 Dictyurus 430, 476.  
 Dicurella Harvey (Syn.) 390.  
 Didymocladon Ralfs (Syn.) 44.  
 Didymoprium 8, 4 5.  
 Digenea 427, 437.  
 Dilophus 295, 297.  
 Dilsea 54 7, 520.  
 Dimorphococcus 56, 57.  
 Diploderma Kjellman (Syn.) 344.  
 Diplodorina From. (Syn.) 42.  
 Diplonema Kjellra. (Syn.) 77.  
 ———de Not. (Syn.) 44 7.  
 Diplopora Schafh. (Syn.) 459, 557.  
 Diplostromium Kütz. (Syn.) 204.  
 Dipterisiphonia 428, 463.

- Disceraea Morren (Syn.) 38.  
 Discophorites 554.  
 Discosporangium 490, 491.  
 Diselmis Duj. (Syn.) 38.  
 Docidium 7, 9, 40.  
 Dorythamnion Nfigeli (Syn.) 489.  
 Draparnaldia 88, 94, 92.  
 Drepanophycus 554.  
 Dudresnaya 516, 518, 549.  
 Dumontia 516, 517.  
 Dumontiaceae 306, 545.  
 Durvillaea 273, 274, 278, 279.  
 Dysphinctium (Syn.) 44.  
 ———NSg. (Syn.) 44.  
 ———a. Actinotaenium Näg. (Syn.) 8.
- Echinastrum N8g. (Syn.) 73.  
 Echinocaulon Kützing (Syn.) 347.  
 Echinoceras Kützing (Syn.) 504.  
 Ecklonia 245, 254, 257.  
 JSctocarpaceae 480, 182, 289.  
 Ectocarpidium 289.  
 Ectocarpus 94, 483, 484, 485, 486, 487.  
 Ectoclinium 354, 362.  
 Ectophora J. Agardh (Syn.) 362.  
 Egregia 248, 254, 260.  
 Eisenia 254, 257.  
 Elachista 217, 219, 220.  
 Elachistaceae 181, 216.  
 Enantiocladia 429, 466.  
 Encoeliaceae 484, 197, 289, 290.  
 Encoelites Brongt. (Syn.) 555.  
 Encoelium Kiitz. (Syn.) 203, 204.  
 Encoelocladium 554.  
 Encyotballia 237, 238.  
 Endocladia 354, 355.  
 Endoclonium 92, 93.  
 Endosiphonia 426, 436.  
 ———. Ardissona (Syn.) 541.  
 Endosphaera 62, 65, 66.  
 Endosphaeraceae 60.  
 Endospira Brob. (Syn.) 9.  
 Endotrichia Suringar (Syn.) 507.  
 Enteromorpha 77.  
 Entocladia Reinke (Syn.) 94.  
 Entocolax 544.  
 Entoderma 92, 94.  
 Entonema Reinsch. (Syn.) 487.  
 Entophysa 53.  
 Eophyton 555.  
 Epicladia 92; 94.  
 Epiclemidia Fetter (Syn.) 404.  
 Epiglossum Kützing (Syn.) 470.  
 Epineuron Harvey (Syn.) 467.  
 EpiSporium 485, 503.  
 Epymentia 398, 401, 402.  
 Eremosphaera 56, 57, 58.  
 Erythroclatrus Liebmann (Syn.) 544.  
 Erythroclonium 369, 378.
- Erythrocytis 480.  
 Erythroclatrus 314, 313.  
 Erythrophyllum 521.  
 Erythrotrichia 344, 343.  
 Espera Dene. (Syn.) 444.  
 Euastrum 7, 41, 12.  
 Eucaulerpa Endl. (Syn.) 436.  
 Eucheuma 369, 379, 380.  
 Eucosmium Näg. (Syn.) 44.  
 Euctenodus Kützing (Syn.) 385.  
 Eudesme 224, 225, 226.  
 Eudorina 34, 34, 37, 42.  
 Euhymenia Kützing (Syn.) 364.  
 Eupogodon Kützing (Syn.) 475.  
 Eupogonium Kützing (Syn.) 474.  
 Eupiilota 484, 494.  
 ———Cramer (Syn.) 493.  
 Euryomma 368, 374.  
 Euthora 368, 369.
- Falkenbergia 479.  
 Farlowia 546, 519.  
 Fastigiaria (Stackhouse) Le Jolis (Syn.) 525.  
 Faucha 398, 399.  
 Fimbriaria Stackhouse (Syn.) 456.  
 Fistularia Grev. (Syn.) 77.  
 Flabaultia 368, 372.  
 Fradelia Cbauv. (Syn.) 441.  
 Fraena Rouault (Syn.) 549.  
 Fucaceae 181, 268.  
 Fucites Brongt. (Syn.) 535.  
 Fucoideae 176.  
 Fucoidea 555.  
 Fucus 274, 276, 278, 280, 555.  
 Furcellaria 523, 525.  
 Fuscaria Stackhouse (Syn.) 456.
- Galaxaura 337, 338.  
 Gastridium Lyngb. (Syn.) 149, 404.  
 Gastrochaena Stopp. (Syn.) 159, 557.  
 Gastroclonium Kützing (Syn.) 403.  
 Gattya 484, 498, 499.  
 Gelatinaria Roussel (Syn.) 329.  
 Gelidiaceae 305, 340.  
 Gelidiopsis 384, 389.  
 Gelidium 342, 347.  
 Gelinaria 381.  
 Geminella (Turp.) Lagerh. (Syn.) 84.  
 Genicularia 8, 13.  
 Genuflexa Link (Syn.) 23.  
 Giffordia 289.  
 Gigartina 354, 357, 358.  
 Gigartinaceae 305, 352.  
 Gigartinites Brongt. (Syn.) 555.  
 Ginnania Montagne (Syn.) 337.  
 Giraudia 219, 220, 221.  
 Girvanella 555.  
 Glaptirymentia 355, 365.
- Glaucoctysis 346.  
 Glenogonium Diesing (Syn.) 44.  
 Glenomorium Scbmarda (Syn.) 38.  
 Gleothamnion 289.  
 Gloeocapsa 555.  
 Gloeochaete 459, 316.  
 Gloeocystis Cienk. (Syn.) 38.  
 Gloeomonas 43.  
 Gloeotaenium 459.  
 Gloeotheca 555.  
 Globulina Link (Syn.) 20.  
 Glochiococcus de Toni (Syn.) 59.  
 Gloeococcus A. Br. (Syn.) 38.  
 Gloeoprium Berk. (Syn.) 46.  
 Gloiocladia 398, 399.  
 Gloioccus Shuttl. (Syn.) 38.  
 Gloioderma 398, 399.  
 Gloiopeltis 506, 507.  
 Gloiophyllis J. Agardh (Syn.) 570.  
 Gloiophylaea 337.  
 Gloiosaccion Harvey (Syn.) 403.  
 Gloiosiphonia 506, 507, 508.  
 Gloiosiphoniaceae 306, 505.  
 Gloiothamnion 485, 502.  
 Glossophora 295, 296, 297.  
 Glossophycus 555.  
 Gnatum 405.  
 Gobia 213, 244.  
 Gomontia 420 556.  
 Gozonotiaceae 28, 449.  
 Gonatonema 22, 23.  
 Gonatozygon 8, 43.  
 Gongroceras Kützing (Syn.) 504.  
 Gongrosira 97, 99.  
 Goniomophyllum 408, 440.  
 Gonicocystis Ehrb. (Syn.) 44.  
 Goniolina 556.  
 Goniophycus 556.  
 Goniotrichum 314.  
 Gonium 30, 37, 44.  
 Gonycladon Link (Syn.) 326.  
 Gorgonia Eichwald (Syn.) 554.  
 Gracilaria 383, 394, 392.  
 Grammita Bonnemaïson (Syn.) 439.  
 Grammitella Crouan (Syn.) 439.  
 Granularia 557.  
 Grateloupella Bory (Syn.) 439.  
 Grateloupia 540, 544, 542.  
 Grateloupiaceae 306, 508.  
 Grayemma Gray (Syn.) 454.  
 Griffithsia 483, 487, 488.  
 Grinnellia 408, 442.  
 Grunowiella 369, 375.  
 Gulsonia 329, 334.  
 Gumbelina Mun.-Chalm. (Syn.) 459, 557.  
 Gymnogongrus 334, 359, 360.  
 Gymnophylaea Kützing (Syn.) 527.  
 Gymnozyga 2, 4, 8, 45.  
 Gyrochorda 557.  
 Gyrogonites Lamk. (Syn.) 472, 551.

- Gyrolithes 557.  
 Gyrophyllites 537.  
 Gyroporella 4 59, 557.
- Haematocelis 53'i, 536.  
 Haematococcus Ag. (Syn.) 38.  
 Haematophloea 534, 536.  
 Haematostagon Strbmfeldt (Syn.) 535.  
 Haemescharia Kjellman (Syn.) 535.  
 Hagenmulleria 557.  
 Halarachnion 523, 524, 525.  
 Halericia Kiitz. (Syn.) 282.  
 Halichrysis 398, 401.  
 Halicoryne 4 56.  
 Halicystis Aresch. (Syn.) 4 49.  
 Halidns 274, 279, 284.  
 Haligone Kützing (Syn.) 399.  
 Haligraphium Endl. (Syn.) 4 41.  
 Halimeda 4 39, 4 0, 4 44, 143, 558.  
 Halipsyigma Endl. (Syn.) 4 42.  
 Haliseris Agardh. (Syn.) 558.  
 Haliserites 558.  
 Halochlou Kiitz. (Syn.) 287.  
 Halocystis Hass. (Syn.) 4 3.  
 Halodictyon 479.  
 Haloglossum Kiitz. (Syn.) 204.  
 Halopithys 429, 466.  
 Haloplegma 484, 490, 492.  
 Halopteris 495, 496.  
 Halorhiza 232.  
 Halosaccion 405.  
 Halosphaera 65, 67.  
 Halotharanion J. Agardh (Syn.) 489.  
 Halothrix 218, 249, 221.  
 HaluruB 483, 488.  
 Halymenia 510, 544, 542.  
 Halymenidium 558.  
 Halymenites 558.  
 —Sternberg (Syn.) 558.  
 Halysium Kützing (Syn.) 338.  
 Hanovia Sonder (Syn.) 479.  
 Hansgirgia de Toni (Syn.) 4 04.  
 Hapalidium Kützing (Syn.) 544.  
 Haplodasya 430, 474.  
 Haplonema Rupr. (Syn.) 4 47.  
 Haploporella Giimb. (Syn.) 459, 562.  
 Haplospora 267, 268.  
 Hariotina 4 60.  
 Harlania Goepfert (Syn.) 548.  
 Harveyella 344, 344.  
 Hauckia 47, 50.  
 Heliactis Kiitz. (Syn.) 4 3.  
 Helicothamnion Kützing (Syn.) 450.  
 Helierella Turp. (Syn.) 72.  
 Helminthochorton Zanardini (Syn.) 438.  
 Helminthocladia 329, 333.  
 Helminthocladiaaceae 305, 327.  
 Helminthora 329, 333.  
 —Fries (Syn.) 332.  
 Hemineura 408, 44 2.
- Hemitrema (R. Brown) Endlicher (Syn.) 409.  
 Hennedya 354.  
 Heringia 384, 387.  
 Hermitella 558.  
 Herpochaeta Mont. (Syn.) 4 36.  
 Herpochondria 426, 434, 435.  
 Herponema 225, 226.  
 —J. Ag. (Syn.) 4 87.  
 Herpopteros 429, 460, 461.  
 Herposiphonia 429, 459.  
 Herposteiron 92, 94.  
 Herpothamnion Nägeli (Syn.) 486.  
 Heterocarpella Bory. (Syn.) 4 0.  
 —Turp. (Syn.) 4 1.  
 Heterocladia 428, 454.  
 Heterosiphonia 430, 472, 473.  
 Heterospondylium Nög. (Syn.) 487.  
 Hildenbrandia 544.  
 Himantalia 278, 279, 280 558.  
 Holacanthum 7, 4 4, 4 2.  
 Holonema Areschoug (Syn.) 338.  
 Holotrichia 428, 449, 450.  
 Horca Harvey (Syn.) 399.  
 Hormidium 83, 84.  
 Hormiscia Fr. (Syn.) 84.  
 Hormoceras Kützing (Syn.) 501.  
 Hormophora 355, 365.  
 Hormophysa Kiitz. (Syn.) 282.  
 Hormosira 271, 278, 280, 558.  
 Hormospora Br6b. (Syn.) 84.  
 Hormotheca Borzi (Syn.) 85.  
 Hormotija 46, 47, 50.  
 Hormotrichum (Syn.) 4 47.  
 —Kiitz. (Syn.) 84.  
 Hutchinsia G. Agardh (Syn.) 439.  
 Hyalotheca 2, 8, 45, 46.  
 Hydrancylus 558.  
 Hydrianium Rab. (Syn.) 68.  
 Hydroclathrus 204, 203.  
 Hydrocytium A. Br. (Syn.) 68.  
 Hydrodictyaceae 27, 70.  
 Hydrodictyon 74, 72, 73.  
 Hydrogastrum Desv. (Syn.) 425.  
 Hydrolapathum Stackhouse (Syn.) 4 47.  
 Hydrolapathum Ruprecht (Syn.) 4 47.  
 Hydropuntia Montagne (Syn.) 4 47.  
 Hyella 556.  
 Hymenena Greville (Syn.) 410.  
 Hymenocladia 398, 400.  
 Hypnea 385, 394.  
 Hypnophycus Kützing (Syn.) 394.  
 Hypoglossum Kützing (Syn.) 442.
- Janczewska 425, 431, 432.  
 Jania Lamouroux (Syn.) 543.  
 Jeannerettia Hooker et Harvey (Syn.) 454.
- Ilea 77, 78.  
 Inochorion Kützing (Syn.) 376.  
 Iridaea 354, 357.  
 Ischadites Murch. (Syn.) 565.  
 Islmoplea 4 85, 4 86, 4 89.  
 Isthmosira Kiitz. (Syn.) 4 4.  
 Iteria 559.
- Kallonema Dickie (Syn.) 77.  
 Karreria 559.  
 Keckia 559.  
 Kjellmania 206, 207.  
 Kosmogrya 559.  
 Kosmogryella 559.  
 Kurzia 4 49.  
 Kiitzingia 429, 469.
- Lagynophora 559.  
 Lamarckia Olivi (Syn.) 4 44.  
 Laminaria 244, 219, 254, 250.  
 Laminariaceae 4 84, 242.  
 Laminarites 559.  
 —Brongt. (Syn.) 655.  
 Lamourouxia C. Agardh (Syn.) 415.  
 Lamprothamnus 4 69, 4 72, 4 74\*.  
 Landsburgia 279, 285, 286.  
 Larvaria 4 59, 560.  
 Lasiotalia 484, 498.  
 Laurencia 425, 434.  
 Leathesia 225, 228.  
 Lecithites J. Agardh (Syn.) 361.  
 Leda Bory (Syn.) 20.  
 Lejodisia 483, 485/ 486.  
 Lemanea 326.  
 Lemaneaceae 305, 324.  
 Lenormandia 429, 470.  
 —Montagne (Syn.) 379.  
 Leptocystinema Arch. (Syn.) 13.  
 Leptonema 24 8, 219, 220.  
 Leptophyllis 44 8.  
 Leptophyllum Nägeli (Syn.) 376.  
 Leptosira 97, 98, 99.  
 Leptosomia Agardh (Syn.) 403.  
 Leptothamnion Kützing (Syn.) 489.  
 Lessonia 246, 254, 257.  
 Letterstedtia 75, 77.  
 Leuronema Wallich (Syn.) 4 4.  
 Leveillea 428, 463, 464.  
 Liagora 329, 333, 334.  
 Lictoria J. Agardh (Syn.) 420.  
 Liebmannia 225, 229.  
 Limnodictyon Kiitz. (Syn.; 65.  
 Lithiotis 560.  
 Lithobryon 400.  
 Lithocystis Harvey (Syn.) 544.  
 Lithoderma 264, 262.  
 Lithodermataceae 4 81, 260.  
 Lithonema Hass. (Syn.) 51.  
 Lithophyllum 540, 5'4, 542.  
 —Philippi (Syn.) 560.  
 Lithosiphon 200, 204.  
 Lithothamnion 5'0, 542.

- Lithothamnium 560.  
 —Philippi (Syn.) 560.  
 Lithymenia Zanardini (Syn.) 536.  
 Lobospira 295, 296, 297.  
 Lomentaria 398, 402, 403.  
 Lophocladia 428, 446, 447.  
 Lophoctenium 564.  
 Lophosiphonia 429, 459.  
 Lophothalia 426, 448.  
 Lophura Kiitzing (Syn.) 455.  
 Lophurella 426, 440.  
 Lucernaria Ross. (Syn.) 20.  
 Lunulina Bory (Syn.) 9.  
 Lychaete J. G. Ag. (Syn.) 417.  
 Lychnothamnus 469, 472, 174.  
 Lygistes J. Agardh (Syn.) 523.
- Macrocystis 254, 259, 260.  
 Macrodictyon Gray (Syn.) 4 54.  
 Mammia J. Agardh (Syn.) 379.  
 Mammillaria Stackhouse (Syn.) 357.  
 Marchesettia Hauck (Syn.) 388.  
 Marginaria 279, 284, 285.  
 Marginoporella Park. (Syn.) 459. 560.  
 Martensia 408, 409.  
 Maschalostroma 426, 435.  
 Mastigocoleus 556.  
 Mastocarpites 564.  
 Mastocarpus Kützing (Syn.) 357.  
 Mastophora 540, 542.  
 Maupasina 564.  
 Melanoseris Zanardini (Syn.) 454.  
 Melanthalia 385, 390, 392.  
 Melobesia 540, 544.  
 —Lamouroux (Syn.) 560.  
 Melobesites 564.  
 Membranifolia Stackhouse (Syn.) 358.  
 Membranoptera Stackhouse (Syn.) 442.  
 Meredithia 355, 365.  
 Merenia Reinsch (Syn.) 472.  
 Meristotheca 368, 373.  
 Alerizothrix Reinke (Syn.) 84.  
 Merrifieldia 385, 393.  
 Mertensia Roth (Syn.) 404.  
 Mesocarpus 1, 21.  
 Mesocarpus Hass. (Syn.) 23.  
 Mesogloia 223, 225, 229.  
 Mesotaenium 7, 8, 40.  
 Mesotrema J. Agardh (Syn.) 409.  
 Metamorphe 427, 445.  
 Micramansia Kützing (Syn.) 462.  
 Micrasterias 7, 43.  
 Microcladia 485, 504, 503.  
 Micrococcus devonicus 549.  
 —Guignardi 549.  
 —hymenophagus 549.  
 Microcoelia J. Agardh (Syn.) 362.  
 Microcolax 429, 458.  
 Microcoryne 225, 228.
- Microdictyon 448, 451.  
 Microglena Ehrb. (Syn.) 38.  
 Microspongium 222, 225, 226.  
 Microspora 80, 81, 84.  
 Microthamnion 97.  
 —J. Agardh (Syn.) 490.  
 Millepora Lamarck {Syn.) 560.  
 Mischococcus 47, 50.  
 Monas Joly (Syn.) 38.  
 Monasella Gaill. (Syn.) 59.  
 Monertinus Corda (Syn.) 72.  
 Monemites 564.  
 Monospora 483, 488, 489.  
 Monostroma 77.  
 Mougeotia 22, 23.  
 —de Bary (Syn.) 20.  
 Muellerena 484, 496.  
 Muelleria Le-Clerc (Syn.) 9.  
 Munieria 459, 561.  
 Miinstpria 564.  
 —Stern berg (Syn.) 559.  
 Murrayella 428, 449.  
 Mya^ropsis Kiitz. (Syn.) 283.  
 Mychodea 354, 360, 364.  
 Myco^dea 402, 403, 404.  
 Mycoideaceae 27, 401, 460.  
 Mycothamnion Kiitz. (Syn.) 50.  
 Myelomium Kiitz. (Syn.) 337.  
 Myelophycus 204, 202.  
 Myriactis 225, 227, 228.  
 Myrincladia 225, 226.  
 Myriodesma 274, 278, 280.  
 Myrionema 225, 226.  
 Myriotrichia 245.  
 Myriotrichiaceae 480, 244.  
 Myrsidrum Bory (Syn.) 457.  
 Myxochaete 460.  
 Myxonema Fr. (Syn.) 84.
- ffaccaria 342, 3W>.
- Nardoa Zanardini (Syn.) 536.  
 Nemaecystus Derb. (Syn.) 227.  
 —Sol. (Syn.) 227.  
 Nemalion 329, 332, 333.  
 Nemalionites 564.  
 Nemastomn 523, 526, 527.  
 Nemastomaceae 306, 524.  
 Nematophycus 564.  
 Nematoxylon Dawson (Syn.) 561.  
 Nemertites MacLeay (Syn.) 564.  
 Nemoderma 290.  
 Neodclia 419.  
 Neomeris 453, 456, 457, 458, 562.  
 Nephrocytium 56, 57, 58.  
 Nereia 238.  
 Nereidea Stackhouse (Syn.) 404.  
 Nereites Mac Leay (Syn.) 564.  
 Nereocystis 254, 258, 259.  
 Netrococcus Nag. (Syn.) 58.  
 Neurocaulon 523, 525.  
 Neuroglossum 408, 444.  
 Neurothalia Sond. (Syn.) 284.  
 Neurymenin 429, 474.  
 Nidulites Salter (Syn.) 552.
- Nitella 468, 170, 474, 472, 473, 562.  
 Nitophyllum 408, 409, 440.  
 Nizymenia 384, 387.  
 Nizzophlaea J. Agardh (Syn.) 548.  
 Nodularia Link. (Syn.) 326.  
 Nosloc 562.  
 Notheia 278, 280.  
 Nothgenia Mont. (Syn.) 339.  
 Nullipora Lamarck (Syn.) 560.  
 —Schimper (Syn.) 557.  
 Nulliporites Heer (Syn.) 554.  
 Nylandera 460.
- Ochlochacte 100.  
 Ochtodes 529, 530.  
 Odonthalia 428, 456.  
 Oedogoniaceae 27, 108.  
 Oedogonium 409, 440, 444.  
 Oldhamia 562.  
 Olivia Bert. (Syn.) 456.  
 —Montagne (Syn.) 346.  
 Omphalophyllum 290.  
 Oncotylus Kützing (Syn.) 359.  
 Oneillia G. Agardh (Syn.) 445.  
 Onychonema 8, 44, 45.  
 Oocardium 47, 54.  
 Oocystis 56, 57.  
 Opephyllum 408, 440.  
 Ophidocladus 429, 464.  
 Ophiocytium 65, 68.  
 Ophiomorpha Goepfert (Syn.) 563.  
 Ophiothrix Kiitz. (Syn.) 68.  
 Oplarium Losana (Syn.) 72.  
 Orioporella 563.  
 Osmundaria 429, 468, 469.  
 Ostreobium 556.  
 Ovulites 444, 563.
- Pachyactinium Näg. (Syn.) 44.  
 Pachycarpus Kützing (Syn.) 359.  
 Pachychneta 426, 438.  
 Pachymenia 540, 542.  
 Pachylheca 563.  
 Padina 294, 295, 296.  
 Palaeobromites Ettingshausen (Syn.) 566.  
 Palaeochorda Mac Coy (Syn.) 563.  
 Palaeophycus 563.  
 Palaeoporella 563.  
 Palaeoxyris Brongniart (Syn.) 566.  
 Palmaria Stackhouse (Syn.) 404.  
 Palmodactylon 47, 49.  
 Palmodyctyon 56.  
 Palmophyllum 56, 57.  
 Pandorea 483, 487.  
 Pandorin • \ 37, 42.  
 —Duj. ^ . ) 42.  
 Panescorsea Saporita (Syn.) 559.  
 Parkerella 563.  
 Pasinia 563.

- Pectoralina Bory (Syn.) 44.  
 Pedastrum 71, 72.  
 Pelagophycus 254, 259.  
 Pelvetia 277, 279, 284.  
 Penicillus 439, 444, 442.  
 Penium 7, 8, 40.  
 Pentasterias Ehrb. (Syn.) 44.  
 Percusaria Menegh. (Syn.) 77.  
 Peridinium 563.  
 Periplegmaticum 401.  
 Perithalia 238.  
 Peroniella 65, 68.  
 Petrocelis 533, 534, 535.  
 Petrospongium 225, 248.  
 Pexisperma Rafin. [Syn.] 49.  
 Peyssonnelia 534, 536.  
 Phacelocarpus 384, 385, 386.  
 Phaceiomonas Stein (Syn.) 40.  
 Phacotus 84, 37, 40.  
 Phaeocladia 289.  
 Phaeocystis 289.  
 Phaeoderrnatum 281.  
 Phaeophila 90, 92, 95.  
 Phaeophyceae 476, 289.  
 Phaeosaccion 290.  
 Phaeosphaerium 225, 226.  
 Phaeothamnion 96.  
 Phlebothamnion Kützing (Syn.) 489.  
 Phloeorhiza 289.  
 Phloeospora 205, 207.  
 Phloiocaulon 495, 497.  
 Phormidium 556.  
 Photophobe Endl. (Syn.) 436.  
 Pliragmonema 315.  
 Phycastrum Kütz. (Syn.) 44.  
 Phycocelis 483, 486, 188.  
 •Phycodrys Kützing (Syn.) 442.  
 Phycolapathum kütz. (Syn.) 204.  
 Phycopeltis 403, 404.  
 Phycophila Kütz. (Syn.) 220.  
 Phycoseris Kütz. (Syn.) 77.  
 Phycotapathum Kütz. (Syn.) 203.  
 Phyllacantha Kütz. (Syn.) 282.  
 Phyllactidium 105.  
 —Kützing (Syn.) 544.  
 Phyllaria 250, 253, 254.  
 Phyllerpa Kütz. (Syn.) 136.  
 Phyllitis 204, 203.  
 Phyllobium 62, 65, 67.  
 Phyllochora 564.  
 Phyllodictyon Gray (Syn.) 450.  
 Phyllocytes Geinitz (Syn.) 564.  
 Phyllophora 354, 358.  
 Phyllosiphon 426, 427.  
 Phyllobiponaceae 28, 425, 460.  
 Phyllospora 270, 279, 282.  
 Phyllotricha Aresch. (Syn.) 287.  
 Phyllostylus Kützing (Syn.) 318.  
 Phyllymenia J. Agardh (Syn.) 541.  
 Phymatoderma 564.  
 Phymatodocis 8, 44, 45.  
 Phycophora Kützing (Syn.) 442.  
 Physematoplea 199, 204, 202.  
 Physocytium 47, 48.  
 Physoplacus 564.  
 Pbytopbysa 460.  
 Phytopsis 564.  
 Pikea 516, 519.  
 Pila 564.  
 Pilinia 404.  
 Pithiscus 37, 38.  
 —Kütz. (Syn.) 40.  
 Pithopora 146, 417, 419.  
 Pithyopsis 427, 444.  
 Placoptiora 428, 462.  
 Placosphaera 460.  
 Plagiospernum Cleve (Syn.) 23.  
 Platomu 523, 524.  
 Platylobium Kütz. (Syn.) 284.  
 Platymenia J. Agardh (Syn.) 524.  
 Platybalia Soud. (Syn.) 281.  
 Plectoderma Reinsch (Syn.) 541.  
 Plectonema 536.  
 Pleiophysa Sond. (Syn.) 456.  
 Pleococcus Kütz. (Syn.) 59.  
 Pleonosporium 483, 488, 489.  
 Pleurenterium 7, 14, 42.  
 Pleurocapsa 69.  
 Pleurocarpus A. Br. (Syn.) 23.  
 Pleurociadia 490, 494.  
 Fleuxococcaceae 27, 54, 460.  
 Pleurococcus 54, 56.  
 —Cienk. (Syn.) 38.  
 Pleurosicyos Corda (Syn.) 8.  
 Pleurostichidium 477.  
 Pleurotaeniopsis 7, 44, 42.  
 PleuroLaenium 7, 9, 40.  
 Plocamium 398, 404, 405.  
 Plocaria (Nees) Kndlicher (Syn.) 394.  
 Plumaria 484, 493, 494.  
 —Link (Syn.) 487.  
 Pneophyllum 537.  
 Poecilothamnion Nägeli (Syn.) 489.  
 Pogotrichum 289.  
 Pollexenia 428, 454, 455.  
 Polyblepharides 37, 38.  
 Polycerea 225, 227.  
 Polychroma Bonnemaïson (Syn.) 487.  
 Polycoelia 355, 364.  
 Polycoma Palisot (Syn.) 323.  
 Polyedrium 57, 60.  
 Polyides 529.  
 Polyopes 540, 513.  
 Polyostea Ruprecht (Syn.) 439.  
 Polyphacum G. Ag. (Syn.) 469.  
 Polyphysa 456.  
 Polyselmis Duj. (Syn.) 38.  
 Poiysiphonia 422, 423, 424, 426, 439.  
 Polysiphonides 564.  
 Polytrypa Defrance (Syn.) 553.  
 Polyzoma 428, 463, 464.  
 Poropsis Kütz. (Syn.) 444.  
 Porphyra 314, 342.  
 Porphridium 345.  
 Porphyroglossum 342, 348.  
 Portieria Zanardini (Syn.) 530.  
 Postelsia 246, 254, 258.  
 Prasiola 79.  
 Prattia d'Arch. (Syn.) 439, 560.  
 Pringsheimia 403, 404.  
 Prionitis 510, 543.  
 Prismatoma (J. Agardh) Harvey (Syn.) 543.  
 Prolifera Stackhouse (Syn.) 358.  
 Protococcaceae 27, 60.  
 Protoderma 78.  
 Protokützingia 429, 469.  
 Protosphaeria Trev. (Syn.) 38.  
 Prototaxites Dawson (Syn.) 561.  
 Pseudoblaste 544.  
 Psilothallia 484, 496.  
 Pterigophycos 565.  
 Pterocaulon Kütz. (Syn.) 287.  
 Pteroceras Kütz. (Syn.) 501.  
 Pterocladia 342, 348.  
 Pterodictyon Gray (Syn.) 150.  
 Pteromonas 37, 39, 40.  
 Pteronia 427, 452.  
 Pterosiphonia 427, 443.  
 Pterota Cramer (Syn.) 493.  
 Pterothamnion Nfigeli (Syn.) 497.  
 Pterygophora 254, 257.  
 Ptilocladia 484, 499.  
 Ptilocladopsis 485, 503.  
 Ptilonia 418.  
 Ptilophora 342, 348.  
 Ptilopogon 495, 497.  
 Ptilota 484, 4U3, 494.  
 Ptilothamnion 483, 486, 487.  
 Pulvinaria 289.  
 Punctaria 499, 200, 204.  
 Pylaiella 485, 486, 487.  
 Pyramidomonas Stein (Syn.) 39.  
 Pyramimonas 37, 39.  
 Ralfsia 244, 242.  
 Balsfiaceae 484, 240.  
 Raphidium 56, 57, 58.  
 Receptaculites 565.  
 Reinboldia 351.  
 Reinboldiella de Toni (Syn.) 502.  
 Reinkia Borzi (Syn.) 94.  
 Reinschia australis 565.  
 Reinschiella de Toni (Syn.) 68.  
 Rhabdonia 369, 377, 378.  
 Rhabdoporella 565.  
 Rhipidosiphon 444.  
 Rhipilia Kütz. (Syn.) 444.  
 Rhipocephalus 444, 442.  
 Rhipozonium Kütz. (Syn.) 442.  
 Rhizocladia Reinsch' (Syn.) 494.  
 Rhizoclonium 417, 448.  
 Rhizophyllidaceae 306, 527;  
 Rhizophyllis 529, 534.  
 Rhizophyllum Reinsch (Syn.) 410.  
 Rhodocallis 484, 495.  
 Rhodochaetaceae 304, 347.  
 RUodochaete 347, 348.  
 Rhoduchorton 485, 501, 504.

- Rhodocladia* Sonder (Syn.) 362.  
*Rhododactylis* J. Agardh (Syn.) 394.  
*Rhododermis* 537.  
*Rhododiscus* 533, 534.  
*Rhodoglossum* J. Agardh (Syn.) 357.  
*Rhodomela* 424, 428, 455.  
*Ehodomelaceae* 306, 421.  
*Rhodonema* Martens (Syn.) 474.  
*Rhodopeltis* 529, 530.  
 —Askenasy (Syn.) 462.  
*Rhodophyceae* 298.  
*Bhodophyllidaceae* 305, 366.  
*Rhodophyllis* 369, 376.  
*Rhodoplexia* Harvey (Syn.) 492.  
*Rhodosaccion* Mont. (Syn.) 339.  
*Rhodoseris* 408, 441.  
*Rhodymenia* 398, 400, 401.  
*Ehodymeniaceae* 305, 396.  
*Rhodytapium* Zanardini (Syn.) 544.  
*Rhynchococcus* Kiitzing (Syn.) 486.  
*Rhynchonema* Kütz. (Syn.) 20.  
*Rhysophycus* 565.  
*Ricardia* 448, 449, 420.  
*Rissoella* 368, 372, 373.  
*Rodriguezella* 425, 434.  
*Rusichnites* 565.  
*Rusophycus* Hall (Syn.) 563.  
*Rytiphloea* 429, 467.
- Saccorhiza* 253, 255.  
*Salmacis* Bory (Syn.) 20.  
*Sarcocladia* 385, 394.  
*Sarcodia* 385, 389, 390.  
*Sarcomenia* 409, 415.  
*Sarconema* 369, 379.  
*Sarcophycus* Kiitz. (Syn.) 279.  
*Sarcophyllis* Kützing (Syn.) 520.  
*Sarcobalia* Kützing (Syn.) 357.  
*Sargassites* Brongt. (Syn.) 555.  
 —Sternberg (Syn.) 565.  
*Sargassum* 273, 279, 287, 565.  
*Scaberia* 274, 279, 282.  
*Scaphospora* 267, 268.  
*Scenedesmus* 56, 57, 59.  
*Schimmelmannia* 506.  
*Schizacanthum* 7, 44, 42.  
*Schizochlamys* 56, 57.  
*Schizoglossum* Kützing (Syn.) 440.  
*Schizogonium* Kiitz. (Syn.) 84.  
*Schizomeris* Kütz. (Syn.) 84.  
*Schizospora* Reinsch (Syn.) 8.  
*Schizymenia* 523, 524.  
*Schmitziella* 39, 540.  
*Schottrniillera* Grunow (Syn.) 349.  
*Schrammia* Dang. (Syn.) 459, 346.  
*Sciadiaceae* 60.  
*Scidium* 65, 68, 69.  
*Scinaia* 337.  
*Scolithus* 566.
- Scorpiura* Stackhouse (Syn.) 450.  
*Scotinosphaera* 62, 65, 66.  
*Scytosiphon* 498, 499, 204, 203, 245.  
*Scytothalia* 279, 285.  
*Scytothamnus* 243, 214.  
*Sebdenia* 398, 403.  
*Sedoidea* Stackhouse (Syn.) 404.  
*Seirococcus* 279, 285.  
*Seirospora* 483, 490.  
*Selenaea* Nitsch (Syn.) 72.  
*Selenastrum* 56, 58.  
*Selenosphaerium* 56, 58.  
*Serpentinaria* Gray (Syn.) 23.  
*Siphodendron* 566.  
*Siphonocladus* 44", 447, 448, 449, 556.  
*Sirogonium* Kiitz. (Syn.) 20.  
*Sirophysalis* Kütz. (Syn.) 282, 283.  
*Solieria* 369, 379, 380.  
*Sonderella* 409, 445.  
*Soranthera* 201, 204.  
*Sorastrum* 72, 73.  
*Sorocarpus* 486, 487, 488.  
*Spatoglossum* 295.  
*Spencerella* 349.  
*Speimatochnaceae* 484, 233.  
*Spermatochnus* 234, 235.  
*Spermothamnion* 483, 486.  
*Sphacelaria* 193, 495, 496.  
*Sphacelariaceae* 484, 492.  
*Sphacella* 495.  
*Sphaerastrum* Meyen (Syn.) 73.  
*Sphaerella* 36, 37, 38.  
*Sphaerocarpus* Hass. (Syn.) 53.  
*Sphaerococcaceae* 305, 382.  
*Sphaerococcites* 566.  
*Sphaerococcus* 384, 386.  
 —Schimper (Syn.) 566.  
*Sphaerocodium* 444, 566.  
*Sphaerodesmus* Näg. (Syn.) 58.  
*Sphaeroplea* 422.  
*Sphaeropleaceae* 28, 424.  
*Sphaerosira* Khrb. (Syn.) 42.  
*Sphaerospennium* Cleve (Syn.) 23.  
*Sphaerosozma* 8, 44, 45.  
*Sphenothallus* Hall 566.  
*Sphondylothamnion* 483, 485, 486.  
*Spirangium* 566.  
*Spirhymenia* Decaisne (Syn.) 467.  
*Spirochorda* 567.  
*Spirodiscus* Eichw. (Syn.) 68.  
*Spirogyra* 47, 20.  
*Spirophyton* 567.  
*Spirotaenia* 7, 9, 40.  
*Splachnidium* 274, 278, 280.  
*Spondylomorum* 30, 37, 40.  
*Spondylosium* 8, 14, 45.  
*Spongiocarpus* Greville (Syn.) 529.  
*Spongites* Kützing (Syn.) 542, 560.
- Spongocarpus* Kütz. (Syn.) 283, 287.  
*Spongocladia* 447, 419.  
*Spongoconium* 484, 494.  
*Spongodendron* Zanard. (Syn.) 449.  
*Spongodium* Lamx. (Syn.) 444.  
*Spongomorpha* Kütz. (Syn.) 418.  
*Spongonema* Kiitz. (Syn.) 487.  
*Spongopsis* Kiitz. (Syn.) 447.  
*Spongosiphonia* Aresch. (Syn.) 448.  
*Spongotrichum* Kiitzing (Syn.) 338.  
*Sporacanthus* Kützing (Syn.) 497.  
*Sporochnaceae* 481, 236.  
*Sporochnus* 238, 239.  
*Spyridia* 484, 498, 499.  
*Squamaria* Zanardini (Syn.) 336.  
*Squamariaceae* 306, 532.  
*Staurastrum* 2, 7, 14, 12.  
*Stauridium* Corda (Syn.) 72.  
*Staurocarpus* Ilass. (Syn.) 23.  
*Stauroceras* Kütz. (Syn.) 9.  
*Staurogenia* Kiitz. (Syn.) 58.  
*Staurospermum* A. 13r. (Syn.) 23.  
*Stellulina* Link (Syn.) 20.  
*Stenactiniurn* Nag. (Syn.) 14.  
*Stenocladia* 384, 387.  
*Stenocystis* Gray (Syn.) 451.  
*Stenogramma* 354, 359.  
*Stephanocoelium* Kiitz. (Syn.) 136.  
*Stephonocomiuni* Kiitz. (Syn.) 487.  
*Stephanocystis* (Trevis.) Rupr. (Syn.) 282.  
*Stephanosphaera* 37, 44.  
*Stephanoxanthium* Kiitz. (Syn.) 44.  
*Stephonoma* Wern. (Syn.) 41.  
*Stereocladon* Harv. (Syn.) 214.  
 —Hook. f. (Syn.) 244.  
*Stereococcus* Kiitz. (Syn.) 99.  
*Sterrocladia* 326, 327.  
*Sterrocolax* 366.  
*Stichocarpus* G. Agardh (Syn.) 474.  
*Stichococcus* 57, 59.  
*Stichophora* Kütz. (Syn.) 287.  
*Stictophyllum* Kützing (Syn.) 376.  
*Stictosiphonia* Hooker et Harvey (Syn.) 450.  
*Stictosporum* 398, 408.  
*Stictyosiphon* 203, 207, 208.  
*Stiftia* Nardo (Syn.) 536.  
*Stigeoclonium* 87, 92.  
*Stilophora* 234, 232, 233.  
*Stilophoraceae* 484, 230.  
*Stoehospermum* 295.  
*Stomatochatrium* 65, 66.  
*Straggaria* 544.  
*Stragularia* 244, 242.  
*Streblocladia* 428, 457, 458.

- Streblonema 183, 486, 487.  
 Streblonemopsis 486, 488, 189.  
 Streptonema 8, 44, 45.  
 Striaria 207, 208.  
 Striariaceae 181, 204.  
 Striariaceae (Syn.) 290.  
 Stromatocarpus 478.  
 Struvea 148, 150.  
 Stylonema Reinsch. (Syn.) 314.  
 Stypocaulon 195, 496, 497.  
 Suhria 342, 348.  
 Sycidium 567.  
 S> kid ion 65, 68.  
 Symphoricoccus 249, 220.  
 Symphyocarpus 289.  
 Symphyocladia 427, 443.  
 Synaphia Perty (Syn.) 42.  
 Syringocolax 485, 503.
- Tabularia Gmelin (Syn.) 456.  
 Taenidium 567.  
 Taenioma 409, 443, 445.  
 Taeniophycus 567.  
 Talarodictyon 452.  
 Taonia 295.  
 Taonurus 567.  
 Taonurus Fischer-Ooster (Syn.) 550.  
 Terquemella 568.  
 Tessararthra Ehrb. (Syn.) 40.  
 —Morren (Syn.) 68.  
 Tessarthonia Turp. (Syn.) 10, 59.  
 Tetmemorus 7, 43.  
 Tetrachastrum Dixon (Syn.) 13.  
 Tetrachococcus Näg. (Syn.) 56.  
 Tetraëdron Kiitz. (Syn.) 60.  
 Tragonis Eichwald (Syn.) 565.  
 Tetranea Aresch. (Syn.) 77.  
 Tetraselmis Stein (Syn.) 38.  
 Tetraspora 45, 47, 49.  
 Tetrasporaceae 27, 43, 459.  
 Tetrasporella Gaill (Syn.) 49.  
 Tetratoma 43.  
 Thalassiophyllum 248, 254, 256.  
 Thamniastrum 60.  
 Thamnidium Thuret (Syn.) 504.  
 Thamnocarpus 485, 504.  
 —Kiitzing (Syn.) 404.  
 Thamnoclonium 540, 544.  
 Thamnophora C. Agardh (Syn.) 404.  
 Thcobaldia Heer (Syn.) 557.  
 Thorea 322, 323, 568.  
 Thoreaceae 304, 321.  
 Thuretella 506, 507.  
 Thuretia 430, 475, 476.  
 Thwaitesia Mont. (Syn.) 20.
- Thyrsoporella 568.  
 —Giimb. (Syn.) 459.  
 Thysanocladia 369, 379, 380.  
 Tichocarpus 369, 380, 384.  
 Tigillites 568.  
 Tilopteridaceae 484, 265.  
 Tilopteris 266, 267, 268.  
 Tiresias Ag. (Syn.) 85.  
 Titanephyllum Nardo (Syn.) 543.  
 Tolypella 172, 474.  
 Tolypellopsis 472, 474.  
 Tolypocladia 427, 444.  
 Torularia Bonnemaison (Syn.) 329.  
 Trematocarpus 385, 390.  
 Tremella R. Br. (Syn.) 38.  
 Trentepohlia 97, 99, 400.  
 Treptacantha Kiitz. (Syn.) 282.  
 Trevisania 568.  
 Tribonema Derb. et Sol. (Syn.) 85.  
 Trichocera Kützing (Syn.) 504.  
 Trichoconus Palisot (Syn.) 326.  
 Trichodictyon Klitz. (Syn.) 9.  
 Trichogloea 329, 332, 333.  
 Trichophilus 97, 98.  
 Trichothamnion Kützing (Syn.) 472.  
 Tricladia Dene. (Syn.) 436.  
 Trigenea 428, 453.  
 Trigonocystis Ehrb. (Syn.) 44.  
 Triploceras Bail. (Syn.) 9.  
 Triploporella 459, 568.  
 Tripothallus Hook. (Syn.) 56.  
 Tubularia Rouss. (Syn.) 77.  
 Tuomeya 326, 327.  
 Turbinaria 279, 286.  
 Turnerella 368, 374, 372.  
 Tylocarpus Kützing (Syn.) 359.  
 Tylocolax 478, 479.  
 Tylotus 385, 394.  
 Tyndaridea Bory. (Syn.) 20.
- Udotea 444, 442, 443.  
 Ulopteryx 244; 253, 255.  
 Ulotrichaceae 27, 79.  
 Ulothrix 81, 82, 83, 84.  
 Ulvas 77.  
 Ulvaceae 27, 74.  
 Ulvaria Rupr. (Syn.) 77.  
 Ulvella 405.  
 Uphantaenia 568.  
 Uredo Bauer (Syn.) 38.  
 Urococcus 60.  
 Uronema 83, 85.  
 Urospora 446, 417.  
 Ursinella Turp. (Syn.) 40.
- Uteria 459, 569.  
 Uvella Ehrb. (Syn.) 40.
- Vaginopora 569.  
 Valonia 447, 448, 449.  
 Valoniaceae 28, 445.  
 Yanvoorstia 409, 446. ;  
 Vaucheria 432, 133, 569.  
 Vaucheriaceae 28, 431.  
 Yermiporella 569.  
 Vertebrate Gray (Syn.) 439.  
 Vexillum 569.  
 Vibrio Müller (Syn.) 9.  
 Vidalia 429, 467.  
 Volubilaria Lamour. (Syn.) 467.  
 Volvocaceae 27, 29.  
 Volvox 35, 37, 42.  
 —Müller (Syn.) 42.
- Warrenia 484, 492.  
 Weberella 398, 401.  
 Wiggia Harvey (Syn.) 376.  
 Wildemannia de Toni (Syn.) 344  
 Wilsonaea 428, 454.  
 Wormskioldia J. Agardh (Syn.) 44 i.  
 —Areschoug (Syn.) 440.  
 —Sprengel (Syn.) 442.  
 Woroninia Solms (Syn.) 433.  
 Wrangelia 341, 344, 345.  
 Wrightiella 428, 447, 448.  
 Wurdemannia 389.
- Xanthidiastrum Delaponte (Syn.) 44.  
 Xanthidium (Syn.) 44.  
 Xiphophora 278, 381.  
 Xiphophyllanthus Kuntze (Syn.) 284.
- Zanardinia 264, 255.  
 —J. Agardh (Syn.) 338.  
 Zelleria 409, 416.  
 Zeugnema Link (Syn.) 20.  
 Zignoia Trev. (Syn.) 77.  
 Zittelina 569.  
 Zonaria 295, 296.  
 Zonarites 569.  
 Zoochlorella Brandt (Syn.) 160.  
 Zoophycus Massalongo (Syn.) 550, 567.  
 Zosterocarpus 486, 489.  
 Zygnema 18, 20.  
 Zygnemaceae 1, 46.  
 Zygogonium 48, 20.  
 Zygomitus 556.  
 Zygoselmis From. (Syn.) 38.

### Verzeichnis der Nutzpflanzen und Vulgarnamen.

- Hartschale 474.  
 Helminthochorton 438.  
 Kern 471.
- Nüsschen 471.  
 Papierlehm 134.  
 Schnee, roter 39.
- Veilchenstein 100.  
 Wurmmoos, korsikanisches 438.





Erster Preis in Köln.



Silberne Medaille.

Die natürlichen

# PFLANZENFAMILIEN

nebst

ihren Gattungen und wichtigeren Arten

insbesondere der Nutzpflanzen

bearbeitet

unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten

von

A. Engler

und

K. Prantl

ord. Professor der Botanik an der Universität Bonn

ord. Professor der Botanik an der Universität Wien

in Bonn

in Wien



40. [Lieferung.

Conjugatae:

Desmidiaceae, Zygomaceae, Mesocarpaceae von N. Wille;

Chlorophyceae:

Volvocaceae, Tetrasporaceae von N. Wille.

I. Teil, 2. Abteilung, Bogen 1 bis 3.

Mit 29 Einzelbildern in 29 Figuren,

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1890.

# Ankündigung.

Es hat bisher an einem umfassenden Werke gefehlt, welches, nach streng wissenschaftlichen Grundsätzen und von anerkannten Autoritäten bearbeitet, ein Gesamtbild der Pflanzenwelt in systematischer und dabei doch allgemeiner verständlicher Weise zur Darstellung zu bringen suchte. Die »natürlichen Pflanzenfamilien« hoffen dies zu erreichen; nicht nur die Art der Bearbeitung des Textes, sondern vor allem auch die Zahl und Güte der Abbildungen lassen erwarten, dass ebensowohl Botaniker von Fach, als einigermassen vorgebildete Laien (Lehrer der Naturwissenschaft, Apotheker und Pharmazeuten, Aerzte, Forst- und Landwirte, Gärtner, wissenschaftliche Reisende und Kolonisten) eine Fülle von Anregung und Belehrung finden werden. Die Namen der Herausgeber wie der zahlreichen Mitarbeiter (s. das folgende Verzeichnis) bieten die Gewähr einer, auch die strengste Kritik bestehenden Behandlung des Stoffes.

Die Abbildungen liefern ein kostbares, bisher nur Wenigen zugängliches Material und dürften zur Verbreitung des Werkes in weiten Kreisen ganz besonders beitragen. —

Die Einteilung des Werkes ist folgende:

I. Teil. Kryptogamen, redigiert von K. Prantl.

  \ Algen und Pilze.

  2. Moose, Farn, Schachtelhalme, Bärlappe etc.

II.—V. Teil. Phanerogamen, redigiert von A. Engler.

  II. Teil. Gymnospermen und monokotyledone Angiospermen.

  III.—V. Teil. Dikotyledone Angiospermen.

Der Umfang des Ganzen soll etwa 300 — 330 Bogen Lex.-8° betragen; jährlich erscheinen ca. 50 Bogen, in Heften (Lieferungen) von 3 Bogen; zunächst beginnen die Phanerogamen, 4 Teile, jeder zu mehreren Abteilungen oder Bänden.

Der Subskriptionspreis eines Heftes beträgt nur *Jt* 4.50, der Einzelpreis *Jf* 3.—. Die Abteilungen (Bände) sind je nach Vollendung für sich, zu höherem Preise, käuflich.

Das erste Heft ist zur Ansicht durch alle Buchhandlungen zu beziehen; ein kurzer Prospekt und ein Probelief (20 S., zugleich ausführliche Ankiündigung) gratis auch vom Verleger.

## Verzeichnis der Mitarbeiter.

Phanerogamen. P. Ascherson in Berlin, G. v. Beck in Wien, D. Brandis in Bonn, F. Buchenau in Bremen, R. Caspary (+) in Königsberg, J. Clark in Tübingen, U. Dammmer in Berlin, O. Drude in Dresden, A. W. Eichler (+) in Berlin, A. Engler in Berlin, W. O. Focke in Bremen, K. Fritsch in Wien, M. Gürke in Berlin-Schöneberg, E. Hackel in St. Pölten, A. Heimerl in Sechshaus bei Wien, G. Hieronymus in Breslau, F. Hoeck in Friedeberg, O. Hoffmann in Berlin, E. Koehne in Berlin, F. Krasser in Wien, M. Kronfeld in Wien, J. Kündig in Zürich, P. Magnus in Berlin, F. v. Mueller in Melbourne, O. Müller in Breslau, F. Niedenzu in Berlin, F. Pax in Berlin, A. Peter in Göttingen, O. G. Petersen in Kopenhagen, E. Pfitzer in Heidelberg, K. Prantl in Breslau, L. Radlkof er in München(?), R. Raimann in Wien, K. Reiche in Dresden, Sadebeck in Hamburg, S. Schoenland in Oxford, K. Schumann in Berlin, J. v. Szyzyłowicz in Wien, H. Solereder in München, H. Graf zu Solms-Laubach in Strassburg, O. Stapf in Wien, P. Taubert in Berlin, E. Warming in Kopenhagen, R. v. Wettstein in Wien, L. Wittmack in Berlin, E. Wunschmann in Friedenau.

Kryptogamen. F. Cohn in Breslau, M. Funfstück in Stuttgart, F. Kjellman in Upsala, K. Prantl in Breslau, V. Schiffner in Prag, F. Schmitz in Greifswald, J. Schroeter in Breslau, F. Schiitt in Kiel, N. Wille in Stockholm.





Die natürlichen  
**PrLANZENEAMILIEN**

nebst  
 ihren Gattungen und wichtigeren Arten  
 insbesondere den Nutzpflanzen

bearbeitet  
 unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachlehrten

von  
**A. Engler** und **K. Prantl**

ord. Professor der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Berlin      Ord. Prof. der Bot. Univ. und Direktor des botan. Gartens in Breslau.



**41. Lieferung,**

Tetrasporaceae, Chlorosphaeraceae, Pleurococcaeae,  
 Protococcaceae, Hydrodictyaceae, Ulothraceae, Ulothrichaceae,  
 Chaetophoraceae von N. Wille,  
 I, Teil, 2. Abteilung; Bogen 4 bis 6.  
 Mit 194 Einzelbildern in 32 Figuren.

**Leipzig**

Verlag von Wilhelm Engelmann

1881.

**M**

Subskriptionspreis M. 1.50 — Einzelpreis M. 3.—

# Ankündigung.



Es hat bisher an einem umfassenden Werke gefehlt, welches, nach streng wissenschaftlichen Grundsätzen und von anerkannten Autoritäten bearbeitet, ein Gesamtbild der Pflanzenwelt in systematischer und dabei doch allgemeiner verständlicher Weise zur Darstellung zu bringen suchte. Die »natürlichen Pflanzenfamilien« hoffen dies zu erreichen; nicht nur die Art der Bearbeitung des Textes, sondern vor allem auch die Zahl und Güte der Abbildungen lassen erwarten, dass ebensowohl Botaniker von Fach, als einigermaßen vorgebildete Laien (Lehrer der Naturwissenschaft, Apotheker und Pharmazeuten, Aerzte, Forst- und Landwirte, Gärtner, wissenschaftliche Reisende und Kolonisten) eine Fülle von Anregung und Belehrung finden werden. Die Namen der Herausgeber wie der zahlreichen Mitarbeiter (3. das folgende Verzeichnis) bieten die Gewähr einer, auch die strengste Kritik bestehenden Behandlung des Stoffes.

Die Abbildungen liefern ein kostbares, bisher nur Wenigen zugängliches Material und dürften zur Verbreitung des Werkes in weiten Kreisen ganz besonders beitragen. —

Die Einteilung des Werkes ist folgende:

I. Teil. Kryptogamen, redigiert von K. Prantl.

4. Algen und Pilze.

2. Moose, Farne, Schachtelhalme, Bärlappe etc.

II. —V. Teil. Phanerogamen, redigiert von A. Engler.

II. Teil. Gymnospermen und monokotyledone Angiospermen.

III.—V. Teil. Dikotyledone Angiospermen.

Der Umfang des Ganzen soll etwa 300—330 Bogen Lex.-8° betragen; jährlich erscheinen ca. 50 Bogen, in Heften (Lieferungen) von 3 Bogen; zunächst beginnen die Phanerogamen, 4 Teile, jeder zu mehreren Abteilungen oder Bänden.

Der Subskriptionspreis eines Heftes beträgt nur Jt 4.50, der Einzelpreis JK 3.—. Die Abteilungen (Bände) sind je nach Vollendung für sich, zu höherem Preise, käuflich.

Das erste Heft ist zur Ansicht durch alle Buchhandlungen zu beziehen; ein kurzer Prospekt und ein Probeheft 20 S., zugleich ausführliche Ankiündigung) gratis auch vom Verleger. \_\_\_\_\_

## Verzeichnis der Mitarbeiter.

Phanerogamen. P. Ascherson in Berlin, G. v. Beck in Wien, D. Brancu in Bonn, F. Buchenau in Bremen, R. Caspary (+) in Königsberg, J. Clark in Tübingen, U. Dammer in Berlin, O. Drude in Dresden, A. W. Eichler (+) in Berlin, A. Engler in Berlin, W. O. Focke in Bremen, K. Fritsch in Wien, M. Gürke in Berlin-Schöneberg, E. Hackel in St. Pölten, A. Heimerl in Sechshaus bei Wien, G. Hieronymus in Breslau, F. Hoeck in Friedeberg, O. Hoffmann in Berlin, E. Koehne in Berlin, F. Krasser in Wien, M. Kronfeld in Wien, J. Kiindigin Zürich, P. Magnus in Berlin, F. v. Mueller in Melbourne, O. Mfiller in Breslau, F. Niedenzu in Berlin, F. Pax in Berlin, A. Peter in Göttingen, O. G. Petersen in Kopenhagen, E. Pfitzer in Heidelberg, K. Prantl in Breslau, L. Radlkof er in München(?), R. Raimann in Wien, K. Reiche in Dresden, Sadebeck in Hamburg, S. Schoenland in Oxford, K. Schumann in Berlin, J. v. Szyszyłowicz in Wien, H. Solereder in München, H. Graf zu Solms-Laubach in Strassburg, O. Stapf in Wien, P. Taubert in Berlin, E. Warming in Kopenhagen, R. v. Wettstein in Wien, L. Wittmack in Berlin, E. Wunschmann in Friedenau.

Kryptogamen. F. Cohn in Breslau, M. Fting stück in Stuttgart, F. Kj ell man in Upsala, K. Prantl in Breslau, V. Schiffner in Prag, F. Schmitz in Greifswald, J. Schroeter in Breslau. F. Schütt in Kiel. N. Will\* in w LM H--:-->:-- .





Die natürlichen  
**PFLANZENFAMILIEN**

verfasst  
 von  
 ihren Gattungen und wichtigeren Arten  
 insbesondere den Nutzpflanzen  
 bearbeitet  
 unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrter

von  
**A. Engler** und **K. Prantl**  
 ord. Prof. der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Berlin  
 ord. Prof. der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Breslau.



40. Licit Til Hi.

Chaetophoraceae, Mycoideaceae, Cylandrocapsaceae, Oedeoniaeaceae, Coleochaetaeaceae, Cladophoraceae, Gomontiaceae, Sphaeropleaceae, Botrydiaceae, Phyllosiphonaceae, Bryopsidaceae, Derbesiaceae, Vaucheriaceae, Caulerpaceae, Codiaceae von N. Wille.

I. Teil, 2. Abteilung, Bogen 7 bis 9.  
 Mit 150 Einzelfiguren in 34 Figuren.

Leipzig  
 Verlag von Wilhehn Engelmann  
 L890.

Subskriptionspreis M. 1.50 - Einzelpreis M. 3.—

§

r>ll  
h

W

?

\*%

!

\*

# Ankündigung.



Es hat biblioi ui. vmem umfassenden Werke gefelilt, welches, nach streng wissenschaftlichen Grundsätzen und von anerkannten Autoritäten bearbeitet, ein Gesamtbild der Pflanzenwelt in systematischer und dabei doch allgemeiner verständlicher Weise zur Darstellung zu bringen suchte. Die »natiirlichen Pflanzenfamilien« hoffen dies zu erreichen; nicht nur die Art der Bearbeitung des Textes, sondern vor allem auch die Zahl und Gtite der Abbildungen lassen erwarten, dass ebensowohl Botaniker von Fach, als einigermagen vorgebildete Laien (Lehrer der Naturwissenschaft, Apotheker und Pharmazeuten, Aerzte, Forst- und Landwirte, Gärtner, wissenschaftliche Reisende und Kolonisten) eine Fülle von Anregung und Belehrung finden werden Die Namen der Herausgeber wie der zahlreichen Mitarbeiter (s. das folgende Verzeichnis) bieten die Gewähr einer, auch die strengste Kritik bestehenden Behandlung des Stoffes.

Die Abbildnngen liefern ein kostbares, bisher nur Wenigen zugängliches Material und dürften zur Verbreitung des Werkes in weiten Kreisen ganz besonders beitragen. — Die Einteilung des Werkes ist folgende:

I. Teil. Kryptogamen, redigiert von K. Prantl.

4. Algen und Pilze.

2. Moose, Fame, Schachtelhalme, Bärlappe etc.

II.—V. Teil. Phanerogamen, redigiert von A. Engler.

II. Teil. Gymnospermen und monokotyledone Angiospermen.

III.—V. Teil. Dikotyledone Angiospermen.

Der Umfang des Ganzen soil etwa 300—330 Bogen Lex.-8° betragen; jährlich erscheinen ca. 50 Bogen, in Heften (Lieferungen) von 3 Bogen; zunächst beginnen die Phanerogamen, 4 Teile, jeder zu mehreren Abteilungen oder Bänden.

Der Subskriptionspreis eines Heftes beträgt nur Jt 1.50, der Einzelpic, „„ — — — Die Abteilungen (Bände) sind je nach Vollendung für sich, zu höherem Preise, käuflich.

Das erste Heft ist zur Ansicht durch alle Buchhandlungen zu beziehen; ein kurzer Trosept und ein Probeheft (20 S., zugleich ausführliche Anktndigung) gratis auch vom Verleger.

## Verzeichnis der Mitarbeiter.

Phanerogamen. P. Ascherson in Berlin, G. v. Beck in Wien, D. Brandis in Bonn, J. Briquet in Genf, F. Buchenau in Bremen, R. Caspary (+) in Königsberg, Chodat in Genf, J. Gl ark in Tübingen, U. Dammer in Berlin, O. Drude in Dresden, A. W. Eichler (+) in Berlin, A. Engler in Berlin, W. O. Focke in Bremen, K. Fritsch in Wien, Gilg in Berlin, M. Gtirke in Berlin-Schöneberg, E. Hackel in St. Pölten, A. Heimerl in Sechshaus bei Wien, G. Hieronymus in Breslau, F. Hoeck in Friedeberg, O. Hoffmann in Berlin, E. Koehne in Berlin, F. Krasser in Wien, M. Kronfeld in Wien, J. Kündigin Zurich, P. Magnus in Berlin, F. v. Mueller in Melbourne, O. Miiller in Breslau, F. Niedenzu in Berlin, F. Pax in Berlin, A. Peter in Göttingen, O. G. Petersen in Kopenhagen, E. Pfitzer in Heidelberg, K. Prantl in Breslau, L. Radlkoferin München (?; R. Raimann in Wien, K. Reiche in Dresden, S. Schoenland in Oxford, K. Schumann in Berlin, J. v. Szyszyłowicz in Wien, H. Solereder in München, H. Graf zu Solms-Laubach in Strassburg, O. Stapf in Wien, P. Taubert in Berlin, E. Warmin in Kopenhagen, R. v. Wettstein in Wien, L. Wittmack in Berlin, E. Wunschmann in Friedenau.

Kryptogamen. F. Cohn in Breslau, M. Fiihnstück in Stuttgart, F. Kjellman in Upsala, K. Prantl in Breslau, V. Schiffner in Prag, F. Schmitz in Greifswald, J. Schroeter in Breslau, F. Schiitt in Kiel, N. Wille in Aas bei Christiania.





Die naturliche Mi

# PFLANZENFAMILIEN

ihren Gattungen und wichtigeren Arten  
 insbQSondere den Xatzplhiiiizni  
 bearbeitet  
 unter Hitwirkmtg zahlreicher herTOTragemler Facbgelehrter

A. Engler und K. Prantl

• II-I. *Protestor aerBoUnft and Dixektoi iei ord. Pi* f. der Botanik und Direktor d*i*  
 botan. Gartens in Berlin, Gartens in Breslau.



60. Lieferung.

Valoniaceae, Dasycladaceae, Characeae von N. Wille;  
 Phaeophyeeae, Ectocarpaceae,  
 Choristocarpaceae, Sphacelariaceae von F. R. Kj ell man.

I. Tell, 2. Abteilung, Bogen 10 bis 12.

Mit !-! EinwlbUdern in 39 Figu: ron.

Leipzig  
 Verlag voc Wilhelm Engelmann  
 1891.

Subskriptionspreis? M. 1.50. — Einzelpreis M. 3 —

# Ankündigung.



Es hat bisher an einem umfassenden Werke gefehlt, welches, nach streng wissenschaftlichen Grundsätzen und von anerkannten Autoritäten bearbeitet, ein Gesamtbild der Pflanzenwelt in systematischer und dabei doch allgemeiner verständlicher Weise zur Darstellung zu bringen suchte. Die »natürlichen Pflanzenfamilien« hoffen dies zu erreichen; nicht nur die Art der Bearbeitung des Textes, sondern vor allem auch die Zahl und Güte der Abbildungen lassen erwarten, dass ebensowohl Botaniker von Fach, als einigermaßen vorgebildete Laien (Lehrer der Naturwissenschaft, Apotheker und Pharmazeuten, Aerzte, Forst- und Landwirte, Gärtner, wissenschaftliche Reisende und Kolonisten; eine Fülle von Anregung und Belehrung für den werden Die Namen der Herausgeber wie der zahlreichen Mitarbeiter (s. das folgende Verzeichnis) bieten die Gewähr einer, auch die strengste Kritik bestehenden Behandlung des Stoffes.

Die Abbildungen liefern ein kostbares, bisher nur Wenigen zugängliches Material und dürften zur Verbreitung des Werkes in weiten Kreisen ganz besonders beitragen. —

Die Einteilung des Werkes ist folgende:

I. Teil. Kryptogamen, redigiert von K. Prantl.

  \ Algen und Pilze.

  2. Moose, Farne, Schachtelhalme, Bärlappe etc.

II.—IV. Teil. Siphonogamen (Phanerogamen), redigiert von A. Engler.

  H. Teil. Gymnospermen und monokotyledone Angiospermen.

  III. u. IV. Teil. Dikotyledone Angiospermen.

V. Teil. Generalregister.

Der Umfang des Ganzen soll etwa 300 — 330 Bogen Lex.-8° betragen; jährlich erscheinen ca. 50 Bogen, in Heften (Lieferungen) von 3 Bogen; zunächst beginnen die Phanerogamen, 4 Teile, jeder zu mehreren Abteilungen oder Bänden.

Der Subskriptionspreis eines Heftes beträgt nur fl 4.50, der Einzelpreis uT 3.—, Die Abteilungen (Bände) sind je nach Vollendung für sich zu höherem Preise, käuflich.

Das erste Heft ist zur Ansicht durch alle Buchhandlungen zu beziehen; ein kurzer Prospekt und ein Probefest (20 S., zugleich ausführliche Ankündigung) gratis auch vom Verleger.

## Verzeichnis der Mitarbeiter.

Siphonogamen (Phanerogamen). P. Ascherson in Berlin, G. v. Beck in Wien, D. Brandis in Bonn, J. Briquet in Genf, F. Buchenau in Bremen, R. Caspary(+) in Königsberg, Ghodat in Genf, J. Clark in Downton, U. Dammer in Berlin, O. Drude in Dresden, A. W. Eichler(+j in Berlin, A. Engler in Berlin, W. O. Focke in Bremen, K. Fritsch in Wien, E. Gilg in Berlin, M. Gürke in Berlin-Schöneberg, E. Hackel in St. Polten, A. Heimerlin Sechshaus bei Wien, G. Hieronymus in Breslau, F. Hoeck in Luckenwalde, O. Hoffmann in Berlin, Kamienski in Odessa, E. Knoblauch in Göttingen, E. Koehne in Berlin, F. Krasser in Wien, M. Kronfeld in Wien, J. Kundig in Zurich, Th. Loesener in Berlin, P. Magnus in Berlin, F. v. Mueller in Melbourne, O. Müller in Breslau, F. Niedenzu in Berlin, F. W. Oliver in London, F. Pax in Berlin, A. Peter in Göttingen, O. G. Petersen in Kopenhagen, E. Pfitzer in Heidelberg, A. Poulsen in Kopenhagen, K. Prantl in Breslau, L. Radlkofer in München, R. Raimann in Wien, K. Reich in Dresden, W. Schimper in Bonn, S. Schoenland in Graham's Town, K. Schumann in Berlin, J. v. Szyszyłowicz in Wien, H. Solereder in München, H. Graf zu Solms-Laubach in Strassburg, P. Taubert in Berlin, G. Volkens in Berlin, E. Warming in Kopenhagen, R. v. Wettstein in Wien, L. Wittmack in Berlin, E. Wunschmann in Friedenau.

Kryptogamen. F. Cohn in Breslau, M. Funfstück in Stuttgart, F. Kjellman in Upsala, K. Prantl in Breslau, V. Schiffner in Prag, F. Schmitz in Greifswald, J. Schroeter in Breslau, F. Schiitt in Kiel, N. Wille in Aas bei Christiania.







Die natürlichen

# PFLANZENFAMILIEN

ihren Gattungen und wichtigeren Arten  
insbesondere der Nutzpflanzen,  
unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten,  
begleitet von

A. Engler und K. Prantl

fortgesetzt

von

A. Engler,

Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens in Berlin.



## 86. Lieferung.

Sphacelariaceae, Encoeliaceae, Striariaceae,  
DeBmarestiaceae, Dietyosiphonaceae, Myriotrichiaceae,  
Elaeagnaceae, Chordariaceae, Stilphoraceae,  
Spermatophytaceae, Sporophytaceae, Kalfsiaceae  
von P. R. Kjellman.

I. Teil, 2. Abtheilung, Bogen 13 bis 15.

Mit 1<sup>er</sup> Einzell. Bildern in 29 Figuren.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1893.

Subskriptionspreis M. 1,50. — Einzelpreis M. 3.—.

# Ankündigung.

Es hat bisher an einem umfassenden Werke gefehlt, welches, nach streng wissenschaftlichen Grundsätzen und von anerkannten Autoritäten bearbeitet, ein Gesamtbild der Pflanzenwelt in systematischer und dabei doch allgemeiner verständlicher Weise zur Darstellung zu bringen suchte. Die »natürlichen Pflanzenfamilien\*« hoffen dies zu erreichen; nicht nur die Art der Bearbeitung des Textes, sondern vor allem auch die Zahl und Güte der Abbildungen lassen erwarten, dass ebensowohl Botaniker von Fach, als einigermaßen vorgebildete Laien (Lehrer der Naturwissenschaft, Apotheker und Pharmazeuten, Aerzte, Forst- und Landwirte, Gärtner, wissenschaftliche Reisende und Kolonisten) eine Fülle von Anregung und Belehrung finden werden. Die Namen der Herausgeber wie der zahlreichen Mitarbeiter (s. das folgende Verzeichnis) bieten die Gewähr einer, auch die strengste Kritik bestehenden Behandlung des Stoffes.

Die Abbildungen liefern ein kostbares, bisher nur Wenigen zugängliches Material und dürften zur Verbreitung des Werkes in weiten Kreisen ganz besonders beitragen — Die Einteilung des Werkes ist folgende:

I. Teil. Kryptogamen, redigiert von A. Engler.

  \ Algen und Pilze.

  2. Moose, Farn, Schachtelhalme, Bärlappe etc.

II.—IV. Teil. Siphonogamen (Phanerogamen), redigiert von A. Engler

  II. Teil. Gymnospermen und monokotyledone Angiospermen

  III. u. IV. Teil. Dikotyledone Angiospermen.

V. Teil. Erläuterung des Systemes. Übersicht über die Familien und Generalregister.

Der Subskriptionspreis eines Heftes beträgt nur *Jl* 4.50, der Einzelpreis \* 3.—. Die Abteilungen (Bände) sind je nach Vollendung für sich, zu höherem Preise, käuflich

Das erste Heft ist zur Ansicht durch alle Buchhandlungen zu beziehen; ein kurzer Prospekt und ein Protoheft (20 S., zugleich ausführliche Ankiündigung) gratis auch vom Verleger.

## Verzeichnis der Mitarbeiter.

Siphonogamen (Phanerogamen). P. Ascherson in Berlin, G. v. Beck in Wien, D. Brandis in Bonn, J. Briquet in Genf, F. Buchenau in Bremen, R. Caspary(f) in Königsberg, G. Hodat in Genf, U. Dammer in Berlin, O. Drude in Dresden, A. W. Eichler(+) in Berlin, A. Engler in Berlin, W. O. Focke in Bremen, K. Fritsch in Wien, E. Gilg in Berlin, M. Gürke in Berlin-Schöneberg, E. Hackel in St. Pölten, H. Harms in Berlin, A. Heimerl in Sechshaus bei Wien, G. Hieronymus in Berlin, F. Höck in Luckenwalde, O. Hoffmann in Berlin, Kamienski in Odessa, E. Knoblauch in Göttingen, E. Koehne in Berlin, F. Krasser in Wien, M. Kronfeld in Wien, J. Kiindig in Zürich, G. Lindau in Berlin, Th. Loesener in Berlin, P. Magnus in Berlin, F. v. Mueller in Melbourne, O. Müller in Demmin, F. Niedenzu in Braunsberg, F. W. Oliver in London, F. Pax in Berlin, A. Peter in Göttingen, O. G. Petersen in {Copenhagen, E. Pfitzer in Heidelberg, A. Poulsen in Kopenhagen, K. Prantl(t) in Breslau, L. Radlkofer in München, R. Raimann in Wien, K. Reiche in Dresden, W. Schimper in Bonn, H. Schinz in Zürich, S. Schoenland in Graham's Town, K. Schumann in Berlin, J. v. Szyszyłowicz in Dublany, H. Solereder in München, H. Graf zu Solms-Laubach in Strassburg, P. Taubert in Berlin, G. Volkens in Berlin, O. Warburg in Berlin, E. Warming in Kopenhagen, R. v. Wettstein in Wien, L. Wittmack in Berlin, E. Wunschmann in Friedenau-Berlin.

Kryptogamen. F. Cohn in Breslau, Ed. Fischer in Bern, M. Fünfstück in Stuttgart, F. Kjellman in Upsala, W. Migula in Karlsruhe, K. Müller in Berlin. H. Potoniš in Berlin, K. Prantl(f) in Breslau, R. Sadebeck in Hamburg, V. Schiffner in Prag, F. Schmitz in Greifswald, J. Schroeter in Breslau, J. F. Schütt in Kiel. T. Stockmayer in Wien, N. Wille in Christiania.

Man bltete die 3. Seite des Umschlags zu beachten.

hiHet die 3. Seite ues Un, - -



Die natlirlichen  
**PFLANZENFAMILIEN**

iliren G-attungen und wichtigeren Arten  
 insbesondere den Nntzpflanzen,  
 u n(or Mitwirknng zahIreicher hervorragender Fachgelehrten,  
 begr'ndet von

**A. Engler** und **K. Prantl**,

fortgesetzt

von

**A. Engler**,

ord, J-Tofesior d-er Botanik und Direktor del botan. Oftrtchn In Berlin.



97. Lieferung.

E-alfsiaceae, Laininariaceae, Lithodermataceae,  
 Cutleriaceae, Tilopteridaceae, Fucaceae von F. R. Kjellman.

I. Tell, 2. Abteilung, Boge 16 bis 18.

Mit 103 EinzelbUdem in 2S Figri n.

Leipzig  
 Verlag von Wilhelm Engelmann  
 1893

Subskriptionspreis M. 1.50. — Einzelpreis M. 3.—.